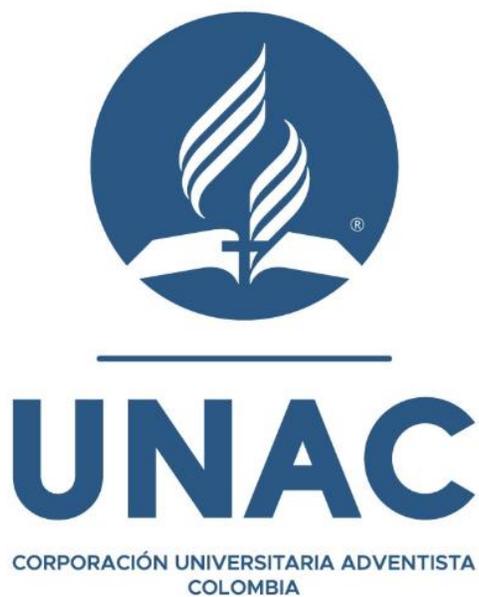


**GUÍA PRÁCTICA PARA EL MANEJO BASICO DE VENTILADORES
MECÁNICOS EN LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA**

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA.



Facultad ciencias de la salud-tecnología en atención prehospitalaria.

Proyecto laboral

Asesor, Jesús María Espinosa

Juan Fernando Giraldo Arbeláez.

Medellín, Colombia.

2021.



UNAC
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA
COLOMBIA

Personería Jurídica reconocida mediante
Resolución No. 8629 del 26 de junio de 1983,
entendida por el Ministerio de Educación Nacional
Carrera 84 No. 33AA-1 Medellín, Colombia
PBA: + 57 (4) 250 83 28
FuT: 880 403 751-3
www.unac.edu.co

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

NOTA DE ACEPTACIÓN

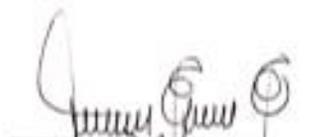
Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral Tecnológico: "Guía práctica para el manejo básico de ventiladores mecánicos en la atención pre hospitalaria", elaborado por los estudiantes: JUAN FERNANDO GIRALDO ARBELAEZ del programa de TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA, nos permitimos conceptualizar que éste cumple con los criterios teóricos, metodológicos y de redacción exigidos por la Facultad de Ciencias de la Salud y por lo tanto se declara como:

APROBADO- SOBRESALIENTE

Medellin, 02 de junio de 2021



Dr. JORGE SANCHEZ
Coordinador Investigación FCS



C. JESUS ESPINOSA
Asesor



JUAN FERNANDO GIRALDO ARBELAEZ
Estudiante

RESUMEN DE PROYECTO DE GARDO

Facultad de ciencias de la salud

Programa en atención pre hospitalaria.

GUÍA PRÁCTICA PARA EL MANEJO BASICO DE VENTILADORES MECÁNICOS EN LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.

Nombre de los integrantes del grupo: Juan Fernando Giraldo Arbeláez

Sigla del título académico y nombre de los asesores: APH- Jesús maría espinosa Echavarría.

Fecha de terminación del proyecto: 02/05/2021.

PROBLEMA O NECESIDAD

El estado crítico de un paciente denota inestabilidad en los signos vitales y dependencia para llevar a cabo algunas funciones básicas del organismo para sobrevivir, estos pacientes requieren ayuda especializada, tanto de personal como de equipos médicos.(4) según lo anterior se debe tener en cuenta que el uso en conocimientos de los equipos debe estar unificado para el personal que los manipule, siendo así un uso globalizado, en este caso la atención prehospitalaria. Contando con que el 70,7% de 41 de TAPH, no tiene conocimientos en cuanto a saber modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente. El 53,7% de 41 TAPH de encuestados no tiene conocimiento en cuanto a los riesgos del uso de los ventiladores mecánicos, el 60% de 41 TAPH no tiene conocimiento de marcas internacionales fabricantes de los ventiladores mecánicos(3), Resolviendo así tres problemas en general; 1. Que todos los TAPH que reciban la guía, constaten el buen uso de los ventiladores mecánicos. 2. Que el personal médico puede depositar la confianza y libertad para el uso de los ventiladores mecánicos al momento de los traslados a los TAPH. 3. El buen uso de los ventiladores mecánicos dentro de la actividad prehospitalaria puede remplazar el recurso del médico y TAPH, tal cual disponible para otras actividades emergentes que necesite el paciente.

MÉTODO

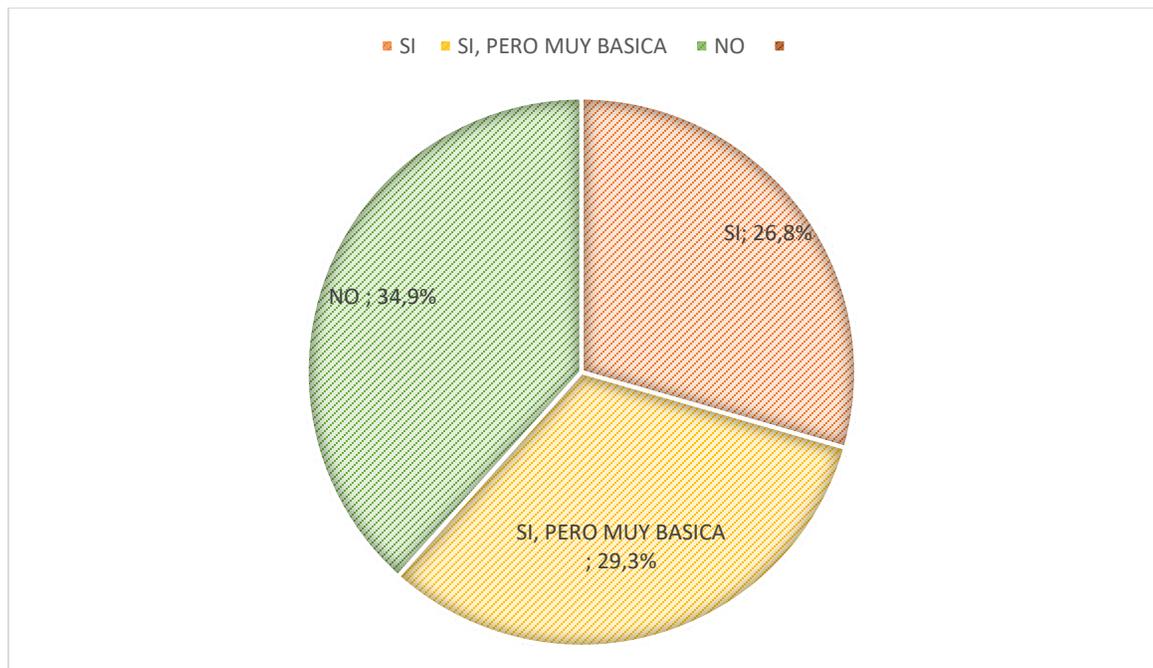
El enfoque del proyecto es de desarrollo por lo que no tiene enfoques o metodologías diferentes como lo son investigación mixta, cualitativa o cuantitativa. Mediante el desarrollo de la metodología se dividen en fases, las cuales son:

1. Identificar los diferentes tipos de ventiladores mecánicos que conocen los TAPH en Colombia, buscando así en los diferentes organismos de respuesta a emergencias y hospitales, las diferentes marcas y conocimiento del personal TAPH sobre ventiladores mecánicos.
2. Determinar el conocimiento del personal aph en manejo de ventiladores, con la ayuda digital de google forms, distribuyendo a los diferentes coordinadores administrativos de los diferentes sitios en donde se desarrolla la actividad de atención prehospitalaria una encuesta sobre conocimientos básicos de ventiladores mecánicos.
3. Determinar el diseño para la elaboración de la guía, con ayuda de un profesional en diseño gráfico, para así tener un panorama más extenso para el desarrollo físico de la guía.

RESULTADOS

¿En tu proceso de formación recibiste alguna capacitación o instrucción sobre ventiladores mecánicos o la ventilación mecánica en general?

- Si
- Muy básica
- No



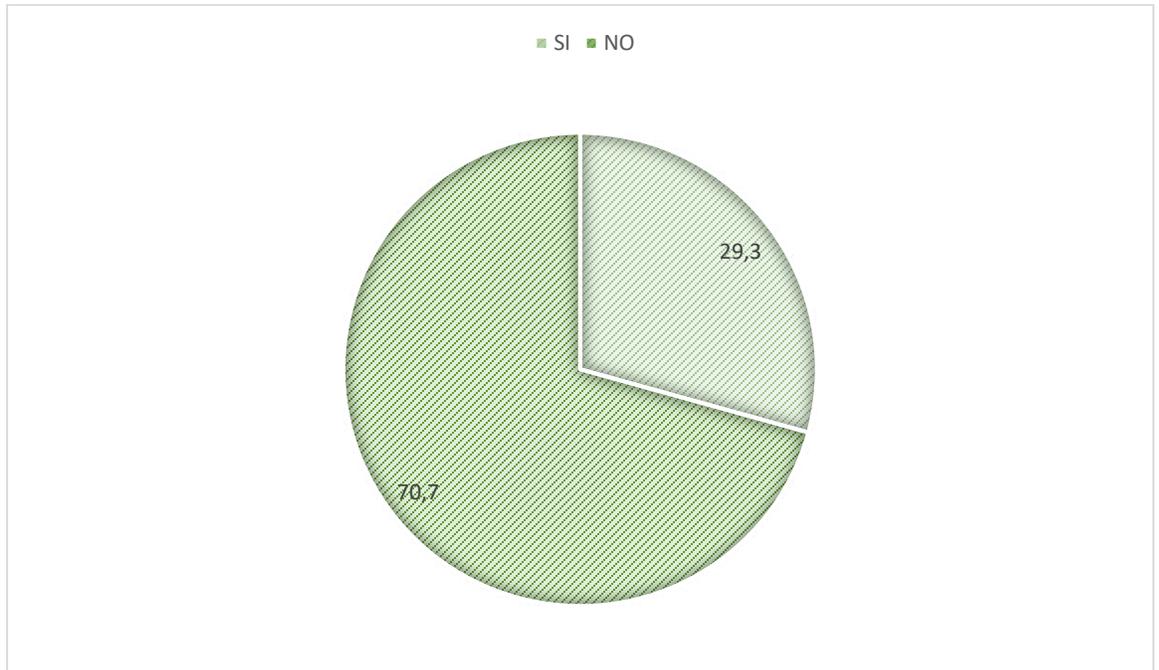
El 34,99% de los encuestados responde que no recibió alguna capacitación o instrucción de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general.

El 29,3% de los encuestados responde que si recibió alguna capacitación o instrucción pero muy básica de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general.

El 26,8% de los encuestados responde que si recibió pero muy básica alguna capacitación o instrucción de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general.

¿Sabes modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente?

- Si
- No

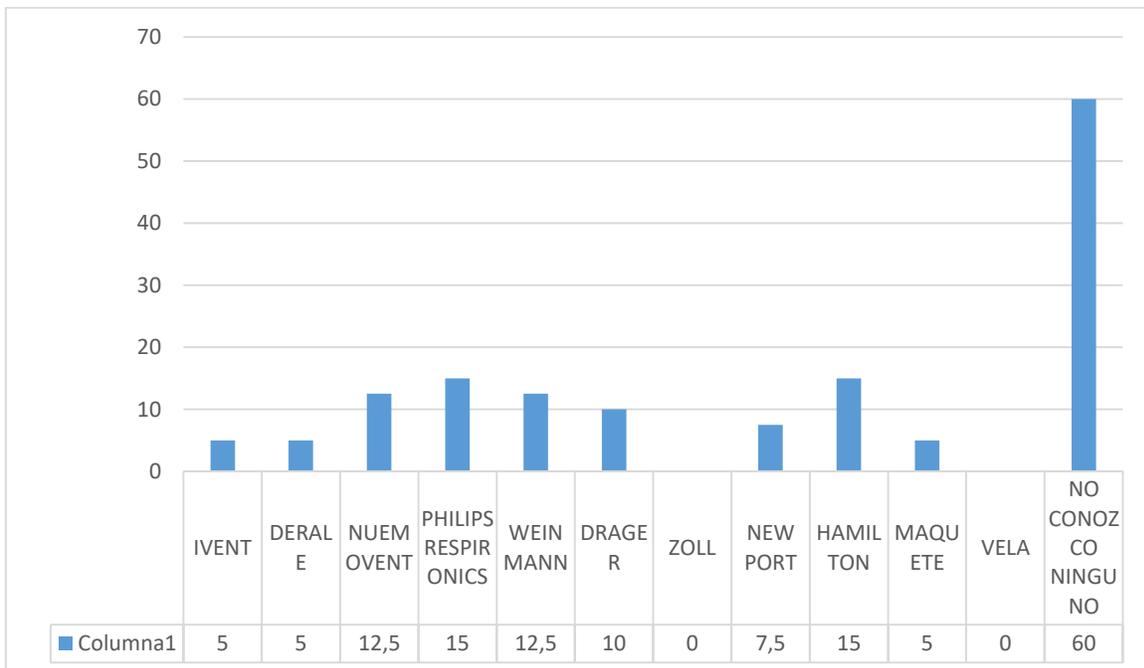


El 70,7% de los encuestados no sabe modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente.

El 29,3% de los encuestados sabe modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente.

Si tus respuestas fueron afirmativas. ¿Qué tipo de marcas de ventiladores mecánicos conoces?

- Ivent
- Derale
- Neumovent
- Philips respironics
- Weinmann
- Drager
- Zoll
- New port
- Hamilton
- Maquete
- Vela



(3)

El 5% de los encuestados conoce ivent
El 5% de los encuestados conoce derale
El 12,5% de los encuestados conoce neumovent
El 15% de los encuestados conoce Philips respironics
El 12,5% de los encuestados conoce weinmann
El 10% de los encuestados conoce drager
El 0% de los encuestados conoce zoll
El 7,5% de los encuestados conoce new port
El 15% de los encuestados conoce Hamilton
El 5% de los encuestados conoce maquete
El 0% de los encuestados conoce vela
El 60% de los encuestados no conoce ninguna marca de ventiladores mecánicos.

CONCLUSIONES

1. Se muestra una deficiencia del 53,7% en cuanto a no conocer los ventiladores mecánicos, lo que lleva a precisar que hace falta más capacitación al momento de tener instrucciones sobre APH, como recomendación se indica instigar a los diferentes centros de formación de TAPH a recibir entrenamiento sobre el tema, lo más indicado de profesionales en terapia respiratoria para disminuir la tasa del desconocimiento.
2. Teniendo en cuenta que el TAPH tiene indicado tripular TAM (trasporte asistencial Medicalizado) debería de tener conocimiento sobre equipos invasivos como lo son los ventiladores mecánicos, encontrando un desequilibrio al momento de la formación o instrucción sobre el mismo, con un resultado de que el 29,3 % si recibió alguna capacitación o instrucción pero muy básica de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general. Se da la recomendación de implementar en el pensum de la tecnología en atención prehospitalaria alguna materia sobre ventilación mecánica para así suplir la necesidad de que el personal TAPH conozca y maneje los equipos de forma correcta para garantizar una atención prehospitalaria de alta calidad.

3. Al momento de identificar el conocimiento sobre el manejo de ventiladores mecánicos de los TAPH se encuentra un déficit del 70,7 % sobre no saber modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente. Lo que nos conlleva a determinar que la implementación de la guía práctica para el manejo básico de ventiladores mecánicos en la atención pre hospitalaria va a ser eficiente al momento de ser requerido que un TAPH vaya a suministrar ventilación mecánica a los pacientes.
4. Contando con que el 60% de los TAPH no conocen ninguna marca de ventiladores mecánicos, la guía suministra conocimientos e información en general de apoyo ventilatorio, sin importar el tipo o clase de fabricantes de los mismos, lo que conlleva a la recomendación de que una editorial propague la información por medio de la publicación de la guía, para tener la seguridad de que los conocimientos sean generalizados y la atención prehospitalaria sea realizada en base a protocolos en este caso, ventilación mecánica.
5. Al determinar los diseños para la realización de la guía se usan ideas sobre la manipulación y la agilidad del manejo al momento de requerirse, por lo que se realiza la guía en base a tipo plegable así como usan sus diseños grandes editoriales del manejo rápido y básico, así como lo es la american heart association, edimeco SA, etc.

Tabla de contenido

1. Capítulo uno: panorama del proyecto.....	13
1.1. INTRODUCCION	13
1.2. Justificación	14
1.3. Planteamiento del problema.....	15
1.4. Pregunta de investigación	16
1.5. Objetivos.....	16
1.5.1. General.....	16
1.5.2. Específicos.....	16
1.6. Viabilidad.....	17
1.7. Limitaciones del proyecto.....	17
1.8. Impacto del proyecto	17
2. Capítulo dos: marco teórico.....	19
2.1. Marco conceptual.....	19
2.2. Marco referencial:.....	25
2.3. Marco institucional:	53
2.3.1. Reseña histórica.....	53
2.3.2. Misión.....	54
2.3.3. Visión	54
2.4. Marco histórico	54
2.4.1. Historia de la ventilación mecánica.....	54
2.5. Marco geográfico.....	57
2.5.1. Ubicación geográfica.....	57
2.5.2. Historia:	57

2.6.	MARCO LEGAL.....	58
2.6.1.	MARCO NORMATIVO	59
2.6.2.	INTERVENCIÓN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA	62
2.6.3.	UTILIZACIÓN Y FINANCIACIÓN DE DISPOSITIVOS MÉDICOS QUE NO TIENEN AUTORIZACIÓN PARA SU PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN EL TERRITORIO NACIONAL POR AUTORIDAD COMPETENTE.....	64
2.6.4.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	66
2.7.	MARCO TEORICO	67
2.7.1.	VENTILACIÓN MECÁNICA:.....	67
2.7.2.	CONSIDERAR LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL Y CONEXIÓN A VENTILACIÓN MECÁNICA CUANDO EL PACIENTE PRESENTA	67
2.7.3.	PARÁMETROS VENTILATORIOS AL INICIO EN LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	68
2.7.4.	SEDACIÓN	69
2.7.5.	MANEJO HEMODINÁMICO.....	69
2.7.6.	FALLA RESPIRATORIA GRAVE.....	70
3.	Capitulo 3: diagnostico o análisis.....	71
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN:.....	71
3.2.	ENCUESTA.....	72
4.	capitulo cuatro: diseño metodologico:.....	83
4.1.	ALCANCE DEL PROYECTO:.....	83
4.2.	Metodología del proyecto	83
4.3.	Plan de trabajo	84
4.4.	Presupuesto promedio.....	85

5.	CONCLUSIONES y recomendaciones	86
6.	Biografías:	88

1. CAPITULO UNO: PANORAMA DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCION

La ventilación mecánica invasiva es una intervención terapéutica que se emplea para suplir total o parcialmente la función respiratoria mediante el uso del ventilador mecánico, esta tiene el papel de sustituir la respiración del enfermo durante todo el tiempo necesario para que su sistema respiratorio sea capaz de hacerlo por sí solo, manteniendo un adecuado intercambio de gases que asegure la oxigenación correcta de los tejidos y evite la retención de CO₂. Aproximadamente el 30% de los pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) la requieren. Entre los casos más frecuentes en los que se requiere la ventilación mecánica se encuentran: Insuficiencia Respiratoria tipo I y II, compromiso de la respiración a nivel neuromuscular, hipertensión endocraneana, protección de la vía aérea frente a inestabilidad hemodinámica, aumento del trabajo respiratorio, tórax inestable. Esta estrategia médica es eficaz al permitir salvar vidas, pero debido al cambio que produce la ventilación mecánica en la fisiología normal del sistema respiratorio y los efectos indeseables en las funciones hemodinámica y renal, los profesionales de la salud pongan todos sus esfuerzos en suspender la ventilación tan pronto el usuario sea capaz de mantener una respiración espontánea. Cuanto más tiempo permanece una persona en un ventilador, mayor es la probabilidad de efectos nocivos. Entre estas complicaciones producidas tenemos aquellos asociados a la vía aérea artificial (trauma, bronco aspiración, arritmias, obstrucción del tubo, extubación), infecciones (neumonía asociada al ventiladorNAV) y lesiones (barotrauma o volutrauma)(1).

1.2. JUSTIFICACIÓN

En definición Los ventiladores mecánicos se deben ajustar a la condición fisiológica y según la necesidad del paciente, diversos modos de ventilación asistida por ventiladores mecánicos están hoy disponibles(2). Esta propuesta del desarrollo de una guía práctica para el manejo de ventiladores mecánicos en la actividad de la atención prehospitalaria, es con el fin de brindarles a los tecnólogos y técnicos en atención prehospitalaria (TAPH) los conocimientos de una forma básica, rápida y práctica, el manejo de los mismos, para así tener la certeza de que los pacientes tendrán el contenido, presión y volumen necesario al momento de una ventilación efectiva, teniendo en cuenta que el 78.8% de los TAPH no poseen conocimientos de modificar o programar los ventiladores mecánicos las configuraciones de volúmenes, presiones y flujos a demanda del paciente(3). No dejando a un lado dispositivos de presión positiva como lo son los BVM (bolsa, válvula, mascarilla) sabiendo que es el recurso más utilizado. Contando también con la comodidad para el manejo de las ventilaciones en el caso de que un paciente las necesite, en el traslado dentro de un automóvil tipo ambulancia hasta el centro asistencial requerido. También la definición del TAPH es: Personal entrenado en protocolos de reanimación, soporte vital básico, participe del avanzado, conocimiento del continuum de la reanimación básica y avanzada, capacitado para apoyar el manejo de la vía aérea, accesos venosos periféricos o intraóseo, administración de medicamentos por diferentes vías (IV, IO, tubo endotraqueal), manejo de monitores desfibriladores, **ventiladores mecánicos** y equipos de succión. Cuando se requiera además del acompañamiento en el monitoreo electrocardiográfico(2). Dando así la obligación de tener conocimientos básicos de cada uno de estos equipos en relación a la atención de los pacientes, en este caso al manejo de la vía aérea y una adecuada ventilación. Con el objetivo de implementar la guía en las unidades móviles que la requieran para así afianzar los conocimientos sobre el manejo rápido y efectivo de los ventiladores, después de conocimientos y estudios previos de la misma, para así garantizarles a los pacientes una margen de error mínima.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estado crítico de un paciente denota inestabilidad en los signos vitales y dependencia para llevar a cabo algunas funciones básicas del organismo para sobrevivir, estos pacientes requieren ayuda especializada, tanto de personal como de equipos médicos.(4) según lo anterior se debe tener en cuenta que el uso en conocimientos de los equipos debe estar unificado para el personal que los manipule, siendo así un uso globalizado, en este caso la atención prehospitalaria. Contando con que el 70,7% de 41 de TAPH, no tiene conocimientos en cuanto a saber modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente. El 53,7% de 41 TAPH de encuestados no tiene conocimiento en cuanto a los riesgos del uso de los ventiladores mecánicos, el 60% de 41 TAPH no tiene conocimiento de marcas internacionales fabricantes de los ventiladores mecánicos(3), Resolviendo así tres problemas en general; 1. Que todos los TAPH que reciban la guía, constaten el buen uso de los ventiladores mecánicos. 2. Que el personal médico puede depositar la confianza y libertad para el uso de los ventiladores mecánicos al momento de los traslados a los TAPH. 3. El buen uso de los ventiladores mecánicos dentro de la actividad prehospitalaria puede remplazar el recurso del médico y TAPH, tal cual disponible para otras actividades emergentes que necesite el paciente.

1.4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La guía de conceptos básicos para el manejo de ventiladores mecánicos en la atención prehospitalaria podría mejorar la manipulación de los equipos y podría disminuir los errores al momento de que un paciente necesite ventilación en un traslado asistencial?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. General

Crear una guía de parámetros básicos para el manejo básico de ventiladores mecánicos en pacientes que lo requieran para el uso en el ámbito prehospitalario.

1.5.2. Específicos

1. Identificar los diferentes tipos de ventiladores mecánicos que conocen los TAPH en Colombia.
2. Determinar el conocimiento del personal aph en manejo de ventiladores mecánicos.
3. Determinar el diseño para la elaboración de la guía.

1.6. VIABILIDAD

Este proyecto tiene alto porcentaje de éxito ya que tiene la disponibilidad de recursos económicos, al momento de materializar la guía para la capacitación previa. Cuenta con los recursos humanos, al momento de usar a los TAPH para la instrucción del manejo de los ventiladores mecánicos. Se cuenta con los recursos materiales, al momento de utilizar ayudas digitales para materializar el proyecto. Y se cuenta con el tiempo necesario para llevarse a cabo, aproximadamente 2 meses.

1.7. LIMITACIONES DEL PROYECTO

La poca colaboración de los TAPH al momento de desarrollar las estadísticas por contingencia sanitaria, por rehusarse a contestar con sinceridad las preguntas o por la formulación de respuestas abiertas ya que no se pueden pedir datos generales. La falta de tiempo suficiente para dedicarse a la investigación, los cambios en las prioridades de los presupuestos.

1.8. IMPACTO DEL PROYECTO

Impacto esperado.	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4), mediano (5-9), largo (10 o más).	Indicador verificable	Supuestos
Que todos los TAPH que reciban la guía, constaten el buen uso de los ventiladores mecánicos.	Corto plazo	El número de TAPH que reciban la guía	Instituciones que implementen su uso

<p>Que el personal médico puede depositar la confianza y libertad para el uso de los ventiladores mecánicos al momento de los traslados a los TAPH.</p>	<p>Mediano plazo</p>	<p>El número de tripulaciones que implementen la guía y las instituciones la hagan útil a su trabajo diario</p>	<p>Implementación de la guía en conjunto de médicos y TAPH</p>
<p>El buen uso de los ventiladores mecánicos dentro de la actividad prehospitalaria puede remplazar el recurso del médico y TAPH, tal cual disponible para otras actividades emergentes que necesite el paciente.</p>	<p>Largo plazo</p>	<p>Las estadísticas después del manejo de paciente a necesidad de ventilación mecánica con la base en la guía</p>	<p>El buen manejo de los pacientes dando testimonio estadístico los médicos y los TAPH</p>

2. CAPITULO DOS: MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

Ambulancia: Vehículo acondicionado con instrumental de primeros auxilios y especialmente diseñado para el transporte de personas enfermas o heridas; lleva una sirena de aviso sobre el techo para indicar preferencia de paso en carretera o calles en casos de urgencia.

Ansiedad: es un sentimiento de miedo, temor e inquietud. Puede hacer que sude, se sienta inquieto y tenso, y tener palpitaciones. Puede ser una reacción normal al estrés

Cerebro: se puede definir como un órgano complejo, ubicado dentro del cráneo, que gestiona la actividad del sistema nervioso. Forma parte del Sistema Nervioso Central (SNC) y constituye la parte más voluminosa y conocida del encéfalo.

Calculo del flujo de ventilación mecánica: Dado que el flujo se calcula a partir del volumen tidal dividido por el tiempo, este parámetro es asimilable a la velocidad del gas y, por consiguiente la entrega de un determinado volumen está en función directa del tiempo inspiratorio.

Capacidad vital – CV: Esta capacidad es una de las principales medidas respiratorias. Es el **volumen corriente + volumen de reserva inspiratorio + volumen de reserva espiratorio.**

Ciencia: Rama del saber humano constituida por el conjunto de conocimientos objetivos y verificables sobre una materia determinada que son obtenidos mediante la observación y la experimentación, la explicación de sus principios y causas y la formulación y verificación de hipótesis y se caracteriza, además, por la utilización de una metodología adecuada para el objeto de estudio y la sistematización de los conocimientos.

Circuito ventilatorio: es el conjunto de elementos que permiten la conducción de gases y/o vapores en el aire al paciente y desde el paciente.

Circulación: es el movimiento continuo de la sangre en el cuerpo del ser vivo. La circulación sanguínea en el cuerpo humano.

Conector de oxígeno de alta presión: Este es un sistema para almacenar productos en cilindros de alta presión que funciona como un respaldo de bajo consumo para poder garantizar el flujo principal y continuo del suministro de gas en la red.

Conexiones de circuito respiratorio: Son usadas en los sistemas de gases médicos para aplicaciones que usan alto vacío y presión.

Corazón: El corazón es un órgano del tamaño aproximado de un puño. Está compuesto de tejido muscular y bombea sangre a todo el cuerpo. La sangre se transporta a todo el cuerpo a través de los vasos sanguíneos, unos tubos llamados arterias y venas. El proceso de transportar la sangre en todo el cuerpo se llama circulación.

Dolor: El dolor es una señal del sistema nervioso de que algo no anda bien. Es una sensación desagradable, como un pinchazo, hormigueo, picadura, ardor o molestia. El dolor puede ser agudo o sordo.

Enfermedad: Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa.

Errores: Idea, opinión o expresión que una persona considera correcta pero que en realidad es falsa o desacertada.

Filtro de camello en ventiladores mecánicos: El filtro del sistema de respiración HME se utiliza para filtrar bacterias, partículas que están por encima de 0.5um en la máquina de respiración y la máquina de anestesia y para aumentar el grado de humedad del gas.

FiO₂: es la concentración o proporción de oxígeno en la mezcla del aire inspirado. Por ejemplo, si el volumen corriente de un paciente es de 500 ml y está compuesto por 250 ml de oxígeno, la **FIO₂** es del 50%.

FiO₂ en ventilación mecánica: Fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂): Tras iniciar con una FIO₂ del 100% durante la IOT se descenderá progresivamente para mantener el objetivo de oxigenación (SpO₂ 88-95% – PaO₂ 55 – 85 mmHg)

Ginecología: La Ginecología se encarga de las enfermedades y la prevención de éstas del sistema reproductor femenino. La Obstetricia es la especialidad para el cuidado del embarazo así como la atención del parto y los cuidados postnatales.

Investigación: La investigación es una actividad que se lleva a cabo con la finalidad de generar conocimiento. Dependiendo de cómo se realiza la investigación, el conocimiento puede ser científico, intuitivo, de sentido común, etc.

Medico: Los médicos diagnostican, tratan y ayudan a prevenir dolencias. La relación del médico con sus pacientes es muy importante, puesto que les proporcionan información, apoyo y consuelo, además de tratamiento.

Oxígeno: Oxígeno. Elemento químico gaseoso, símbolo O, número atómico 8 y peso atómico 15.9994. Es de gran interés por ser el elemento esencial en los procesos de respiración de la mayor parte de las células vivas y en los procesos de combustión. Es el elemento más abundante en la corteza terrestre.

Paciente: El paciente es aquella persona que sufre de dolor y malestar y, por ende, solicita asistencia médica y, está sometida a cuidados profesionales para la mejoría de su salud. La palabra paciente es de origen latín “*patiens*” que significa “sufriente” o “sufrido”.

Panel frontal de ventiladores mecánicos: Se trata de un **conector** semitrapezoidal con 15 terminales, que se encarga de enviar las señales referentes a los gráficos desde la computadora hasta una pantalla para que sean mostrados al usuario.

PaO₂ FiO₂: La presión arterial de oxígeno / fracción inspirada de oxígeno (**PaO₂/FiO₂**) es un indicador que mide el intercambio gaseoso y tiene utilidad en la UCI para poder tomar decisiones en el tratamiento.

Pulmones: Los pulmones son un par de órganos en el tórax. Tienen una textura esponjosa y un color gris rosado. Cuando inhala (inspira) aire este ingresa a los pulmones, y el oxígeno del aire pasa de los pulmones a la sangre.

Presión de resistencia: Es la resistencia friccional que oponen las vías aéreas al flujo de gas circulante, siendo la presión necesaria para generar un flujo de gas a través de las vías aéreas.

Presión pico en la vía aérea: La diferencia entre la presión pico medida en vías y la presión pico medida en la tráquea expresa la resistencia al flujo que opone el tubo endotraqueal. La presión de meseta teleinspiratoria o presión plateau (Plt) Es la presión medida al final de la fase inspiratoria, tras la realización de un tiempo de pausa.

Reacción adversa: Se entiende como reacción adversa a medicamentos (RAM) el efecto indeseado que sucede tras la administración de un fármaco a dosis terapéuticas, diagnósticas o profilácticas.

Respiración: Función biológica de los seres vivos por la que absorben oxígeno, disuelto en aire o agua, y expulsan dióxido de carbono para mantener sus funciones vitales.

Salud: Estado en que un ser u organismo vivo no tiene ninguna lesión ni padece ninguna enfermedad y ejerce con normalidad todas sus funciones.

Tecnólogo en atención prehospitalaria: Personal entrenado en protocolos de reanimación, soporte vital básico, participe del avanzado, conocimiento del continuum de la reanimación básica y avanzada, capacitado para apoyar el manejo de la vía aérea, accesos venosos periféricos o intraóseo, administración de medicamentos por diferentes vías (IV, IO, tubo endotraqueal), manejo de monitores desfibriladores, ventiladores mecánicos y equipos de succión. Es el encargado de registrar además la hora y dosis de administración de los medicamentos cuando se requiera además del acompañamiento en el monitoreo electrocardiográfico.

Tráfico vehicular: El tránsito vehicular o tránsito automovilístico (también llamado tráfico vehicular o, simplemente, tráfico) es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Se presenta también con muchas similitudes en otros fenómenos como el flujo de partículas (líquidos, gases o sólidos) y el de peatones.

Trasporte aéreo Medicalizado: Este medio de transporte aéreo Medicalizado es una alternativa más, que no pretende extinguir ni reemplazar el transporte terrestre que cumple la misma función, por el contrario, surge como un apoyo en la pronta atención que se pueda brindar a quien lo necesite de manera más eficiente cuando este sea requerido dependiendo de su estado de salud.

Tubo endotraqueal: Es un procedimiento médico en el cual se coloca una sonda en la tráquea a través de la boca o la nariz. En la mayoría de las situaciones de emergencia, se coloca a través de la boca.

Valoración primaria: Consiste en identificar aquellas situaciones y problemas que supongan una amenaza inmediata para la vida del paciente.

Ventilación con presión positiva no invasiva: La ventilación con presión positiva no invasiva (VPPNI) consiste en la aplicación de ventilación mecánica con presión positiva sin necesidad de intubación endotraqueal, generalmente a través de una mascarilla facial o nasal.

Ventilación mecánica: se conoce como todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona que no puede o no se desea que respire por sí mismo de forma que mejore la oxigenación e influya así mismo en la mecánica pulmonar.

Ventilaciones: se conoce como todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona, que no puede o no se desea que lo haga por sí misma, de forma que mejore la oxigenación e influya así mismo en la mecánica pulmonar.

Ventilador mecánico: La ventilación mecánica invasiva es una técnica que permite tener un control de la respiración del paciente e intervenir en la oxigenación y el barrido de dióxido de carbono (intercambio gaseoso). Requiere la instalación de un tubo en la tráquea, que se conectará al circuito del ventilador, el cual llevará flujo de aire desde y hacia el ventilador.

Vía aérea: La vía aérea constituye la unión entre el mundo exterior y las unidades respiratorias. Se subdivide en dos porciones: superior e inferior. La porción superior está constituida por la nariz, cavidad oral y faringe; en tanto que la inferior la conforman laringe, tráquea y árbol bronquial.

Volumen corriente: Volumen corriente (VT o Tidal volumen). Es el volumen de gas que entra y sale de los pulmones en una respiración basal.

Volumen de reserva inspiratorio: Volumen de aire introducido en el tórax realizando una inspiración forzada después de una normal. Normalmente es de unos 2.500-3.000 ml.

2.2. MARCO REFERENCIAL:

Título	Efectos del aumento positivo de la presión espiratoria final sobre la microcirculación sublingual en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda
Institución	o Paulo, SP, Brasil. ²Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Hospital de São Paulo, Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva, São Paulo,
País	Brasil
Año de publicación	02 de marzo del 2017
Resumen o absstrac	<p>Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto del aumento de la presión positiva al final de la espiración sobre la microcirculación sublingual.</p> <p>Métodos: Se incluyeron pacientes adultos sedados, ventilados mecánicamente, con diagnóstico de shock circulatorio y síndrome de distrés respiratorio agudo. El nivel de presión positiva al final de la espiración se estableció para obtener una presión de meseta de 30 cmH₂O y luego se mantuvo a este nivel durante 20 minutos. Las variables microcirculatorias (obtenidas por videomicroscopía) y hemodinámicas se recogieron al inicio del estudio y se compararon con aquellas al final de los 20 min.</p> <p>Resultados: Se inscribieron doce pacientes. En general, los parámetros de la microcirculación no cambiaron significativamente después de aumentar la presión positiva al final de la espiración. Sin embargo, hubo una considerable variabilidad interindividual. Hubo una correlación negativa moderada entre los</p>

	<p>cambios en la puntuación de De Backer ($r = -0,58$, $p = 0,048$), la densidad total de vasos ($r = -0,60$, $p = 0,039$) y los valores iniciales. Los cambios en la densidad total de los vasos ($r = 0,54$, $p = 0,07$) y la densidad de los vasos perfundidos ($r = 0,52$, $p = 0,08$) tendieron a correlacionarse con los cambios en la presión arterial media.</p> <p>Conclusión: En general, los parámetros de la microcirculación no cambiaron significativamente después de aumentar la presión positiva al final de la espiración. Sin embargo, a nivel individual, dicha respuesta fue heterogénea. Los cambios en los parámetros de la microcirculación podrían correlacionarse con los valores basales y los cambios en la presión arterial media.</p> <p>Keywords: síndrome de dificultad respiratoria del adulto; Choque; Hemodinâmica; Hemodinámica; Ventiladores mecánicos; Microcirculación; Microcirculação; Presión positiva al final de la espiración; Pressão positiva expiratória final; Conmoción; Síndrome del desconforto respiratorio del adulto; Ventiladores mecánicos.</p>
Link	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034709417300788?via%3Dihub

Título	<p>Efecto de las estrategias de ventilación perioperatoria a pulmón abierto frente a las convencionales sobre las complicaciones pulmonares posoperatorias después de la cirugía cardíaca con bomba: ensayo clínico aleatorizado PROVECS</p>
---------------	--

Institución	Département d'Anesthésie et Réanimation (SAR 2), CHU La Timone, Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille, Marsella, Francia
País	Francia
Año de publicación	Octubre 2019
Resumen o absstrac	<p>Objetivo: evaluar si una estrategia perioperatoria de ventilación a pulmón abierto previene las complicaciones pulmonares posoperatorias después de una cirugía cardíaca electiva con bomba.</p> <p>Métodos: En un ensayo pragmático, aleatorizado, multicéntrico y controlado, asignamos a los pacientes planificados para cirugía cardíaca con bomba a una estrategia de ventilación convencional sin ventilación durante el bypass cardiopulmonar (CEC) y niveles más bajos de presión positiva al final de la espiración perioperatoria (PEEP) (2 cm H₂O) o una estrategia de ventilación a pulmón abierto que incluía mantener la ventilación durante la CEC junto con maniobras de reclutamiento perioperatorio y niveles más altos de PEEP (8 cm H₂O). Todos los pacientes del estudio fueron ventilados con volúmenes tidales bajos antes y después de la CEC (6 a 8 ml / kg de peso corporal previsto). El criterio de valoración principal fue una combinación de complicaciones pulmonares que se produjeron dentro de los primeros 7 días posoperatorios.</p> <p>Resultados: Entre 493 pacientes aleatorizados, 488 completaron el estudio (edad media, 65,7 años; 360 (73,7%) hombres; 230 (47,1%) se sometieron a cirugía valvular aislada). Se produjeron complicaciones pulmonares posoperatorias en 133 de 243 pacientes (54,7%) asignados a ventilación a pulmón abierto y en</p>

	<p>145 de 245 pacientes (59,2%) asignados a ventilación convencional ($p = 0,32$). La ventilación a pulmón abierto no redujo significativamente el uso de oxigenoterapia nasal de alto flujo (8,6% vs 9,4%; $p = 0,77$), ventilación no invasiva (13,2% vs 15,5%; $p = 0,46$) o nueva ventilación mecánica invasiva (0,8% vs 2,4%, $p = 0,28$). La media de días vivos sin UCI en el séptimo día posoperatorio fue de $4,4 \pm 1,3$ días en el grupo de pulmón abierto frente a $4,3 \pm 1,3$ días en el grupo convencional (diferencia media, $0,1 \pm 0,1$ día, $p = 0,51$). Las complicaciones extrapulmonares y los eventos adversos no difirieron significativamente entre los grupos.</p>
Link	<p>https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-019-05741-8</p>

Título	<p>Insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda en pacientes inmunodeprimidos: el estudio de cohortes prospectivo multinacional Efram</p>
Institución	<p>Unidad de Cuidados Intensivos Médicos, APHP, Hôpital Saint-Louis, Grupo de Estudio Famirea, equipo ECSTRA y Epidemiología Clínica, UMR 1153, Centro de Epidemiología y Bioestadística, Sorbonne Paris Cité, CRESS, INSERM, Paris Diderot Sorbonne University, Paris, Francia</p>
País	<p>Francia</p>
Año de publicación	<p>Diciembre 2017</p>
Resumen o absstrac	<p>Antecedentes: en pacientes inmunodeprimidos con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda (IRA), el tratamiento inicial tiene como objetivo principal evitar la ventilación mecánica invasiva (VMI).</p>

Métodos: Para evaluar el impacto del manejo inicial sobre la VMI y las tasas de mortalidad, realizamos un estudio de cohorte prospectivo, observacional y multinacional en 16 países (68 centros).

Resultados: Se incluyeron 1611 pacientes (neoplasias hematológicas 51,9%, tumores sólidos 35,2%, enfermedades sistémicas 17,3% y trasplante de órganos sólidos 8,8%). Las principales etiologías de IRA fueron infecciones bacterianas (29,5%), virales (15,4%), micóticas (14,7%) o indeterminadas (13,2%). Al ingreso, 915 (56,8%) pacientes no fueron intubados. Recibieron oxígeno estándar (N = 496, 53,9%), oxígeno de alto flujo (HFNC, N = 187, 20,3%), ventilación no invasiva (VNI, N = 153, 17,2%) y VNI + HFNC (N = 79, 8,6%). Los factores asociados con la VMI incluyeron la edad (índice de riesgo = 0,92 / año, IC del 95% 0,86-0,99), SOFA día 1 (1,09 / punto, 1,06-1,13), PaO₂ / FiO₂ día 1 (1,47, 1,05-2,07), etiología de IRA (neumonía por *Pneumocystis jirovecii* (2,11, 1,42-3,14), aspergilosis pulmonar invasiva (1,85, 1,21-2,85) y causa indeterminada (1,46, 1,09-1,98). , pero no la VNI, tuvo un efecto en la tasa de VMI (HR = 0,77, IC del 95%: 0,59-1,00, p = 0,05). Las tasas de mortalidad en la UCI, el hospital y el día 90 fueron 32,4, 44,1 y 56,4%, respectivamente. Factores asociada de forma independiente con la mortalidad hospitalaria incluida la edad (razón de posibilidades = 1,18 / año, 1,09-1,27), ingreso directo a la UCI (0,69, 0,54-0,87), SOFA del día 1 excluyendo la puntuación respiratoria (1,12 / punto, 1,08-1,16), PaO₂ / FiO₂ <100 (1,60, 1,03-2,48) y etiología de IRA indeterminada (1,43, 1,04-1,97). La estrategia de oxigenación inicial no afectó la mortalidad; sin embargo, la VMI se asoció con la mortalidad,

	la razón de probabilidades dependía de las condiciones de la VMI: falla de VNI + HFNC (2.31, 1.09-4.91), VMI de primera línea (2.55, 1.94-3.29), falla de VNI (3.65, 2.05-6.53), falla estándar de oxígeno (4.16, 2.91-5.93) y falla HFNC (5.54, 3.27-9.38).
Link	https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00134-017-4947-1

Título	Soporte respiratorio en pacientes con COVID-19 (fuera de la unidad de cuidados intensivos). Un documento de posición del Grupo de Soporte Respiratorio y Cuidados Crónicos de la Sociedad Francesa de Enfermedades Respiratorias
Institución	Service de Pneumologie et Soins Intensifs Respiratoires, Centre Hospitalier Universitaire de Dijon, 14, rue Gaffarel, 21000 Dijon, Francia.
País	Francia
Año de publicación	Noviembre 2020
Resumen o absstrac	Con los primeros casos notificados hacia fines de 2019 en China, la infección por COVID-19 se convirtió rápidamente en una pandemia devastadora. Incluso si la mayoría de los pacientes presentan una forma leve a moderada de la enfermedad, la prevalencia estimada de insuficiencia respiratoria aguda grave (IRA) relacionada con COVID-19 es de 15-20% y 2-12% necesitan intubación y ventilación mecánica. Además de la ventilación mecánica, se podrían utilizar algunas otras técnicas de asistencia respiratoria en algunas formas de IRA relacionada con COVID-19. Este documento de posición del Grupo de Soporte Respiratorio y Cuidados Crónicos de la Sociedad

	<p>Francesca de Enfermedades Respiratorias tiene como objetivo ayudar a los médicos respiratorios involucrados en el cuidado de la pandemia COVID-19 en el uso racional de técnicas no invasivas como la oxigenoterapia, CPAP ventilación no invasiva y oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de pacientes fuera de la unidad de cuidados intensivos (UCI). Los objetivos son: (1) centrarse tanto en el lugar de cada técnica como en la descripción de consejos prácticos (tipos de dispositivos y conjuntos de circuitos) destinados a limitar el riesgo de los cuidadores al utilizar técnicas de alto riesgo de propagación de partículas virales; (2) proponer una estrategia paso a paso para el manejo de la IRA fuera de la UCI.</p>
Link	<p>https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590041220300234?via%3Dihub</p>

Título	Opciones de ventilación para pacientes intubados durante el levantamiento del cabrestante en camilla en helicóptero
Institución	Hunter Retrieval Service, Hunter New England Local Health District, Newcastle, Nueva Gales del Sur, Australia.
País	Australia
Año de publicación	Diciembre 2017
Resumen o absstrac	<p>Introducción: El arrastre de pacientes intubados en camilla a un helicóptero es un evento raro. La ventilación con presión positiva intermitente es obligatoria, que puede realizarse manualmente con una bolsa autoinflable o automáticamente con un ventilador portátil. En teoría, la ventilación automática proporcionaría una oxigenación mejorada, niveles de dióxido de carbono arterial más estables y un riesgo reducido de desconexión de las vías</p>

	<p>respiratorias. Además, el asistente de camilla puede realizar mejor los procedimientos de elevación con un mayor conocimiento de la situación, lo que contribuye a la seguridad de la tripulación y del paciente. Sin embargo, la falla del ventilador y el diagnóstico y manejo de la misma son motivo de preocupación.</p> <p>Objetivo: El objetivo de este estudio es comparar la ventilación automática con la manual durante el izado de camillas de helicópteros intubados.</p> <p>Método: El ensayo tuvo dos fases. Inicialmente se realizó un cabrestante estático en un simulador de izado, seguido de un cabrestante en vivo en un helicóptero. Todos los asistentes de camilla realizaron dos cabrestantes con un maniquí intubado. Durante un cabrestante, se ventiló manualmente el maniquí y en el otro se utilizó un ventilador automático. Se midieron las presiones de las vías respiratorias.</p> <p>Resultados: la ventilación automática no falló. En comparación con la ventilación automática, la ventilación manual mostró pausas significativas, tasas inconsistentes y presiones de las vías respiratorias altas y bajas. La ventilación automática permitió una mejor conciencia de la situación y un mejor rendimiento en las maniobras de arrastre. Se produjo una desconexión de las vías respiratorias durante la ventilación manual.</p>
Link	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1742-6723.12845

Título	El pronóstico prehospitalario es difícil en pacientes con exacerbación aguda de enfermedad pulmonar obstructiva crónica
---------------	---

Institución	Unidad móvil de cuidados de emergencia, Departamento de Anestesiología y Cuidados Intensivos, Hospital Universitario de Odense, Junggreensvej 8, 1. tv, 5000, Odense C, Región de Fionia, Dinamarca.
País	Dinamarca
Año de publicación	Noviembre 2017
Resumen o absstrac	<p>Fondo: Los pacientes con exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica a menudo requieren tratamiento de emergencia prehospitalario. Esto permite a los pacientes que están menos enfermos recibir tratamiento en el lugar y evitar el ingreso hospitalario, mientras que los pacientes gravemente enfermos pueden recibir soporte ventilatorio inmediato en forma de intubación. Sin embargo, el médico de urgencias se enfrenta a decisiones de tratamiento difíciles, y las herramientas de pronóstico que podrían ayudar a determinar qué pacientes se beneficiarían de la intubación y el soporte del ventilador serían útiles. El objetivo del presente estudio fue identificar las variables clínicas prehospitalarias asociadas con la mortalidad por exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Como parte del estudio, estimamos la mortalidad a 30 días para los pacientes con este diagnóstico prehospitalario.</p> <p>Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo utilizando datos recopilados por la unidad móvil de atención de emergencia en Odense, Dinamarca, combinados con datos de las historias clínicas de los pacientes. Se incluyeron en el estudio pacientes con el diagnóstico tentativo de exacerbación aguda de enfermedad pulmonar obstructiva crónica entre el 1 de julio de 2011 y el 31 de diciembre de 2013.</p>

	<p>Resultados: Con base en los datos de 530 pacientes, no encontramos asociaciones estadísticamente significativas entre las variables clínicas prehospitalarias y la mortalidad, además de una asociación menor entre la edad avanzada y la mortalidad más alta. La mortalidad global a los 30 días fue del 10%, mientras que la de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos fue del 30%.</p>
Link	<p>https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-017-0451-4</p>

Título	El rendimiento de los ventiladores Dräger Oxylog a altitud simulada
Institución	Instituto de Medicina Aeronáutica, Base Real de la Fuerza Aérea Australiana, Edimburgo, Australia Meridional, Australia.
País	Australia
Año de publicación	Julio 2008
Resumen o absstrac	<p>Los pacientes ventilados frecuentemente requieren transporte aéreo en un ambiente hipobárico. Estudios anteriores han demostrado cambios significativos en el rendimiento de los ventiladores con cambios en la presión de la cabina (altitud), pero no se han publicado estudios sobre la función de los ventiladores modernos en altitud. Este experimento se propuso evaluar los parámetros ventilatorios (volumen corriente y frecuencia respiratoria) de tres ventiladores de transporte de uso común (Dräger Oxylog 1000, 2000 y 3000) en un entorno hipobárico simulado. Los ventiladores se evaluaron usando mezcla de aire (60% de oxígeno) o 100% de oxígeno y se probaron con modelos que simulaban un pulmón normal, un pulmón de baja</p>

distensibilidad (síndrome de dificultad respiratoria aguda) y un pulmón de alta resistencia (asma). Los ventiladores se probaron en un rango de altitudes simuladas entre el nivel del mar y 3048 m. Sobre este rango, El volumen corriente administrado por el Oxylog 1000 aumentó en un 68% y la frecuencia respiratoria disminuyó en un 28%. El volumen corriente administrado por el ventilador Oxylog 2000 aumentó en un 29% en el mismo rango de altitudes, pero no hubo cambios significativos en la frecuencia respiratoria. El volumen corriente y la frecuencia respiratoria se mantuvieron constantes con el Oxylog 3000 en el mismo rango de altitudes. Los cambios fueron consistentes con cada ventilador independientemente del contenido de oxígeno o del modelo pulmonar. Es importante que los médicos involucrados en el transporte de cuidados intensivos en un entorno hipobárico sean conscientes de que los ventiladores individuales funcionan de manera diferente en la altitud y que conocen las características del ventilador particular que están utilizando. El volumen corriente administrado por el ventilador Oxylog 2000 aumentó en un 29% en el mismo rango de altitudes, pero no hubo cambios significativos en la frecuencia respiratoria. El volumen corriente y la frecuencia respiratoria se mantuvieron constantes con el Oxylog 3000 en el mismo rango de altitudes. Los cambios fueron consistentes con cada ventilador independientemente del contenido de oxígeno o del modelo pulmonar. Es importante que los médicos involucrados en el transporte de cuidados intensivos en un entorno hipobárico sean conscientes de que los ventiladores individuales funcionan de manera diferente en la altitud y que conocen las características del ventilador particular que están utilizando. El volumen corriente administrado por el ventilador

	<p>Oxylog 2000 aumentó en un 29% en el mismo rango de altitudes, pero no hubo cambios significativos en la frecuencia respiratoria. El volumen corriente y la frecuencia respiratoria se mantuvieron constantes con el Oxylog 3000 en el mismo rango de altitudes. Los cambios fueron consistentes con cada ventilador independientemente del contenido de oxígeno o del modelo pulmonar. Es importante que los médicos involucrados en el transporte de cuidados intensivos en un entorno hipobárico sean conscientes de que los ventiladores individuales funcionan de manera diferente en la altitud y que conocen las características del ventilador particular que están utilizando. Los cambios fueron consistentes con cada ventilador independientemente del contenido de oxígeno o del modelo pulmonar. Es importante que los médicos involucrados en el transporte de cuidados intensivos en un entorno hipobárico sean conscientes de que los ventiladores individuales funcionan de manera diferente en la altitud y que conocen las características del ventilador particular que están utilizando. Los cambios fueron consistentes con cada ventilador independientemente del contenido de oxígeno o del modelo pulmonar. Es importante que los médicos involucrados en el transporte de cuidados intensivos en un entorno hipobárico sean conscientes de que los ventiladores individuales funcionan de manera diferente en la altitud y que conocen las características del ventilador particular que están utilizando.</p>
Link	https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0310057X0803600408

Título	<p>Rendimiento de ventiladores compatibles con resonancia magnética: un estudio de banco</p>
---------------	--

Institución	Centro de equipamiento médico, Hospital Universitario de Tokushima, Tokushima, Japón. ²Medicina de emergencia y cuidados intensivos, Escuela de Graduados de la Universidad de Tokushima, Tokushima, Japón.
País	Japon
Año de publicación	Marzo del 2015
Resumen o absstrac	<p>Antecedentes: la resonancia magnética (MRI) es indispensable para diagnosticar anomalías cerebrales y de la médula espinal. Los componentes magnéticos no se pueden utilizar durante los procedimientos de resonancia magnética; por lo tanto, el equipo de apoyo al paciente debe utilizar materiales compatibles con IRM. Sin embargo, se sabe poco sobre el rendimiento de los ventiladores compatibles con IRM.</p> <p>Métodos: En entornos de uso común, probamos el volumen corriente administrado (V (T)), F (IO₂), PEEP y el funcionamiento de las válvulas de alivio de presión inspiratoria alta de 4 ventiladores portátiles compatibles con IRM (Pneupac VR1, ParaPAC 200DMRI , CAREvent MRI, iVent201) y un ventilador de UCI (Servo-i). Cada ventilador se configuró en modo de control de volumen / ventilación obligatoria continua. La frecuencia respiratoria y la V (T) se probaron a 10 respiraciones / min y 300, 500 y 700 ml, respectivamente. El Pneupac VR1 tiene combinaciones de frecuencia y V (T) fijas, por lo que se probó a V (T) = 300 ml y 20 respiraciones / min, V (T) = 500 ml y 12 respiraciones / min, y V (T) = 800 mL y 10 respiraciones / min. F (IO₂) fue 0,6 y 1,0. En la configuración de mezcla de aire, F (IO₂) se fijó en 0,5 con el Pneupac VR1, 0,45 con el ParaPAC 200DMRI y 0,6 con el CAREvent MRI. La PEEP se fijó en 5 y 10 cm H₂O,</p>

	<p>Resultados: el error V (T) varió ampliamente entre los ventiladores (-28,1 a 25,5%). A medida que aumentó V (T), el error disminuyó con Pneupac VR1, ParaPAC 200DMRI y CAREvent MRI (p <0,05). El error F (IO2) osciló entre -13,3% y 25,3% a 0,6 (o mezcla de aire). El error de PEEP varió entre los ventiladores (-29,2 a 42,5%). Solo el Servo-i mantuvo V (T), F (IO2) y PEEP en los niveles establecidos. Las válvulas de alivio de presión funcionaron en todos los ventiladores.</p> <p>Conclusiones: Ninguno de los ventiladores compatibles con RM mantuvo V (T), F (IO2) y PEEP en los niveles establecidos. Los signos vitales de los pacientes con mecánica respiratoria inestable deben controlarse durante el transporte y la resonancia magnética.</p>
Link	http://rc.rcjournal.com/content/60/3/341

Título	Efectos de la altitud simulada en el rendimiento del ventilador
Institución	Center for Sustainment of Trauma and Readiness Skills, Fuerza Aérea de los Estados Unidos, Cincinnati, Ohio, EE. UU.
País	Estados unidos
Año de publicación	Abril 2009
Resumen o absstrac	<p>Antecedentes: el transporte aeromédico de heridos en estado crítico requiere un funcionamiento seguro y continuado del equipo médico en altitud. Evaluamos el rendimiento de dos ventiladores en una cámara de altitud.</p> <p>Métodos: Se operaron dos ventiladores utilizados por los equipos de transporte aéreo de cuidados intensivos de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) en una cámara de altitud a una</p>

presión barométrica de 754 mm Hg, 657 mm Hg, 563 mm Hg y 428 mm Hg simulando altitudes del nivel del mar , 4.000, 8.000 y 15.000 pies. En cada altitud, los ventiladores se establecieron para administrar tres volúmenes tidales (VT) de 0,25 L a 1,0 L. Se midieron la presión de las vías respiratorias, el tiempo, el flujo y los volúmenes en cada respiración. Los parámetros medidos incluyeron VT, presión positiva al final de la espiración (PEEP), tiempo inspiratorio, tiempo espiratorio, flujo inspiratorio, presión inspiratoria máxima, flujo espiratorio y frecuencia respiratoria.

Resultados: El Impact 754 compensó los cambios de altitud manteniendo el VT establecido dentro del 10% del VT a nivel del mar. El suministro de volumen corriente del 754 fue menos preciso durante el funcionamiento del compresor a una concentración de oxígeno inspirado de 0,21. Con cada aumento de altitud, el LTV VT aumentó. A 8.000 pies VT aumentó en un 10% y a 15.000 pies VT aumentó en un 30% ($p < 0,001$). La frecuencia respiratoria no se vio afectada por la altitud con ninguno de los dispositivos.

Conclusiones: El Impact 754 compensa la salida del ventilador para suministrar el volumen corriente deseado independientemente de los cambios de altitud y presión barométrica. El LTV-1000 no compensa los cambios de altitud que provocan el aumento de los volúmenes corrientes con la caída de la presión barométrica. Los médicos deben conocer el rendimiento del ventilador y las limitaciones del mismo para proporcionar una ventilación segura y eficaz durante el transporte.

Link	https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2009/04001/Effects_of_Simulated_Altitude_on_Ventilator.22.aspx
-------------	---

Título	Mecánica pulmonar durante la ventilación mecánica
Institución	Programa de Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Columbia Británica, Vancouver, BC, Canadá.
País	Canadá
Año de publicación	Marzo de 2012
Resumen o absstrac	El uso de ventilación mecánica se ha generalizado en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipóxica. Las investigaciones de la mecánica pulmonar en este escenario clínico han demostrado que existen diferencias significativas en la distensibilidad, la resistencia y el flujo de gas en comparación con sujetos normales. Este artículo revisará los mecanismos por los cuales se evalúa la mecánica pulmonar en pacientes ventilados mecánicamente y revisará cómo los datos pueden usarse con fines de investigación de investigación, así como para informar el manejo racional del ventilador.
Link	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1569904811004034?via%3Dihub

Título	Técnicas complementarias de ventilación mecánica domiciliaria. SEPAR Año 2014
Institución	Servicio de Neumología, Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant, Sant Joan d'Alacant, Alicante, España
País	España
Año de publicación	Agosto de 2014

Resumen o absstrac	Se trata de una revisión de las diferentes técnicas complementarias que resultan útiles para optimizar la ventilación mecánica domiciliaria (HMV). El aclaramiento de las vías respiratorias es muy importante en pacientes con HMV y muchos pacientes, particularmente aquellos con flujo máximo de tos reducido, requieren un aclaramiento de las vías respiratorias (manual o asistido) o técnicas de tos asistida (manuales o mecánicas) y procedimientos de succión, además de ventilación. En el caso de HMV invasivas, un buen manejo de la cánula de traqueotomía es esencial para el éxito. Los pacientes con HMV pueden tener alteraciones del sueño que deben tenerse en cuenta. Los estudios del sueño que incluyen polisomnografía completa o poligrafía respiratoria son útiles para identificar la asincronía paciente-ventilador. Otras técnicas, como la broncoscopia o el soporte nutricional, pueden ser necesarias en pacientes en HMV, particularmente si se requiere gastrostomía percutánea. La información sobre la eficacia del tratamiento se puede obtener de la monitorización de HMV, utilizando métodos como la oximetría de pulso, la capnografía o los programas internos de los propios ventiladores. Finalmente, se revisa la importancia de la percepción subjetiva del paciente, ya que puede afectar potencialmente el éxito de la HMV.
Link	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300289614002671?via%3Dihub

Título	Efecto de la distensibilidad pulmonar y la fuga del tubo endotraqueal sobre la medición del volumen corriente
Institución	Cuidados pulmonares e intensivos pediátricos, Dhahran Health Center, Saudi ARAMCO, Arabia Saudita.

País	Arabia Saudita
Año de publicación	Diciembre 2004
Resumen o absstrac	<p>Introducción: El objetivo de este estudio de laboratorio fue medir el efecto de la disminución de la distensibilidad pulmonar y la fuga del tubo endotraqueal (ETT) sobre el volumen corriente espirado medido en la vía aérea y en el ventilador, en un estudio de investigación con un pulmón de prueba.</p> <p>Métodos: Los sujetos fueron pulmones de prueba de lactantes, adultos y pediátricos. En el modelo de pulmón de prueba, las distensiones pulmonares se establecieron en niveles normales y observados en el síndrome de dificultad respiratoria aguda. El volumen corriente establecido fue de 6 ml / kg en un rango de pesos y tamaños de ETT simulados. Los datos se registraron tanto de la pantalla de diodos emisores de luz del ventilador como de la pantalla del monitor CO2SMO Plus por un solo observador. El volumen corriente efectivo se calculó a partir de una ecuación estándar.</p> <p>Resultados: En todos los modelos pulmonares de prueba, el volumen corriente espirado medido en las vías respiratorias disminuyó notablemente con la disminución de la distensibilidad pulmonar, pero la medición en el ventilador mostró un cambio mínimo. En ausencia de una fuga de ETT simulada, el cálculo del volumen corriente efectivo condujo a mediciones muy similares al volumen corriente espirado medido en el ETT. Con una fuga de tubo ETT simulada, el volumen corriente efectivo sobreestimó notablemente el volumen corriente medido en la vía aérea.</p> <p>Conclusión: Investigadores anteriores han enfatizado la necesidad de medir el volumen corriente en el ETT para todos los niños. Cuando la fuga de ETT es mínima, nuestros modelos</p>

	pulmonares simulados parecen indicar que el cálculo del volumen corriente efectivo daría lecturas similares al volumen corriente medido en las vías respiratorias, incluso en pacientes pequeños. Los estudios futuros sobre la precisión de la medición del volumen corriente en niños con ventilación mecánica deben controlar el grado de fuga de ETT.
Link	https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc2954

Título	La ventilación mecánica no invasiva en los servicios médicos de emergencia de helicópteros ahorra tiempo y oxígeno y mejora la seguridad del paciente y la misión: un estudio piloto.
Institución	Departamento Médico, Inversiones AEReas, Albacete, España.
País	España
Año de publicación	Agosto 2015
Resumen o absstrac	<p>La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se utiliza cada vez más en pacientes con dificultad respiratoria grave y tiene claros beneficios sobre la terapia médica estándar (SMT) en términos de seguridad del paciente. La VMNI es particularmente útil en el edema pulmonar agudo cardiogénico y en las exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ambos motivos frecuentes para el envío de servicios médicos de emergencia. El uso temprano de VMNI evita complicaciones en estos pacientes en muchos casos. Hasta la fecha, el uso de ventilación de presión positiva no invasiva en el entorno médico del aire se ha investigado mínimamente. Evaluamos VMNI versus SMT en el entorno de los servicios médicos de emergencia en helicóptero en pacientes con edema pulmonar agudo cardiogénico y enfermedad pulmonar obstructiva crónica exacerbada. Los parámetros</p>

evaluados fueron el tiempo de estabilización, tolerancia, seguridad, respuesta clínica y consumo de oxígeno. La ventilación con presión positiva no invasiva binivel fue el modo ventilatorio utilizado para todos los pacientes. La técnica de VMNI en el transporte aéreo médico es útil, fácil de operar y segura. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], $p < 0,05$); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, $P < .05$), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], $p < 0,05$); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, $P < .05$), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], $p < 0,05$); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, $P < .05$), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], $p < 0,05$); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, $P < .05$), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], $p < 0,05$); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, $P < .05$), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión.

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se utiliza cada vez más en pacientes con dificultad respiratoria grave y tiene claros beneficios sobre la terapia médica estándar (SMT) en términos de seguridad del paciente. La VMNI es particularmente útil en el

edema pulmonar agudo cardiogénico y en las exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ambos motivos frecuentes para el envío de servicios médicos de emergencia. El uso temprano de VMNI evita complicaciones en estos pacientes en muchos casos. Hasta la fecha, el uso de ventilación de presión positiva no invasiva en el entorno médico del aire se ha investigado mínimamente. Evaluamos VMNI versus SMT en el entorno de los servicios médicos de emergencia en helicóptero en pacientes con edema pulmonar agudo cardiogénico y enfermedad pulmonar obstructiva crónica exacerbada. Los parámetros evaluados fueron el tiempo de estabilización, tolerancia, seguridad, respuesta clínica y consumo de oxígeno. La ventilación con presión positiva no invasiva binivel fue el modo ventilatorio utilizado para todos los pacientes. La técnica de VMNI en el transporte aéreo médico es útil, fácil de operar y segura. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], $p < 0,05$); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, $P < .05$), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], $p < 0,05$); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, $P < .05$), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión. Ofrece mayor seguridad al paciente, reduciendo la

	necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones; mejores tiempos de intervención (35,8 minutos [VMNI] frente a 57,65 minutos [SMT], p <0,05); mejora de la operatividad de las aeronaves; y una reducción en el consumo de oxígeno (6.2 L / min vs. 9.8 L / min, P <.05), contribuyendo a la operatividad y seguridad de la misión
Link	https://www.airmedicaljournal.com/article/S1067-991X(15)00042-5/fulltext

Título	Manejo prehospitalario de cuidados intensivos de hipoxemia severa en víctimas de Covid-19: una serie de casos
Institución	Departamento de Ambulancias Aéreas, Hospital Universitario de Oslo, Oslo, Noruega
País	Noruega
Año de publicación	2021
Resumen o absstrac	Objetivo: A pesar de la hipoxemia crítica, los pacientes con Covid-19 pueden presentarse sin signos proporcionales de dificultad respiratoria. Presentamos tres pacientes con insuficiencia respiratoria crítica por Covid-19, en los que todos presentaron hipoxemia severa refractaria a la oxigenoterapia suplementaria. Discutimos posibles estrategias para el soporte ventilatorio en el entorno prehospitalario de emergencia y señalamos algunos escollos con respecto al manejo de estos pacientes. Las pautas para la atención prehospitalaria de los pacientes con Covid-19 en estado crítico no pueden establecerse con base en la base de evidencia actual, y debemos aplicar nuestra comprensión de la fisiología y la mecánica respiratoria para optimizar el soporte respiratorio.

	<p>Métodos: Se identificaron tres casos con una presentación clínica similar dentro del sistema de servicio médico de emergencia de helicópteros de Noruega (HEMS). Las unidades HEMS están a cargo de un anestesiólogo consultor. Los familiares del paciente y el comité regional de ética de la investigación médica y sanitaria aprobaron la publicación de este informe.</p> <p>Conclusión: Los pacientes con Covid-19 e hipoxemia severa pueden representar un desafío considerable para los servicios médicos de emergencia prehospitales. La intubación puede estar asociada a un alto riesgo de complicaciones en estos pacientes y debe realizarse con diligencia cuando se considere necesario. Vale la pena considerar las siguientes intervenciones en pacientes con Covid-19 con hipoxemia refractaria antes de proceder a la intubación. Primero, administrar oxígeno a través de un BVM ajustado con una tasa de flujo de oxígeno que excede el volumen minuto ventilatorio del paciente. En segundo lugar, se aplica presión positiva continua en las vías respiratorias, mientras se mantiene simultáneamente una FiO₂ alta. Finalmente, asumiendo que el paciente coopera, reposicionarse en decúbito prono.</p>
Link	https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-021-00831-3

Título	Atención en ruta en el aire: instantánea de la ventilación mecánica a 37.000 pies.
Institución	USAF Center for Sustainment of Trauma and Readiness Skills, University of Cincinnati Division of Trauma / Critical Care, Cincinnati.

País	Estados unidos
Año de publicación	Febrero 2008
Resumen o absstrac	<p>Objetivo: La atención en ruta requiere la evacuación de los miembros del servicio gravemente heridos que requieran ventilación mecánica en aviones donde la luz, el ruido, la vibración y los cambios de presión barométrica bajos crean un entorno clínico único. Nuestro objetivo era evaluar los requisitos ventilatorios, la oxigenación y el uso de oxígeno en vuelo y evaluar la viabilidad de una interfaz de computadora en este ambiente austero.</p> <p>Métodos: Se integró una computadora personal con el oxímetro de pulso y el puerto de datos del ventilador utilizado en la evacuación aeromédica de Irak a Alemania. La configuración del ventilador, el oxígeno inspirado (FiO2), el volumen corriente (VT), la frecuencia respiratoria (RR), la ventilación minuto (VE), los valores monitorizados, la frecuencia cardíaca (FC) y la saturación de oxígeno (SpO2) se registraron de forma continua. El uso de oxígeno se determinó mediante la ecuación $([FiO_2 - 21] / 79) \times (MVE)$. Se obtuvieron datos adicionales a través del Sistema de Evacuación de Control y Comando / Control de Evacuación (TRAC2ES) de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) y las bases de datos del Registro Conjunto de Trauma del Teatro del Instituto de Investigación Quirúrgica del Ejército de los Estados Unidos.</p> <p>Resultados: Durante un período de 4 meses, se lograron 117 horas de registro continuo en 22 pacientes. La edad media fue 27 +/- 9,83 y la puntuación de gravedad de las lesiones militares fue 31,75 +/- 20,63 (rango, 9-75). Todos los pacientes sobrevivieron al transporte. Los valores medios para la configuración del ventilador</p>

	<p>fueron FiO₂ (24-100%) de 49% +/- 13%, presión positiva al final de la espiración de 6 +/- 2,5 (rango, 0-17 cm H₂O), RR de 15 +/- 2,4 (rango, 10-22 respiraciones / min) y VT de 611 +/- 75 (rango, 390-700 mL). El VT administrado en mililitros por kilogramo fue de 6,9 +/- 1,30 y el VE fue de 9,1 L / min +/- 1,4 L / min. Los requisitos de oxígeno para FiO₂ y VE deseados dieron como resultado un uso medio de oxígeno de 3,24 L / min +/- 1,87 L / min (rango, 1,6-10,2 L / min). Hubo 32 cambios en FiO₂, 18 cambios en PEEP, 26 cambios en RR y 20 cambios en VT durante el vuelo. Cinco pacientes no sufrieron cambios registrados en vuelo. Se registraron tres eventos de desaturación (<90%) que duraron 35, 115 y 280 segundos. Los cambios ventilatorios registrados promediaron menos de 1 (0,82) por hora de vuelo registrado, siendo la FiO₂ la más común.</p> <p>Conclusiones: Una interfaz informática es factible en el austero entorno aeromédico. Las implicaciones para las operaciones militares y la defensa civil de la patria incluyen la comprensión de los requisitos de oxígeno de las víctimas para la planificación de recursos en apoyo de la evacuación aeromédica. Los sistemas portátiles de generación de oxígeno pueden proporcionar un flujo de oxígeno adecuado para el transporte, reduciendo la necesidad de gas comprimido. Se justifican los estudios futuros de los sistemas de conservación de oxígeno, incluido el control de circuito cerrado de FiO₂.</p>
Link	https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2008/02001/En_Route_Care_in_the_Air__Snapshot_of_Mechanical.20.aspx

Título	El uso de un tratamiento prehospitalario con presión positiva continua en las vías respiratorias en el presunto edema pulmonar agudo severo
Institución	Departamento de Anestesiología y Cuidados Intensivos, Hospital Universitario de Helsinki, Helsinki, Finlandia.
País	Finlandia
Año de publicación	2003
Resumen o absstrac	<p>Objetivo: Describir el uso prehospitalario de un sistema de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) para el tratamiento del presunto edema pulmonar agudo severo (ASPE).</p> <p>Métodos: Se analizó la eficacia del tratamiento con CPAP prehospitalario en términos de cambios en la saturación de oxígeno, necesidad de intubación o soporte ventilatorio y posible morbilidad asociada con el tratamiento con CPAP. Se trata de un estudio de cohorte retrospectivo realizado en la unidad móvil de cuidados intensivos de un hospital universitario. Los participantes incluyeron a todos los pacientes consecutivos con un cuadro clínico de ASPE tratados en una unidad móvil de cuidados intensivos entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de diciembre de 1999.</p> <p>Resultados: En este estudio se incluyeron 121 pacientes. 116 pacientes recibieron terapia CPAP prehospitalaria. Dos pacientes (1,7%) de los pacientes tratados con CPAP fueron intubados en el campo. Un total de seis pacientes requirieron intubación endotraqueal antes del hospital y otros seis pacientes después de eso. Después del inicio del tratamiento con CPAP, hubo una elevación estadísticamente significativa en la saturación de oxígeno en sangre (media y desviación estándar [DE] antes de CPAP 77% +/- 11% y después de CPAP 90% +/- 7%) ($p < 0,0001$) como así como reducciones en la frecuencia respiratoria (media y</p>

	<p>DE antes de CPAP 34 +/- 8 respiraciones / min y después de CPAP 28 +/- 8 respiraciones / min) (p <0,0001), presión arterial sistólica (media y DE antes de CPAP 173 + / - 39 mm Hg y después de CPAP 166 +/- 37 mm Hg) (p = 0,0002), y frecuencia cardíaca (media y DE antes de CPAP 108 +/- 25 latidos / min y después de CPAP 100 +/- 20 latidos / min) (p = 0,0017). El principal motivo de muerte intrahospitalaria (8%) fue el infarto de miocardio. No se produjeron problemas técnicos ni complicaciones durante el tratamiento con CPAP.</p> <p>Conclusiones: El tratamiento con CPAP prehospitalario en pacientes con ASPE mejoró significativamente la oxigenación y disminuyó la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica. Debido a la naturaleza retrospectiva de este estudio, no se pueden excluir los efectos hemodinámicos de la nitroglicerina y la morfina. La tasa de mortalidad fue baja, lo que debe confirmarse en un estudio prospectivo controlado.</p>
Link	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10903120390936798

Título	El uso prehospitalario en pacientes de emergencia de una vía aérea con mascarilla laríngea por parte de paramédicos de ambulancia es una alternativa segura y eficaz para la intubación endotraqueal.
Institución	Investigación y desarrollo, Servicio regional de ambulancia Hollands-Midden, Leiden, Países Bajos.
País	Países bajos
Año de publicación	Septiembre 2014
Resumen o absstrac	Antecedentes: en la práctica de ambulancia holandesa, la falla o la incapacidad para intubar a los pacientes con oxigenación y / o

	<p>ventilación alterada deja la ventilación con bolsa-válvula y máscara como la única alternativa, lo cual no es deseable para el resultado del paciente. Un nuevo dispositivo Laryngeal Mask Airway Supreme (LMA-S) puede ser una alternativa adecuada.</p> <p>Objetivo: Evaluar la efectividad e idoneidad del LMA-S para servicios médicos de emergencia en la práctica diaria de emergencias extrahospitalarias.</p> <p>Métodos: Después de un período de entrenamiento teórico y práctico de los paramédicos de ambulancia en el uso del LMA-S, se recolectaron datos prospectivos sobre la utilización del LMA-S en un estudio observacional. Los procedimientos de uso se estandarizaron y la evaluación incluyó el número de intentos de intubación directa antes de usar LMA-S, los intentos requeridos, la tasa de fallas y la adecuación de la ventilación. Los datos se analizaron teniendo en cuenta características de los pacientes como la edad y la indicación de soporte ventilatorio.</p> <p>Resultados: El LMA-S se utilizó 50 veces durante un período de 9 meses (33 de parada cardiorrespiratoria, 14 primaria y tres de rescate). El LMA-S se pudo aplicar con éxito en los 50 casos (100%) y tuvo éxito en el primer intento en 49 pacientes (98%). Los parámetros respiratorios mostraron una adecuada oxigenación. Todos los paramédicos fueron unánimemente positivos sobre la utilización de LMA-S debido a la facilidad del esfuerzo de inserción y uso general, y enfatizaron su valor como un recurso útil para los pacientes que lo necesitan.</p> <p>Conclusiones: Asegurar el soporte ventilatorio mediante el uso de LMA-S por parte de paramédicos en la práctica de emergencia prehospitalaria es seguro y efectivo.</p>
Link	https://emj.bmj.com/content/31/9/750

2.3. MARCO INSTITUCIONAL:

2.3.1. RESEÑA HISTÓRICA

En el año de 1937 inició labores en Medellín el “Colegio Industrial Colovenio”, con el fin de atender las necesidades educativas de la Iglesia Adventista del Séptimo Día. La tarea educativa comprendía todos los niveles de educación y buscaba preparar profesionalmente a pastores, administradores, maestros y músicos. Al comenzar el año de 1950 se adoptó el nombre “Instituto Colombo–Venezolano” y continuó trabajando en los niveles de educación primaria, secundaria y terciaria. El decreto 80 de 1980 (enero 22) emanado de la presidencia de la República define el sistema de Educación Superior y tal definición obligó al “Instituto Colombo–Venezolano” a revisar sus estatutos. El 18 de julio de 1981 se creó la Corporación Universitaria Adventista con el objetivo de impartir la educación post-secundaria en la modalidad universitaria. La UNAC recibió la personería Jurídica No. 8529 el 6 de junio de 1983, expedida por el Ministerio de Educación Nacional.

En el proceso de su desarrollo académico ha organizado cinco facultades desde las cuales se ofrecen los programas de pregrado y posgrado: Facultad de Educación, Facultad de Teología, Facultad de Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Facultad de Ingenierías.

La UNAC ha trabajado con miras a formar profesionales muy competitivos y de altas calidades morales y espirituales, por ello dentro de su quehacer cotidiano participa en diferentes procesos que velan por la calidad institucional. Se destaca la Acreditación otorgada por la Agencia Acreditadora Adventista (AAA), que ha certificado la calidad de la educación impartida en la UNAC. De igual manera se está participando en los procesos de calidad de la Educación Superior que promueve el Ministerio de Educación Nacional; se ha avanzado en los procesos de acreditación de alta calidad y a la fecha dos de sus programas ya cuentan

con esta calificación y se está aportas de recibir esta categoría para uno de sus programas del área de salud. (5)

2.3.2. MISIÓN

La Corporación Universitaria Adventista declara como su misión: Propiciar y fomentar una relación transformadora con Dios en el educando por medio de la formación integral en las diferentes disciplinas del conocimiento, preparando profesionales competentes, éticamente responsables, con un espíritu de servicio altruista a Dios y a sus semejantes, dentro del marco de la cosmovisión bíblico cristiana que sustenta la Iglesia Adventista del Séptimo Día.

2.3.3. VISIÓN

La Corporación Universitaria Adventista con la dirección de Dios, será una comunidad universitaria adventista con proyección internacional, reconocida por su alta calidad, su énfasis en la formación integral, la cultura investigativa y la excelencia en el servicio, que forma profesionales con valores cristianos, comprometidos como agentes de cambio con las necesidades de la sociedad y su preparación para la eternidad.(6)

2.4. MARCO HISTÓRICO

2.4.1. HISTORIA DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

En el año 175 d. C. el estudio de la respiración tomó un impulso importante con los estudios de Galeno, quien objetivó la importancia de mantener una respiración artificial para evitar el colapso de los pulmones en las toracotomías que realizaba a los animales, reflejándolo en su libro Procedimientos de anatomía. Posteriormente, en el Renacimiento, la ciencia recobra un fuerte impulso, siendo las enseñanzas de Paracelso y Vesalio fundamentales para el

desarrollo de la respiración artificial. Entre los años 1493 y 1541 Paracelso realizó numerosos experimentos al reanimar a un paciente colocando un tubo en la boca de éste e insuflándole aire a través de un fuelle. En el año 1543 d. C. Vesalio describió lo que actualmente se entiende como ventilación mecánica. El profesor de Padua creó el concepto y lo definió de la siguiente manera en su famoso libro *De humani corporis fabrica libri septem*: «La vida puede ser restaurada al animal, efectuando una apertura en el tronco de la tráquea, colocando un tubo de junco o mimbre, entonces se insuflará en él, de modo que los pulmones puedan levantarse nuevamente y tomar aire»; para ello realizó múltiples experimentos en cerdos. Éste fue el primer intento de ventilación con presión positiva intermitente. La idea desarrollada por Galeno varios siglos antes fue llevada a cabo por estos científicos gracias a los conocimientos de anatomía y fisiología que habían ido apareciendo en el campo de la ciencia durante todos estos años. En 1744 es documentado el primer caso en el que se aplica la respiración boca a boca, realizado por Tossach, quien explicó la técnica que se le aplicó a un minero para salvarle la vida. En 1775, el médico inglés John Hunter desarrolló un sistema ventilatorio de doble vía que permitía la entrada de aire fresco por una de ellas y la salida del aire exhalado por otra, el cual utilizó sólo en animales. El descubrimiento y estudio de los gases en 1754 fue muy importante para el desarrollo de la respiración artificial. Fueron Black, Priestley, Lavoisier y Scheele quienes aportaron documentación sobre el dióxido de carbono y el oxígeno, que sentó las bases para empezar a pensar en la construcción de los primeros artilugios de ventilación mecánica o respiradores. El principio básico de estos aparatos era que un cambio de presión dentro del ventilador provocara que el aire se moviera dentro y fuera del paciente. Basado en esta mecánica, el Dr. Woillez de París diseñó el espiróforo, cuyo fin sería resucitar a las víctimas de ahogamiento del río Sena, pero nunca llegó a pasar de un prototipo. Los diseños de Jones y Woillez fueron considerados los antecedentes del pulmón de acero, que pronto se convertiría en el referente en materia de respiración artificial. En 1880 se diseñó por Macewen el primer tubo endotraqueal, y en 1895 el Dr. Chevalier inventó el laringoscopio; ambos artilugios resultaron imprescindibles para la ventilación mecánica desde entonces hasta nuestros tiempos. En 1911, Dräger ya había creado un dispositivo de ventilación a presión positiva, que fue conocido como el Pulmotor, éste utilizaba un cilindro de oxígeno o aire comprimido como fuente de energía para su

funcionamiento y entregaba una mezcla de estos gases y de aire ambiente al paciente, a través de una mascarilla naso bucal. El pulmón de acero fue usado por primera vez el 21 de octubre de 1928 en el Boston Children's Hospital, con una niña inconsciente con problemas respiratorios que se recuperó de forma muy rápida cuando se la colocó en la cámara del respirador, lo que popularizó el invento. En 1931 surgió una versión mejorada del pulmón de acero, creada por John Haven Emerson: su pulmón de acero, más barato, ligero, silencioso y fiable que el de Dinker, tuvo mayor aceptación. Este ventilador ya contaba con velocidades variables de ventilación y repuestos intercambiables y permitía operar manualmente en caso de fallo eléctrico; se convirtió en el buque insignia de los ventiladores de presión negativa y su mayor uso se alcanzó durante la epidemia de poliomielitis que arrasó América del Norte y Europa. En 1950 V. Ray Bennett, ingeniero que trabajaba para las fuerzas aéreas estadounidenses, desarrolló una válvula de demanda de oxígeno capaz de elevar presión durante la inspiración y bajar a cero durante la espiración. Este sistema, mejorado y adaptado para su uso en tierra, se convirtió en lo que ahora se conoce como (IPPV). La epidemia de poliomielitis que arrasó Dinamarca en 1953 fue fundamental para la ventilación mecánica con presión positiva, puesto que los médicos daneses, a diferencia de los ingleses y estadounidenses, se decantaron por el uso de ventiladores de presión positiva para tratar las consecuencias de la enfermedad. Aun así, los respiradores Bennett y el Pulmotor resultaron ser escasos para hacer frente a la epidemia, lo que impulsó la creación de un nuevo ventilador, creado por Engström, capaz de mandar al paciente volúmenes predeterminados de aire. Este respirador, aplicando la ventilación a través de traqueotomía, demostró disminuir la mortalidad de los pacientes con parálisis bulbar en un 27 %. Tras el éxito de los respiradores de presión positiva, su fabricación se extendió a Norteamérica y el resto de Europa, haciendo casi olvidar a los ya obsoletos pulmones de acero. La fuerte prevalencia de poliomielitis en Dinamarca y el uso del respirador con presión positiva en Copenhague, y posteriormente en el resto del mundo, constituyó lo que se podría denominar el nacimiento de las unidades de cuidados intensivos y respiratorios, así como de la ventilación mecánica moderna. Las salas con los pacientes que presentaban esta ventilación se convirtieron en el antecedente de las modernas unidades de cuidados intensivos (UCI), donde se llevaba una monitorización continua de los volúmenes y parámetros de los pacientes, contribuyendo al nacimiento de la

medicina moderna. A partir de los años setenta se generalizan las UCI en la mayoría de hospitales y se implanta como modo ventilatorio la IPPV. El siguiente paso en la ventilación mecánica vino con la creación de nuevos modos ventilatorios: ventilación mecánica intermitente (IMV), ventilación mecánica sincronizada intermitente (SIMV), etcétera fueron incorporándose a los nuevos ventiladores y cuyas peculiaridades se verán en capítulos posteriores. Durante esta década también se impuso la ventilación por volumen a la ventilación por presión; además, cabe destacar la creación de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) que también será explicada más adelante. Hoy en día la tecnología sigue evolucionando al servicio de la ciencia, y se puede estar seguro de que las innovaciones que surjan en el campo de la ventilación mecánica irán unidas a la tecnología; para ello ya no estudiaremos la historia de la ventilación mecánica. (7)

2.5. MARCO GEOGRÁFICO

La ciudad de Medellín es la segunda en importancia de Colombia y la capital del distrito de Antioquía. Es considerada como uno de los centros turísticos por excelencia del país.(8)

2.5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Situada en el noroccidente del país, en el centro del Valle de Aburra ubicado en la Cordillera Central y atravesada por el Río Medellín. Se encuentra localizada en los 38°57'50" de latitud Norte y los 2°16'4" de longitud Oeste(8)

2.5.2. HISTORIA:

El Valle de Aburra, llamado así por los indígenas que habitaban el actual sector de Guayabal, tomó el nombre de San Bartolomé de los Alcázares, cuando el 24 de agosto de 1541, por órdenes del Mariscal Jorge Robledo, Jerónimo Luis Téjelo invadió y conquistó el poblado de los Aburráis. Se conformaron así núcleos de poblados con rancherías hasta formarse el sitio

de Ana que en 1649 contaba con dos capillas dedicadas al culto de San Lorenzo. Posteriormente la Alcaldía mandó a construir una plaza, se instaló una casa cural y una iglesia dedicada a la actual patrona de Medellín, "Nuestra Señora de La Candelaria". Así comenzó a crecer la población formada por españoles, criollos, negros y mestizos; por ello Don Francisco Herrera Campuzano apeló ante el reino de España para que el poblado fuera reconocido y gracias a él se erigió la Villa, otorgada por la reina doña Mariana de Austria el 2 de noviembre de 1675.

En esta época, la Villa contaba con un total de 700 habitantes y se le dio el nombre oficial de Medellín, en honor a Don Pedro Porto Carrero y Luna, conde de Medellín quien, gracias a su interés por el pueblo, hizo que fuera reconocido por España.

Una de sus manifestaciones de progreso ha sido la forma vigorosa como a lo largo del presente siglo ha respondido a las necesidades de servicios públicos para la comunidad, hasta el punto de que hoy, su cobertura alcanza el 90% de la población. Las instituciones públicas que ofrecen los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado, telefonía, disposición de basuras y provisión de vías públicas, se han convertido en modelo de organización en el ámbito nacional y aún internacional. Su capacidad de servicios, su estructura educativa, la forma de manejar su entorno científico y cultural, la han convertido en una ciudad técnica e indudablemente en un centro urbano que ha crecido al impulso de la industrialización, para convertirse en una metrópoli. (8)

2.6. MARCO LEGAL

De acuerdo con las competencias asignadas a este Ministerio mediante el Decretoley 4107 de 2011, se considera pertinente precisar sobre la utilización y financiación de dispositivos médicos específicamente de ventiladores mecánicos que no tienen autorización para su producción y comercialización en el territorio nacional:

2.6.1. MARCO NORMATIVO

El artículo 78 de la Constitución Política de Colombia, señala que la ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización y serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.

El artículo 245 de la Ley 100 de 1993, por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones, determinó que le corresponde al Gobierno nacional reglamentar el régimen de registros sanitarios, vigilancia y control sanitario de los productos de competencia del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), entre los cuales se encuentran los dispositivos médicos para uso humano.

Los Decretos números 4725 de 2005 y 582 de 2017 regulan el régimen de los registros sanitarios, los permisos de comercialización y la vigilancia sanitaria en lo relacionado con la producción, procesamiento, envase, empaque, almacenamiento, expendio, uso, importación, exportación, comercialización y mantenimiento de los dispositivos médicos para uso humano, los cuales son de obligatorio cumplimiento por parte de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a dichas actividades en el territorio nacional.

El artículo 2o del Decreto número 4725 de 2005 define el registro sanitario como “el documento público expedido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, previo el procedimiento tendiente a verificar el cumplimiento de los requisitos técnico-legales y sanitarios establecidos en el presente decreto, el cual faculta a una persona natural o jurídica para producir, comercializar, importar, exportar, envasar, procesar, expender y/o almacenar un dispositivo médico”.

Por otro lado, y en punto a la financiación de dispositivos médicos con cargo a los recursos asignados al sector salud, la Ley 1751 de 2015 en el artículo 15 estableció que con los recursos asignados a la salud no podrán financiarse servicios o tecnologías en los que se advierta que no existe evidencia científica sobre su seguridad y eficacia clínica y que su uso no haya sido autorizado por la autoridad competente.

Ahora bien, a través del Decreto número 417 del 17 de marzo de 2020, el Gobierno nacional declaró el estado de emergencia económica, social y ecológica en todo el territorio nacional por el término de treinta (30) días, con el fin de conjurar la grave calamidad pública que afecta al país por causa del COVID-19 y mediante el Decreto número 637 del 6 de mayo de 2020 se declaró nuevamente el estado de emergencia económica, social por el término de treinta (30) días, para conjurar la crisis e impedir la extensión de la COVID-19.

Como estrategia para facilitar la disponibilidad de medicamentos, productos fitoterapéuticos, dispositivos médicos, equipos biomédicos, reactivos de diagnóstico in vitro, entre otros, que se requieran para la prevención, diagnóstico o tratamiento de la COVID-19, se expidió el Decreto Legislativo 476 de 2020⁽¹⁾, que facultó al Ministerio de Salud y Protección Social para que, durante el tiempo de la emergencia social, económica y ecológica, flexibilizara los requisitos y trámites administrativos tendientes a la obtención del registros sanitarios, permisos de comercialización y notificaciones sanitarias a fin de evitar el desabastecimiento de tales bienes.

Igualmente, facultó al Invima para que, durante el término de la emergencia sanitaria, pueda:

“2.1. Incorporar como vitales no disponibles aquellos medicamentos necesarios o relacionados con la prevención, diagnóstico y tratamiento del COVID-19, o aquellos que se vean afectados por la cancelación o suspensión de la cadena de producción y comercialización a nivel mundial derivada de la pandemia COVID-19, sin necesidad de la verificación de desabastecimiento de medicamentos, dispositivos médicos y equipos biomédicos.

2.2. Incorporar como vital no disponible aquellos reactivos de diagnóstico in vitro de metodología molecular en tiempo real (RT-PCR) para el diagnóstico de COVID-19 y otros reactivos avalados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) u otras autoridades sanitarias, así como cosméticos, productos fitoterapéuticos y productos de higiene doméstica y absorbentes de higiene personal que se requieran para la prevención, diagnóstico y/o tratamiento del COVID-19, o aquellos se vean afectados por la cancelación o suspensión de la cadena de producción y comercialización a nivel mundial derivada de la pandemia COVID-19, sin que sea necesario el concepto previo de la correspondiente Sala Especializada de la Comisión Revisora.

2.3. Tramitar de manera prioritaria las solicitudes de registros sanitarios nuevos o permisos de comercialización y renovaciones de medicamentos que se encuentren en normas farmacológicas, productos fitoterapéuticos y dispositivos médicos, cuya clasificación de riesgo sea IIb y III que se requieran para la prevención, diagnóstico y/o tratamiento del COVID-19, o aquellos determinados como de primera línea, accesorios o especiales.

2.4. Aceptar, homologar o convalidar las actas que concedan Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) expedidas por agencias PIC-S (Pharmaceutical Inspection Co-operation Scheme), en los trámites de registro sanitario, renovaciones, modificaciones y trámites asociados, siempre y cuando sean aportadas en idioma español o con su respectiva traducción, sin perjuicio de realizar la inspección, vigilancia y control posterior por parte de esa misma entidad”.

A través de la Resolución número 522 de 2020, el Ministerio de Salud y Protección Social estableció los requisitos para la importación y fabricación de los dispositivos médicos, equipos biomédicos y medicamentos que se declaren por el Invima como vitales no disponibles requeridos para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la COVID-19.

Por su parte el artículo 12 de la Ley 23 de 1981, por la cual se dictan normas en materia de ética médica, señala que el médico solamente empleará medios diagnósticos o terapéuticos debidamente aceptados por las instituciones científicas legalmente reconocidas, sin embargo, admite la siguiente excepción:

“Artículo 12. El médico solamente empleará medios diagnósticos o terapéuticos debidamente aceptados por las instituciones científicas legalmente reconocidas.

Parágrafo. Si en circunstancias excepcionalmente graves un procedimiento experimental se ofrece como la única posibilidad de salvación, este podrá utilizarse con la autorización del paciente o sus familiares responsables y si fuere posible, por acuerdo en junta médica” (Resaltado fuera de texto).

2.6.2. INTERVENCIÓN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

En escrito recibido el 25 de mayo del presente año, la Academia Nacional de Medicina, actuando en calidad de órgano consultor del Gobierno nacional para la salud pública y la educación médica, se pronunció respecto del uso de ventiladores mecánicos que no cuenta con autorización de la autoridad sanitaria para su uso, en los siguientes términos:

“La Academia nacional de Medicina realizó el día 17 de abril una reunión con el Invima y en ella se trató el tema de los ventiladores mecánicos, los pasos y diligenciamiento para su autorización, construcción, aprobación y uso, y la gran importancia de la seguridad, eficacia y desempeño que estos deberían tener. Asimismo, se observó la gran dificultad que se estaba presentando en relación al paso del ensayo clínico, requisito que necesariamente es de obligatorio cumplimiento para la aprobación del uso de estos ventiladores en humanos. A este respecto, se consideró válida y de respeto la posición del Invima y se instó a los fabricantes de dichos ventiladores a cumplir la normatividad incluyendo el ensayo clínico.

Ahora bien, la Ley 23 de 1981, por la cual se dictan normas en materia de ética médica refiere:

Artículo 12. El médico solamente empleará medios diagnósticos o terapéuticos debidamente aceptados por las instituciones científicas legalmente reconocidas.

Parágrafo. Si en circunstancias excepcionalmente graves un procedimiento experimental se ofrece como la única posibilidad de salvación, este podrá utilizarse con la autorización del paciente o sus familiares responsables y si fuere posible, por acuerdo en junta médica.

Artículo 13. El médico usará los métodos y medicamentos a su disposición o alcance, mientras subsista la esperanza de aliviar o curar la enfermedad...

Artículo 33. Las prescripciones médicas se harán por escrito, de conformidad con las normas vigentes sobre la materia.

La Ley 1751 refiere en su artículo 17. Autonomía Profesional. Se garantiza la autonomía de los profesionales de la salud para adoptar decisiones sobre el diagnóstico y tratamiento de los pacientes que tienen a su cargo. Esta autonomía será ejercida en el marco de esquemas de autorregulación, la ética, la racionalidad y la evidencia científica.

La Academia Nacional de Medicina, a través de sus comisiones de salud y de ética, y ante la crisis de salud generada por la pandemia del COVID-19 y ante la necesidad de dirimir conflictos médicos del acto médico entre otros, en relación a las diferentes situaciones dadas por la evolución de la crisis de salud, realizó el documento Recomendaciones de la Academia Nacional de Medicina de Colombia para enfrentar los conflictos éticos secundarios a la crisis de COVID-19 en el inicio y mantenimiento de medidas de soporte vital y avanzado, cuyo objeto es, y ante las diferentes situaciones generadas por la crisis, recomendar medidas, procedimientos y actuaciones relacionadas con el ejercicio de la profesión médica y hasta extremas que podrían ser generadas por la pandemia.

Es así que refiere en su aparte 3.4 “Recomendaciones para un actuar ético en el manejo del paciente que será tratado en la UCI, es necesario verificar que el tratamiento instaurado este logrando el beneficio esperado, pues de no lograrse, y en caso de haber exceso de demanda se debe considerar la posibilidad de suspenderlo. Tanto la decisión de iniciar como la de suspender tratamiento, deben respetar la autonomía del paciente dentro de los términos establecidos por la legislación y jurisprudencia colombiana”. Y en su numeral 10 “En cuanto a la aplicación de intervenciones experimentales dentro del plan de manejo del paciente y durante el período de excepción de la emergencia sanitaria, se podrían considerar este tipo de intervenciones sin que necesariamente estén enmarcadas dentro de un ensayo clínico, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones: i) que no exista una alternativa terapéutica efectiva comprobada, o que hayan fallado las alternativas disponibles; ii) que no sea posible iniciar un estudio clínico inmediatamente; iii) que hayan datos disponibles que apoyen de manera preliminar la eficacia y seguridad de la intervención, al menos basados en estudios de laboratorios en animales, o que su uso por fuera de estudios clínicos haya sido sugerido por las sociedades científicas de la profesión médica; iv) que cuenten con aprobación del Invima para su uso experimental, y la aprobación de un comité de ética; v) que se garanticen los recursos adecuados para minimizar los riesgos de seguridad; vi) que se obtenga el consentimiento informado del paciente o su representante; vii) que se cuente con un sistema de monitorización de la intervención y que los resultados sean documentados y compartidos oportunamente con la comunidad médica y científica”.

Con base en lo anterior y ante la eventualidad de una necesidad extrema de uso de ventiladores mecánicos, de la no disponibilidad de estos de comprobada eficacia, seguridad y eficiencia y ya autorizados, del concepto de uso compasivo de las tecnologías y del absoluto requerimiento en pacientes afectados por el COVID-19, de utilizar ventiladores mecánicos y que los únicos disponibles sean los fabricados a nivel nacional, ventiladores que además vienen cumpliendo con las pruebas, evidencias, diligenciamiento y normatividad exigida por parte de las autoridades en busca de su aprobación para uso clínico, la Academia Nacional de Medicina, en el marco de la crisis generada por la pandemia del COVID-19, recomienda autorizar la utilización de los ventiladores mecánicos de producción nacional, siempre y cuando sean tenidas en cuenta las consideraciones y recomendaciones referidas en este documento”.

2.6.3. UTILIZACIÓN Y FINANCIACIÓN DE DISPOSITIVOS MÉDICOS QUE NO TIENEN AUTORIZACIÓN PARA SU PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN EL TERRITORIO NACIONAL POR AUTORIDAD COMPETENTE

Por regla Constitucional existe la obligación de regular el control de calidad de los bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público para su comercialización. Todo esto redundaría en la protección a la vida y a la salud de los usuarios, así como en la protección del derecho de los pacientes y del personal de salud de estar adecuadamente informados sobre los bienes y servicios que consumen en pro de la toma de decisiones libres e informadas.

De esta manera las autorizaciones que expiden las entidades competentes pretenden cumplir con ese propósito constitucional. En el caso de los dispositivos médicos se realizan análisis de seguridad, eficacia y calidad a fin de determinar que cuentan con las condiciones para brindar un servicio adecuado.

Es probable que la pandemia por COVID-19, se traduzca en una demanda de servicios de salud que excedan las capacidades instaladas y no estén disponibles en cantidades suficientes en el territorio nacional, debido a que, al momento de confirmar el primer caso en Colombia,

pocas empresas estaban inscritas y contaban con las autorizaciones correspondientes para su fabricación, importación o comercialización, sin embargo en el marco de la emergencia sanitaria y de la emergencia económica, social y ecológica, el Gobierno nacional ha expedido normas que, flexibilizando requisitos administrativos, propenden por garantizar la disponibilidad en todo el territorio de tecnologías en salud necesarias para enfrentar la pandemia, sin dejar de lado los análisis de seguridad, eficacia y calidad que se requieren para no agregar un riesgo adicional a la salud de quienes los usan.

De otra parte, de conformidad con lo establecido en el artículo 15 de la Ley 1751 de 2015, los recursos asignados a la salud no pueden financiar servicios y tecnologías que no hayan sido autorizados por la autoridad competente. Es decir, siempre va a ser necesario el pronunciamiento de la entidad competente respecto de su autorización si se pretende el financiamiento con recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

En virtud de lo anterior, no es posible el uso de dispositivos médicos tales como ventiladores mecánicos que no cuentan con registro sanitario y/o autorización por parte Invima.

Ahora bien, el artículo 12 de la Ley 23 de 1981 señala una excepción a la regla ya que indica que el médico, en circunstancias excepcionalmente graves, puede usar un procedimiento experimental que se ofrezca como la única posibilidad para preservar la vida, siempre y cuando medie la autorización del paciente o sus familiares responsables y si fuere posible, por acuerdo en junta médica.

Al respecto, es muy importante precisar que:

- a) Las circunstancias excepcionales graves hacen referencia a aquellas en que se demuestre el riesgo latente para la vida y salud del paciente, y no haya otra opción en el momento de brindar la tecnología en salud.
- b) Se requiere del consentimiento informado del paciente, o de sus familiares, es decir, su aprobación luego del señalamiento de que se trata de una tecnología experimental, que no cuenta con autorización de la entidad competente y manifestando los riesgos para la vida y la salud que podría implicar el uso de la tecnología.
- c) El riesgo por el uso de la tecnología en estado experimental, no aprobado, corre directamente por el paciente y la familia del mismo.

d) Estas tecnologías no pueden ser financiadas con los recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud.(9)

2.6.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación, se describen las especificaciones técnicas que deben contar los ventiladores indicadas por la OMS2:

- a) Volumen de marea hasta 1.000 ml
- b) Presión (inspiratoria) hasta 80 cm H₂O
- c) Volumen (inspiratorio) hasta 120 L/min
- d) Frecuencia respiratoria: hasta 60 respiraciones por minuto
- e) Frecuencia respiratoria SIMV: hasta 40 respiraciones por minuto
- f) CPAP/PEEP hasta 20 cm H₂O
- g) Soporte de presión de hasta 45 cm H₂O
- h) fio₂ entre el 21 y el 100 %
- i) Tiempos inspiratorios y espiratorios de al menos 2 segundos y 8 s respectivamente
- j) Relación I: E al menos de 1:1 a 1:3.2
- k) Modos de ventilación:
 - Control de volumen
 - Presión controlada
 - Soporte de presión
 - Ventilación obligatoria intermitente sincronizada (SIMV) con soporte de presión
 - Modo de asistencia/control CPAP/PEEP
- l) Alarmas requeridas: fio₂, volumen minúsculo, presión, PEEP, apnea, oclusión, alta tasa de respiración, desconexión
- m) Se requieren alarmas del sistema: corte de energía, desconexión de gas, batería baja, ventilación inoperativa, autodiagnóstico
- n) Si se incorpora la función de silenciamiento de alarma, debe ser temporal y claramente mostrada cuando se activa

o) Las relaciones de mezcla de oxígeno suministradas externamente por aire p) Rango de presión de suministro de gas de entrada (O₂) al menos 35 a 65 psi q) Compresor de aire médico integral a unidad, con filtro de entrada Oxímetro de pulso(10)

2.7. MARCO TEORICO

2.7.1. VENTILACIÓN MECÁNICA:

La ventilación se define como el proceso de entrada y salida de aire de los pulmones. En el caso de la ventilación mecánica se incorpora una máquina, el ventilador mecánico, el cual interactúa con el paciente. Si bien se utiliza el ventilador mecánico en situaciones de falla del sistema respiratorio, la programación inadecuada de los parámetros ventilatorios, no sólo puede ser ineficiente para este objetivo, sino que tiene el potencial de incrementar el trabajo respiratorio del paciente a pesar de estar con ventilación mecánica A continuación se presentarán algunos conceptos básicos, pero fundamentales en nuestra práctica clínica.(11)

2.7.2. CONSIDERAR LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL Y CONEXIÓN A VENTILACIÓN MECÁNICA CUANDO EL PACIENTE PRESENTA

Aumento del trabajo respiratorio: Signos clínicos: apertura bucal, aleteo nasal, sudoración, alteración de conciencia; Reclutamiento de musculatura accesoria y espiratoria; Taquipnea >30 x min; Respiración superficial; Movimientos torácicos anormales (Respiración asincrónica, paradójal o alternante); Retracción intercostal y/o supraesternal; Signos cardiovasculares de dificultad respiratoria (taquicardia, hipertensión).

- Hipoxemia refractaria Saturación de O₂ < 90% pese a oxígeno suplementario (FiO₂ ≥50%)
- Insuficiencia respiratoria aguda, parcial grave o global
- Criterios de Shock Requerimientos de Noradrenalina >0,1 µg/kg/min o drogas equivalentes e hipoperfusión.(11)

2.7.3. PARÁMETROS VENTILATORIOS AL INICIO EN LA VENTILACIÓN MECÁNICA

- Ventilación en modalidad volumen control (CMV) con un Volumen corriente (V_t) de 6 - 8 ml/kg peso ideal *
- PEEP 5-10 cmH₂O • Frecuencia respiratoria (FR) 12-20 x min
- FiO₂ 1.0 (100%)
- Flujo inspiratorio. 40-60 lpm, Tiempo Inspiratorio < 33% (o relación I: E=1:2)
- Cálculo de peso ideal: Peso ideal (masculino) = $50 + 0.91 (\text{altura [cm]} - 152.4)$ Peso ideal (femenino)= $45.5 + 0.91 (\text{altura [cm]} - 152.4)$
- El volumen corriente (V_t) puede programarse entre 6 y 8 ml/kg (peso ideal) al inicio del soporte ventilatorio, siendo menor mientras mayor compromiso del parénquima pulmonar tenga el paciente.
- Si el paciente cumple criterios de síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), esto es una relación PaO₂:FiO₂ (Pa/FiO₂) < 200, el V_t debiera reducirse a 6 ml/kg o menos.
- La ventilación controlada por volumen es el modo ventilatorio sugerido para iniciar la ventilación mecánica, por cuanto podemos evaluar la mecánica ventilatoria del paciente y detectar problemas intercurrentes.
- La PEEP (presión positiva al final de la espiración) debe aplicarse de regla. Sugerimos iniciar la VM con PEEP entre 5 y 10 cmH₂O, siendo mayor mientras más compromiso en la oxigenación tenga el paciente.
- La presión meseta debe mantenerse bajo 30 cmH₂O, porque es un parámetro que se asocia a menor daño por la ventilación mecánica y mejor sobrevida
- La FiO₂ debe estar en 1.0 al comienzo de la VM, para revertir rápidamente la hipoxemia que presentaba el paciente, o si ha habido problemas durante la intubación. Dentro de los primeros 30 minutos se debe intentar disminuir la FiO₂. La meta de saturación de oxígeno debe ser alrededor de 90% (evitar saturación de oxígeno de más de 93% en la fase inicial). • Como referencia, se puede utilizar la combinación PEEP y FiO₂ según el protocolo del ARDSnet. (11)

Fio2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1
Peep	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	18	20	22	24

(12)

- La frecuencia respiratoria (FR) inicial se programa entre 10 y 20 ciclos/min, siendo mayor si la frecuencia respiratoria del paciente era mayor antes de la conexión a ventilación mecánica. El nivel de PaCO₂ no es un objetivo fundamental durante la ventilación mecánica, pero se sugiere ajustar la FR para PaCO₂ entre 35 y 50 mmHg.
- Sin embargo, deben tratarse los trastornos ácido/base significativos. En casos de PaCO₂ > 60 mmHg, que denota la gravedad del compromiso pulmonar, se debe disminuir el espacio muerto instrumental (uso de humidificadores activos) y considerar el usar bicarbonato.
- El flujo debe programarse entre 40 y 60 lpm, con relación I: E de 1:1,5 a 1:3. Y luego ajustarse según los requerimientos del paciente.(11)

2.7.4. SEDACIÓN

- Es recomendable una sedo-analgesia en base a opioides e hipnóticos. Se debe monitorizar clínicamente el nivel de sedación y ajustarlo diariamente según los objetivos trazados por el equipo tratante.
- En lo posible evitar el uso de relajantes musculares, sin embargo, cuando existen dificultades para mantener una ventilación protectora en la fase precoz de la falla respiratoria, el paciente podría recibir bolos de relajación o incluso una infusión continua por 24 horas. (11)

2.7.5. MANEJO HEMODINÁMICO

En ausencia de shock u otras evidencias de hipoperfusión, se sugiere una estrategia restrictiva de fluidos para el manejo de los pacientes con SDRA (13)

2.7.6. FALLA RESPIRATORIA GRAVE

Definición operacional de falla respiratoria grave:

- Relación $Pa/FiO_2 < 150$ mmHg a pesar de estar en ventilación mecánica
- Uso de PEEP ≥ 14 cmH₂O
- Índice de oxigenación ≥ 10 (IO= presión arterial de oxígeno dividida por la fracción inspirada de oxígeno y multiplicada por la presión media de vía aérea)
- $PaCO_2 > 50$ mmHg y $pH < 7.3$
- Presión meseta > 30 con V_t 6 ml/kg

Es imposible predecir la evolución de estos pacientes hacia la mejoría o hacia una insuficiencia respiratoria refractaria.

Recomendamos en esta instancia consultar al Comité Asesor, o solicitar su traslado a un centro de alta complejidad.(11)

3. CAPITULO 3: DIAGNOSTICO O ANÁLISIS

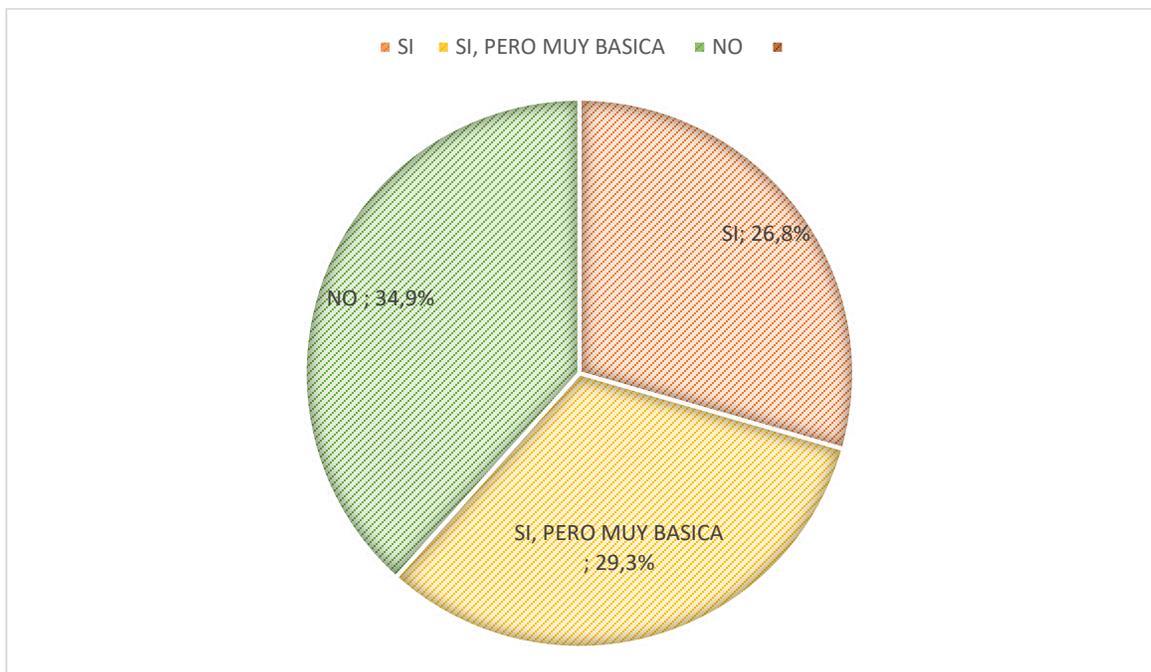
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN:

Se realiza encuesta a personal de salud, específicamente a Tecnólogos en atención prehospitalaria, en diferentes sitios en donde se presta servicios de atención prehospitalaria, como lo son; el programa de atención prehospitalaria 123, Bomberos Itagüí, Bomberos Bello y centro regulador del hospital de santa fe. Con el fin de obtener resultados para la elaboración de la guía práctica para el manejo básico de ventiladores mecánicos con un total de 95 personas que recibieron la encuesta, con un resultado de 41 respuestas. Interpretando la actividad de manipulación extra hospitalaria del manejo de los ventiladores mecánicos, con la manera objetiva de obtener resultados en cuanto al déficit de conocimiento, con respecto a sabes modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente. Como alternativa de solución se presenta la guía para administrar conocimientos básicos para el manejo de los mismos, presentando indicaciones y criterios claros, para administrar ventilación mecánica y soportar un apoyo ventilatorio eficiente al momento de que el paciente lo requiera.

3.2. ENCUESTA

1. ¿En tu proceso de formación recibiste alguna capacitación o instrucción sobre ventiladores mecánicos o la ventilación mecánica en general?

- Si
- Muy básica
- No



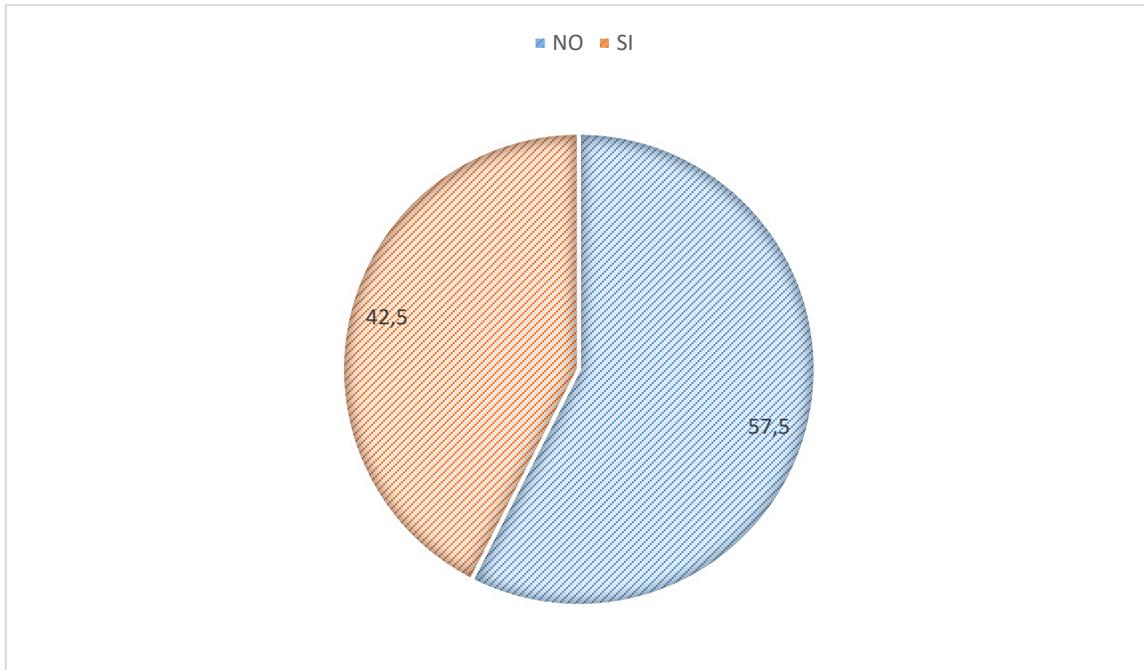
El 34,99% de los encuestados responde que no recibió alguna capacitación o instrucción de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general.

El 29,3% de los encuestados responde que si recibió alguna capacitación o instrucción pero muy básica de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general.

El 26,8% de los encuestados responde que si recibió pero muy básica alguna capacitación o instrucción de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general.

2. ¿En tu entorno laboral estás en contacto frecuentemente con equipos de ventilación mecánica?

- Si
- No

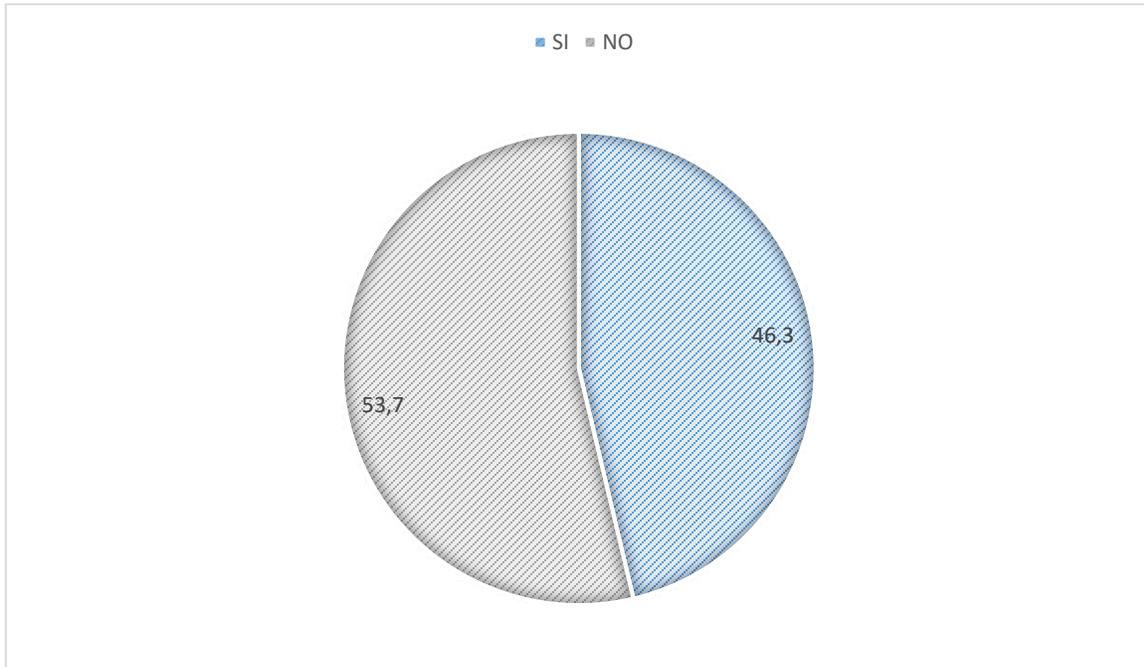


El 42,5% de los encuestados respondió que sí está en contacto frecuente en el lugar de trabajo con equipos de ventilación mecánica.

El 57,5% de los encuestados respondió que no está en contacto frecuente en el lugar de trabajo con equipos de ventilación mecánica.

3. ¿sabes cuál es el funcionamiento sistémico de los ventiladores mecánicos?

- Si
- No

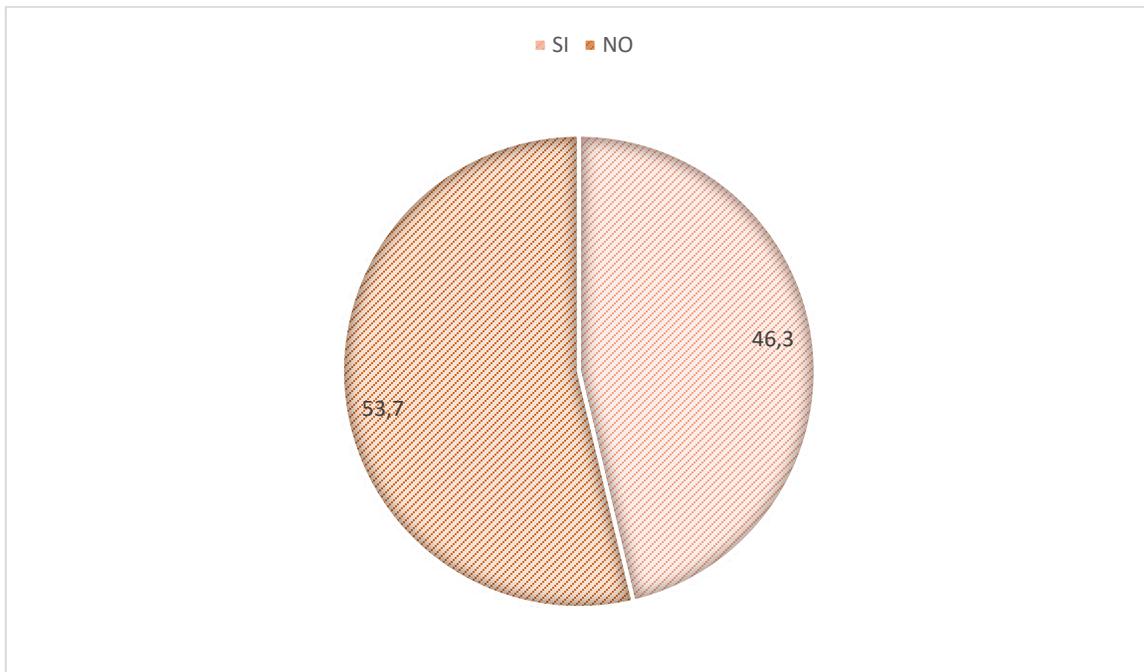


El 46,3% de los encuestados sabe cuál es el funcionamiento sistémico de los ventiladores mecánicos.

El 53,7% de los encuestados no sabe cuál es el funcionamiento sistémico de los ventiladores mecánicos.

4. ¿Sabes cuáles son las partes fundamentales de un ventilador mecánico?

- Si
- No

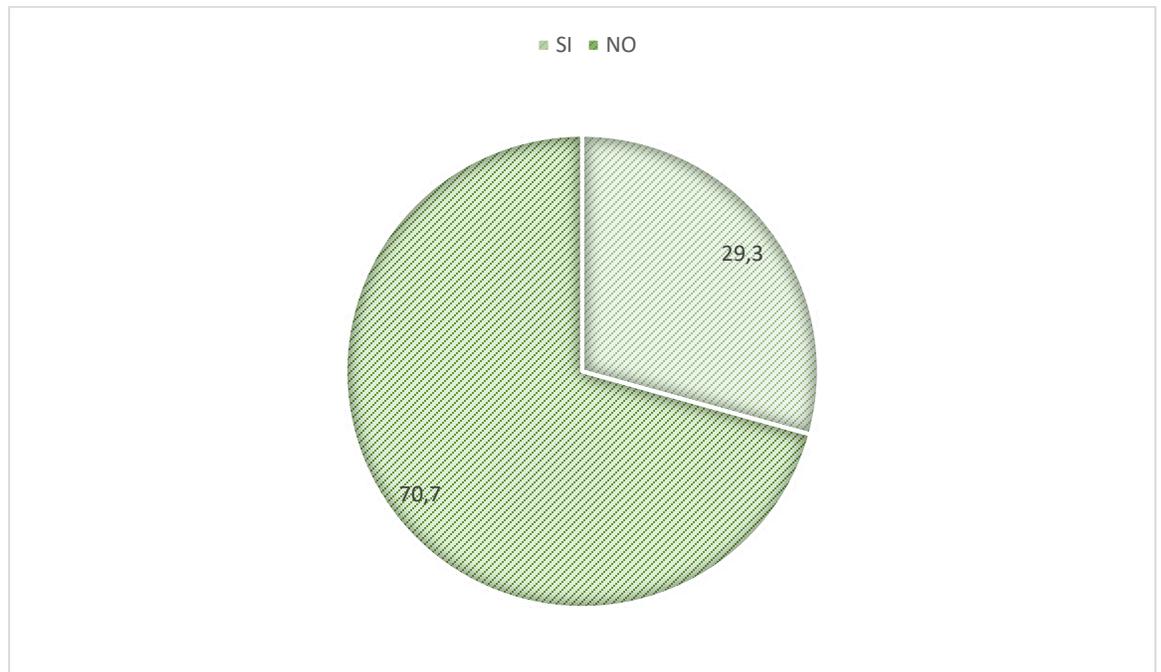


El 53,7% de los encuestados no sabe cuáles son las partes fundamentales de un ventilador mecánico.

El 46,3% de los encuestados sabe cuáles son las partes fundamentales de un ventilador mecánico.

5. ¿sabes modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente?

- Si
- No

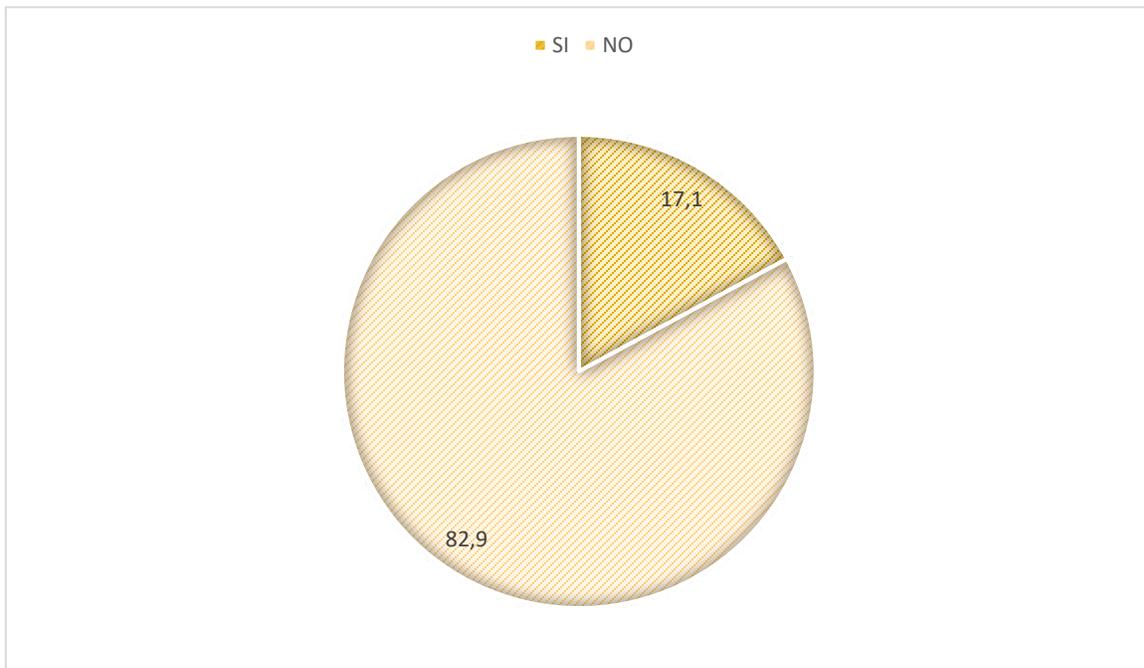


El 70,7% de los encuestados no sabe modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente.

El 29,3% de los encuestados sabe modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente.

6. ¿sabes por cuánto tiempo se usa un ventilador mecánico?

- Si
- No

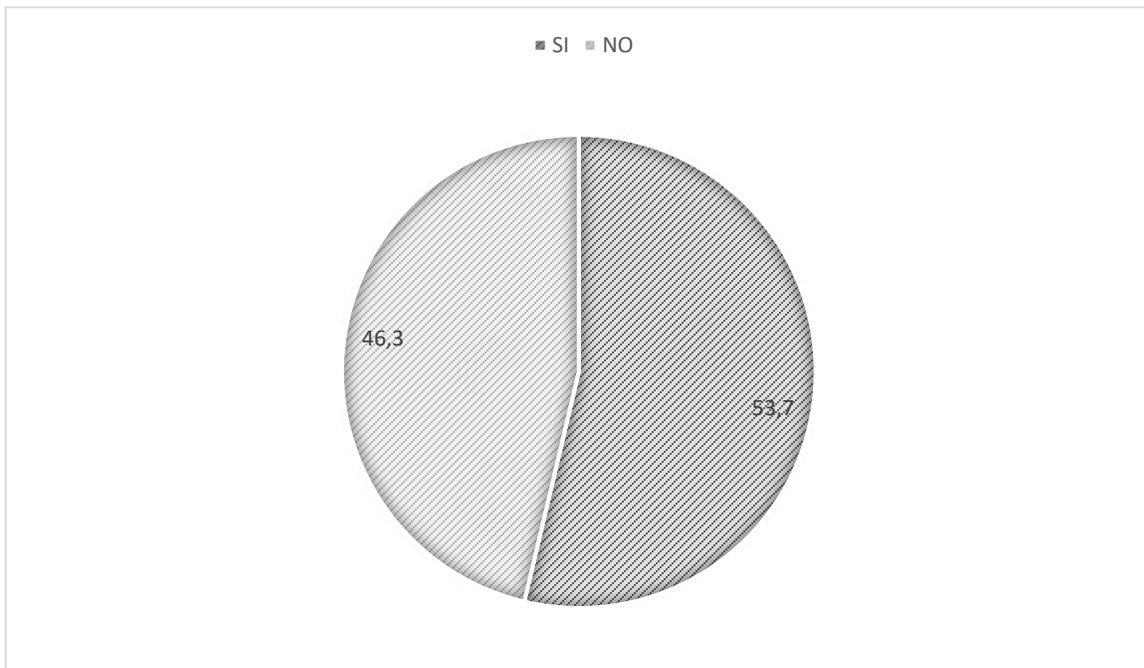


El 17,1% de los encuestados sabe por cuánto tiempo se usa un ventilador mecánico.

El 82,9% de los encuestados no sabe por cuánto tiempo se usa un ventilador mecánico.

7. ¿Sabes cuáles son los riesgos de la ventilación mecánica?

- Si
- No

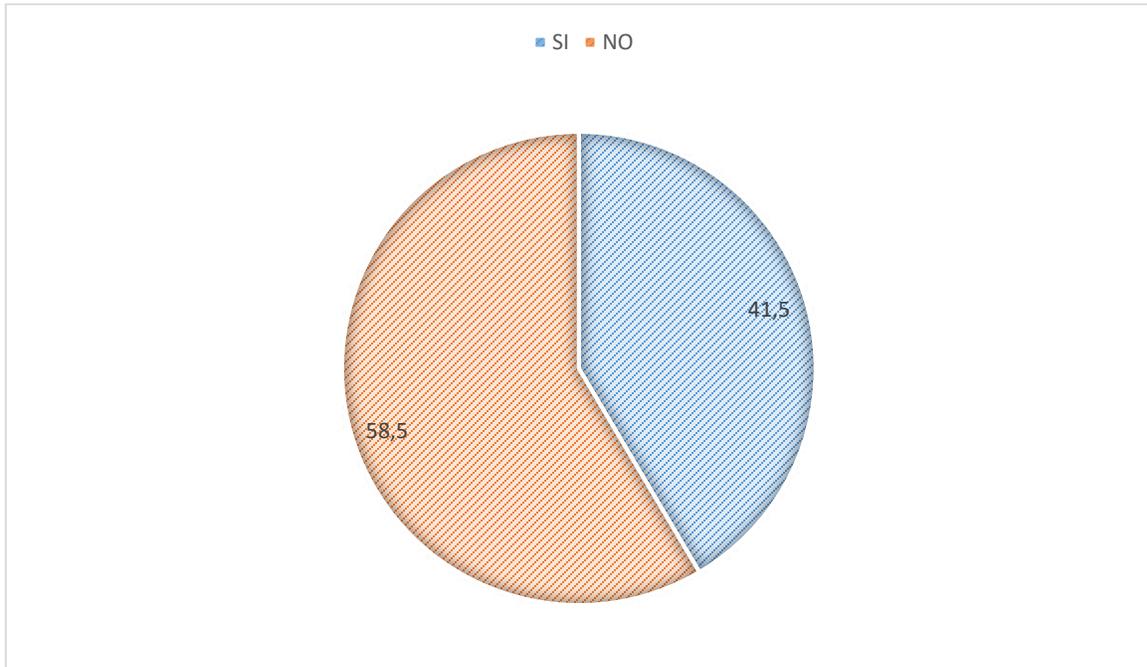


El 53,7% de los encuestados Sabe cuáles son los riesgos de la ventilación mecánica.

El 46,3% de los encuestados no Sabe cuáles son los riesgos de la ventilación mecánica.

8. ¿Sabes cuál es el modo o método ideal para el apoyo ventilatorio?

- Si
- No

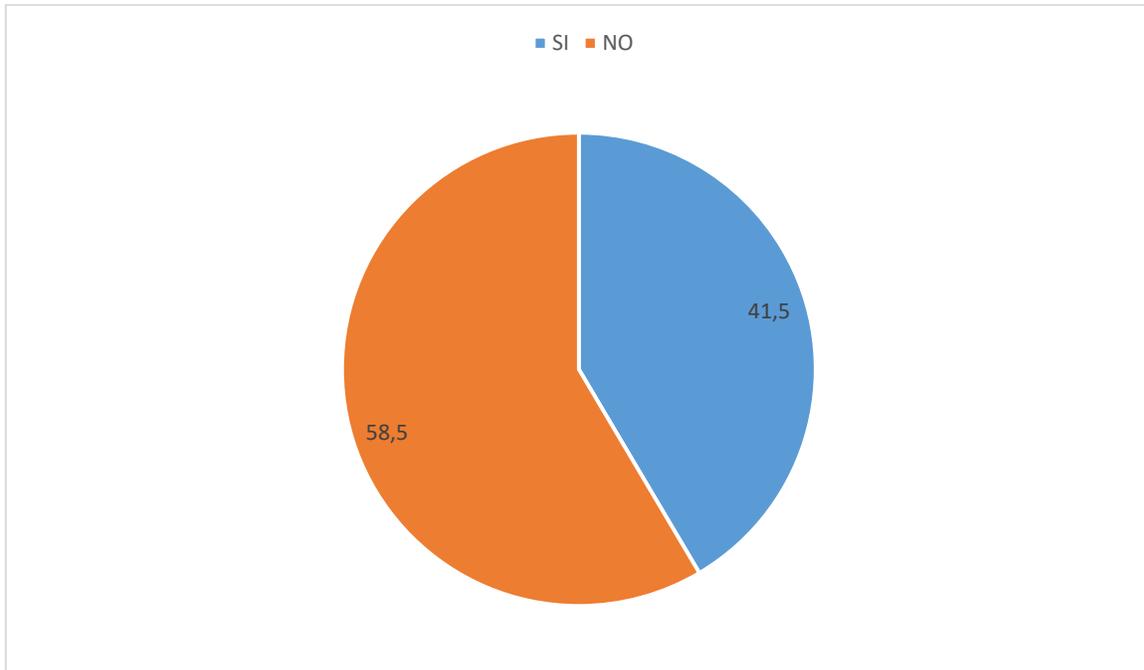


El 41,5% de los encuestados sabe cual es el modo o método ideal para el apoyo ventilatorio.

El 58,5% de los encuestados no sabe cuáles son los riesgos de la ventilación mecánica.

9. ¿sabes cuál es el circuito de respiración que va conectado del paciente al ventilador mecánico?

- Si
- No

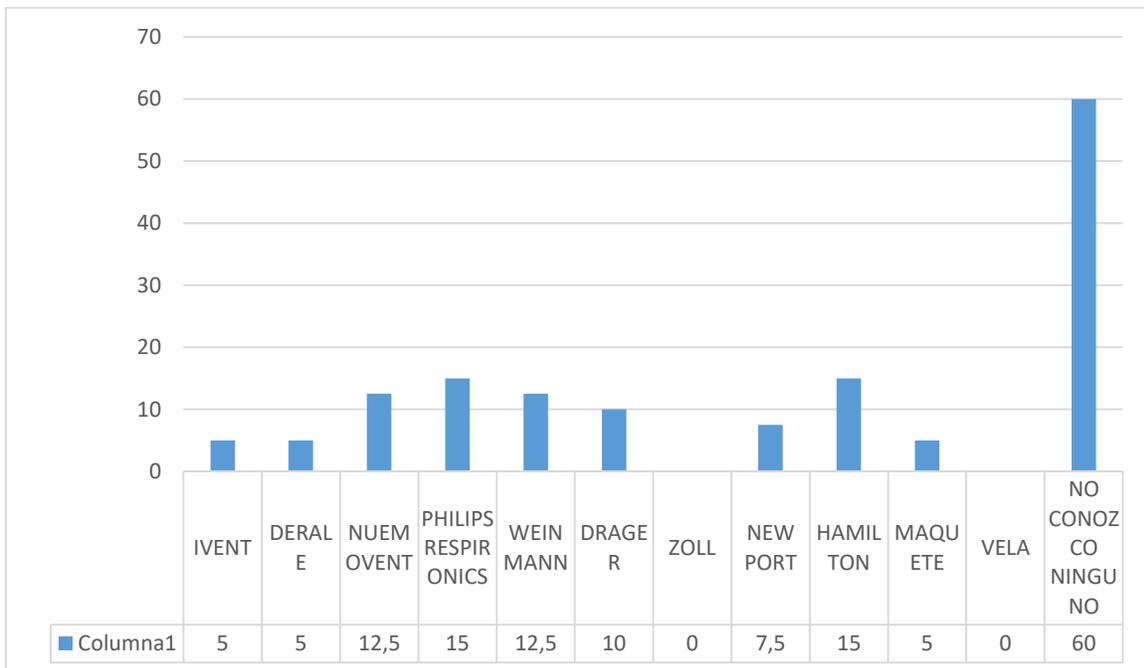


El 41,5% de los encuestados sabe cuál es el circuito de respiración que va conectado del paciente al ventilador mecánico

El 58,5% de los encuestados no sabe cuál es el circuito de respiración que va conectado del paciente al ventilador mecánico

10. Si tus respuestas fueron afirmativas. ¿Qué tipo de marcas de ventiladores mecánicos conoces?

- Ivent
- Derale
- Neumovent
- Philips respironics
- Weinmann
- Drager
- Zoll
- New port
- Hamilton
- Maquete
- Vela



(3)

El 5% de los encuestados conoce ivent

El 5% de los encuestados conoce derale

El 12,5% de los encuestados conoce neumovent

El 15% de los encuestados conoce Philips respironics

El 12,5% de los encuestados conoce weinmann

El 10% de los encuestados conoce drager

El 0% de los encuestados conoce zoll

El 7,5% de los encuestados conoce new port

El 15% de los encuestados conoce Hamilton

El 5% de los encuestados conoce maquete

El 0% de los encuestados conoce vela

El 60% de los encuestados no conoce ninguna marca de ventiladores mecánicos

4. CAPITULO CUATRO: DISEÑO METODOLOGICO:

4.1. ALCANCE DEL PROYECTO:

El alcance del proyecto tiene como límite Crear una guía práctica para el manejo básico de ventiladores mecánicos y dejarla a disposición del público de salud en general; usando recursos humanos para la recolección de datos, recursos materiales para el pago de realización de la guía y recursos electrónicos para la presentación y elaboración de la misma.

4.2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

El enfoque del proyecto es de desarrollo por lo que no tiene enfoques o metodologías diferentes como lo son investigación mixta, cualitativa o cuantitativa. Mediante el desarrollo de la metodología se dividen en fases, las cuales son:

4. Identificar los diferentes tipos de ventiladores mecánicos que conocen los TAPH en Colombia, buscando así en los diferentes organismos de respuesta a emergencias y hospitales, las diferentes marcas y conocimiento del personal TAPH sobre ventiladores mecánicos.
5. Determinar el conocimiento del personal aph en manejo de ventiladores, con la ayuda digital de google forms, distribuyendo a los diferentes coordinadores administrativos de los diferentes sitios en donde se desarrolla la actividad de atención prehospitalaria una encuesta sobre conocimientos básicos de ventiladores mecánicos.
6. Determinar el diseño para la elaboración de la guía, con ayuda de un profesional en diseño gráfico, para así tener un panorama más extenso para el desarrollo físico de la guía.

4.3. PLAN DE TRABAJO

Objetivo específico o meta	Actividades	Fecha de inicio de la actividad	Fecha de culminación de la actividad	Persona responsable
Identificar los diferentes tipos de ventiladores mecánicos que conocen los taph en Colombia	Se realizan visitas a los centros hospitalarios y a los organismos de respuesta para identificar las diferentes tipos y marcas de ventiladores mecánicos	10 de febrero de 2021	14 de abril de 2021	Juan Fernando Giraldo Arbeláez
Determinar el conocimiento del personal aph en manejo de ventiladores	Se obtiene información sobre el conocimiento del personal TAPH en manejo de ventiladores mecánicos por medio de una encuesta, elaborada en la plataforma google forms y se envía link a los coordinadores administrativos de algunos sitios donde elaboran los TAPH	14 de abril de 2021	15 de mayo de 2021	Juan Fernando Giraldo Arbeláez
Determinar el diseño para la elaboración de la guía	Se realiza contacto directo con un profesional en diseño gráfico para elaborar la guía de forma	15 de mayo de 2021	2 de junio de 2021	Juan Fernando Giraldo Arbeláez

4.4. PRESUPUESTO PROMEDIO

Visita a los sitios donde se desarrolla la atención prehospitalaria	Desplazamiento y alimentación	200.000 PESOS DOCIENTOS MIL PESOS
Elaboración de la encuesta	Datos móviles y acceso a internet	150.000 PESOS CIENTO CINCUENTA MIL PESOS
Elaboración física de guía	Asesoría profesional y gastos de impresión	400.000
Labores	Total	750.000 PESOS SETECIENTOS CINCUENTA MIL PESOS

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se muestra una deficiencia del 53,7% en cuanto a no conocer los ventiladores mecánicos, lo que lleva a precisar que hace falta más capacitación al momento de tener instrucciones sobre APH, como recomendación se indica instigar a los diferentes centros de formación de TAPH a recibir entrenamiento sobre el tema, lo más indicado de profesionales en terapia respiratoria para disminuir la tasa del desconocimiento.
2. Teniendo en cuenta que el TAPH tiene indicado tripular TAM (trasporte asistencial Medicalizado) debería de tener conocimiento sobre equipos invasivos como lo son los ventiladores mecánicos, encontrando un desequilibrio al momento de la formación o instrucción sobre el mismo, con un resultado de que el 29,3 % si recibió alguna capacitación o instrucción pero muy básica de ventiladores mecánicos o ventilación mecánica en general. Se da la recomendación de implementar en el pensum de la tecnología en atención prehospitalaria alguna materia sobre ventilación mecánica para así suplir la necesidad de que el personal TAPH conozca y maneje los equipos de forma correcta para garantizar una atención prehospitalaria de alta calidad.
3. Al momento de identificar el conocimiento sobre el manejo de ventiladores mecánicos de los TAPH se encuentra un déficit del 70,7 % sobre no saber modificar o programar en el ventilador mecánico las capacidades de volúmenes, presiones, flujos a demanda del paciente. Lo que nos conlleva a determinar que la implementación de la guía práctica para el manejo básico de ventiladores mecánicos en la atención pre hospitalaria va a ser eficiente al momento de ser requerido que un TAPH vaya a suministrar ventilación mecánica a los pacientes.
4. Contando con que el 60% de los TAPH no conocen ninguna marca de ventiladores mecánicos, la guía suministra conocimientos e información en general de apoyo ventilatorio, sin importar el tipo o clase de fabricantes de los mismos, lo que conlleva a la recomendación de que una editorial propague la información por medio de la publicación de la guía, para tener la seguridad de que los conocimientos sean

generalizados y la atención prehospitalaria sea realizada en base a protocolos en este caso, ventilación mecánica.

5. Al determinar los diseños para la realización de la guía se usan ideas sobre la manipulación y la agilidad del manejo al momento de requerirse, por lo que se realiza la guía en base a tipo plegable así como usan sus diseños grandes editoriales del manejo rápido y básico, así como lo es la american heart association, edimeco SA, etc.

6. BIOGRAFÍAS:

1. De F, De C, Salud LA, Castro M, Aponte KQ, Asesor N, et al. UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER. 2019.
2. Básicas G. Ministerio de Salud y Protección Social República de Colombia. 2012.
3. ENCUESTA SOBRE VENTILADORES MECÁNICOS - Formularios de Google [Internet]. [cited 2021 Apr 22]. Available from: https://docs.google.com/forms/d/1pIJzwV-4dACM_-zDDDkH4hg_tU3OhUP21JigZRI6RUo/edit#responses
4. Vista de Manejo adecuado de ventiladores mecánicos en la UCI | RECIAMUC [Internet]. [cited 2021 Mar 25]. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/378/580>
5. Historia | UNAC [Internet]. [cited 2020 Nov 19]. Available from: https://www.unac.edu.co/?page_id=178
6. Misión y Visión | UNAC [Internet]. [cited 2020 Nov 19]. Available from: https://www.unac.edu.co/?page_id=4958
7. I. Casabona, R. Santos ML. Historia y evolución de la ventilación mecánica. Editor Médica Panamerica [Internet]. 2017 [cited 2021 Apr 8];3–10. Available from: <https://fcsalud.ua.es/es/portal-de-investigacion/documentos/monografias-libros-y-capitulos-2016/historia-y-evolucion-de-la-ventilacion-mecanica.pdf>
8. Medellín (Colombia) - EcuRed [Internet]. [cited 2021 Apr 8]. Available from: [https://www.ecured.cu/Medellín_\(Colombia\)](https://www.ecured.cu/Medellín_(Colombia))
9. Astrea Medellín - Circular 31 de 2020 MSPS [Internet]. [cited 2021 Apr 10]. Available from: https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/circular_minsaludps_0031_2020.htm
10. Olivera A, Ignacio J. Normativa Y Especificaciones Técnicas. 2020;
11. Cornejo R, Tomicic V. Ventilación Mecánica Invasiva COMISIÓN NACIONAL DE MEDICINA INTENSIVA MINISTERIO DE SALUD. 2012.

12. Wilson K, Farber HW. Propylene Glycol Toxicity in a Patient Receiving Intravenous Diazepam Treatment of PCP View project. *Artic New Engl J Med* [Internet]. 2000 [cited 2021 Apr 11]; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/12330875>
13. Wiedemann HP, Clinch C, Wheeler AP, Bernard GR, University V, Taylor Thompson B, et al. Comparison of Two Fluid-Management Strategies in Acute Lung Injury. *N Engl J Med* [Internet]. 2006 Jun 15 [cited 2021 Apr 11];354(24):2564–75. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa062200>