



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA RESPIRATORIA

**“VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN ENFERMOS PULMONARES
OBSTRUCTIVOS CRÓNICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA
HIPERCAPNICA”**

AUTORES:

José Luis Arreaga Haro

Katherine Paola Dávila Rocero

TUTOR DE TESIS:

Lcdo. Raúl Castro García

PORTADA

GUAYAQUIL, ABRIL/17/ 2018



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA RESPIRATORIA

**“VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN ENFERMOS PULMONARES
OBSTRUCTIVOS CRÓNICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA
HIPERCAPNICA”**

AUTORES:

José Luis Arreaga Haro

Katherine Paola Dávila Rocero

TUTOR DE TESIS:

Lcdo. Raúl Castro García

CONTRAPORTADA

GUAYAQUIL, ABRIL/17/ 2018



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	“VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN ENFERMOS PULMONARES OBSTRUCTIVOS CRÓNICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA”		
“DISEÑO DE UNA FICHA DE EVALUACIÓN DESTINADA A PACIENTES CON EPOC QUE REQUIERAN VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA”.			
AUTORES:	JOSE LUIS ARREAGA HARO – KATHERINE PAOLA DAVILA ROCERO		
REVISOR /TUTOR:	JORGE QUIÑONEZ AVILES / RAUL CASTRO GERMAN		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	CIENCIAS MEDICAS		
GRADO OBTENIDO:	LICENCIATURA EN TERAPIA RESPIRATORIA		
FECHA DE PUBLICACIÓN:		No. DE PÁGINAS:	143
ÁREAS TEMÁTICAS:	EMERGENCIA / HOSPITALIZACION		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	EPOC, VNI, incidencia, GOLD, Hipercapnica.		
RESUMEN/ABSTRACT: (150-250 palabras): La EPOC produce una marcada reducción del flujo aéreo espiratorio, lesión al parénquima pulmonar, inflamación, engrosamiento de paredes bronquiales y espacios alveolares. El objetivo del presente estudio es analizar la incidencia de pacientes EPOC con falla respiratoria aguda hipercapnica candidatos a VNI en el área de emergencia del Hospital de Especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”. Se considera un estudio, no experimental prospectivo de corte transversal, con diseño analítico, descriptivo, entre otros. Nuestra muestra quedo constituida por 40 pacientes EPOC destinados a VNI atendidos en el área “cuarto de parada”. 30 médicos, 20 terapeutas respiratorios y 1 jefe del área de emergencia. Se recolecto información como: edad, función pulmonar, modos, parámetros ventilatorios, entre otros. Donde se pudo concluir que la VNI beneficio a una gran proporción de los pacientes con EPOC estudiados (57%), requiriendo entubación endotraqueal y conexión a Ventilación mecánica el (43%) restante de la muestra estudiada.			
ADJUNTO PDF:		☐ SI	☐ NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0960219409 0983691030	E-mail: Josephsito1234@outlook.es Katherinedavila1996@gamil.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Secretaria de la escuela de tecnología medica Teléfono: 2-282202 E-mail: tecno-medic@hotmail.com		



Universidad de Guayaquil
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA
TERAPIA RESPIRATORIA
UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO DE TUTOR

Guayaquil, 22 de enero del 2018

Dr. MIGUEL VELOZ MONTENEGRO

DIRECTOR DE LA CARRERA DE TERAPIA RESPIRATORIA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad.-Guayaquil

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN ENFERMOS PULMONARES OBSTRUCTIVOS CRÓNICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA**, de los estudiantes **ARREAGA HARO JOSÉ LUIS y DÁVILA ROCERO KATHERINE PAOLA**, indicando han cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

LIC. RAUL CASTRO GARCIA

C.I. 0912853199



Universidad de Guayaquil

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA
TERAPIA RESPIRATORIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO
COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

Yo, JOSÉ LUIS ARREAGA HARO con C.I. No. 0931115646 y KATHERINE PAOLA DÁVILA ROCERO con C.I. No. 0950034249, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN ENFERMOS PULMONARES OBSTRUCTIVOS CRÓNICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA”** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente

JOSÉ LUIS ARREAGA HARO

C.I. No. 0931115646

KATHERINE PAOLA DÁVILA ROCERO

C.I. No. 0950034249

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899

- Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros

educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores

técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA
TERAPIA RESPIRATORIA
UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado RAÚL GERMAN CASTRO GARCÍA, tutor del trabajo de titulación, certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por JOSÉ LUIS ARREAGA HARO con C.I. No. 0931115646 y KATHERINE PAOLA DAVILA ROCERO con C.I. No. 0950034249, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de LICENCIADO EN TERAPIA RESPIRATORIA.

Se informa que el trabajo de titulación: **“VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN ENFERMOS PULMONARES OBSTRUCTIVOS CRÓNICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio (URKUN) quedando el 3% de coincidencia.



Urkund Analysis Result

Analysed Document:	VNI EN EPOC CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA. ARREAGA-DAVILA.docx (D36086460)
Submitted:	3/3/2018 5:07:00 PM
Submitted By:	edwars.sabandof@ug.edu.ec
Significance:	3 %

Sources included in the report:

VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN INSUFICIENCIA RESPIRATORIA. ARIAS-QUIMIS.docx (D36013997)

TESIS DE GRADO FINAL GUSTAVO ALVARADO G.docx (D14574325)

TERAPIA DE ALTO FLUJO EN PACIENTES ONCOLÓGICOS ACOSTA-DEL VALLE.docx (D36013965)

MARCO TEORICO.docx (D11296070)

<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/13308>

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000400008

http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_512_EPOC_Lain_Entr_compl.pdf

http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_468_EPOC_AP_AE.pdf

Instances where selected sources appear:

27

LIC. RAUL CASTRO GARCIA

C.I. 0912853199

DEDICATORIA

Dedicamos el presente proyecto de tesis principalmente a Dios por guiarnos en el sendero correcto y darnos la oportunidad de concluir nuestra carrera universitaria. A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice, especialmente a nuestros padres quienes, con su demostración ejemplar, sabios consejos y su apoyo incondicional nos enseñaron a no rendirnos ante nada y siempre perseverar.

Katherine Dávila
José Luis Arreaga

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento se dirige principalmente a Dios por habernos guiado y acompañado a lo largo de la carrera. A nuestro tutor el Lcdo. Raúl Castro García que durante la realización de nuestro proyecto de tesis nos brindó la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como su tiempo, motivación, paciencia y dedicación. A nuestros padres por ser parte de nuestras vidas y darnos su apoyo incondicional durante toda la carrera profesional.

“El mundo pasa y sus deseos; pero el que hace la voluntad de Dios permanece para siempre”.

(1 de Juan 2:17)

Katherine Dávila
José Luis Arreaga

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
CONTRAPORTADA.....	ii
CERTIFICADO DE TUTOR	iv
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS.....	v
CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
TABLA DE CONTENIDO.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE GRAFICOS.	xix
ÍNDICE DE ANEXOS	xx
RESUMEN	xxii
ABSTRACT	xxiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
EL PROBLEMA	3
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	5

EVALUACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
Delimitado:.....	5
Relevante:.....	6
Contextual:.....	6
Factible:	6
Producto esperado:.....	6
OBJETIVOS	7
Objetivo general.....	7
Objetivo específico.....	7
JUSTIFICACIÓN	7
DELIMITACIONES	9
Campo:	9
Área:	9
Aspecto:.....	9
Tema:.....	9
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	10
CAPITULO II	12
MARCO REFERENCIAL.....	12
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	12
MARCO TEÓRICO	14

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO	14
DEFINICION.....	14
CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS.....	14
Vías aéreas superiores	14
Vías aéreas inferiores	14
VENTILACIÓN PULMONAR	14
Volúmenes y capacidades pulmonares	15
INTERCAMBIO GASEOSO	15
PERFUSIÓN PULMONAR	16
TRANSPORTE DE GASES.....	16
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA	16
DEFINICIÓN.....	16
FISIOPATOLOGÍA	16
Hipoventilación alveolar.....	16
Desequilibrio de la relación V/Q.....	17
ETIOLOGÍA	17
SIGNOS Y SINTOMAS	18
DIAGNOSTICO	18
TRATAMIENTO.....	19
Oxigenoterapia.....	19

Ventilación no invasiva.	19
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA.....	20
DEFINICIÓN.....	20
EPIDEMIOLOGÍA.....	20
Prevalencia.....	21
Mortalidad.....	21
FISIOPATOLOGÍA	22
FACTORES DE RIESGO DE LA EPOC.....	23
Tabaquismo:	23
Fumadores pasivos.....	24
Humo de leña:.....	25
Factores laborales:	25
FACTORES GENÉTICOS:	26
Déficit de alfa1-antitripsina (daat).	26
SEXO, RAZA Y NIVEL SOCIOECONÓMICO	26
FENOTIPOS DE LA EPOC	26
Fenotipo mixto EPOC-asma.	26
Fenotipo agudizador con bronquitis crónica.	27
Fenotipo agudizador con enfisema pulmonar	28

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA ENFERMEDAD PULMONAR	
OBSTRUCTIVA CRÓNICA.....	29
Aspectos clínicos de la EPOC.	29
Aspectos físicos de la EPOC.	30
Pruebas de función pulmonar	32
Gasometría arterial.	34
Examen radiológico.	35
TRATAMIENTO DE LA EPOC	36
No farmacológico	36
Farmacológico	37
Otras formas de tratamientos.....	40
PRONÓSTICO DE LA EPOC.	42
VENTILACION MECANICA NO INVASIVA	42
DEFINICIÓN.....	42
OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	42
INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA	
NO INVASIVA.....	43
Indicaciones.....	44
Contraindicaciones	44
MODOS VENTILATORIOS	44

Presión positiva continua en la vía aérea	44
Ventilación con presión soporte	46
Presión positiva de doble nivel.....	46
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA	
.....	48
Ventajas	48
Desventajas	48
FACTORES PREDICTIVOS DE ÉXITO O FRACASO EN VENTILACIÓN	
MECÁNICA NO INVASIVA.....	49
Factores predictivos de éxito	49
Factores predictivos de fracaso	49
VENTILADORES.....	49
Tipos de ventiladores para ventilación mecánica no invasiva.....	50
Programación inicial del ventilador	51
INTERFACES.....	52
Tipos de interfaces.....	53
MARCO CONTEXTUAL.....	55
MARCO CONCEPTUAL	57
MARCO LEGAL	59

LA ASAMBLE NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

CONSIDERANDO:	59
CAPITULO III	62
METODOLOGÍA.....	62
Diseño metodológico	62
Tipo de investigación.	62
Población y muestra	64
Instrumentos de recolección de datos	65
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	67
FICHA OBSERVACIONAL.....	67
DATOS DE FILIACIÓN.....	67
VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA EPOC	70
Disnea.....	70
Función pulmonar	71
SIGNOS VITALES.....	72
MODOS VENTILATORIOS	77
PARÁMETROS VENTILATORIOS.....	78
PARÁMETROS GASOMETRICOS	84
ENCUESTA	90
CAPITULO IV	97

LA PROPUESTA	97
JUSTIFICACION	97
OBJETIVOS	99
Objetivo general.....	99
Objetivos específicos	99
IMPORTANCIA.....	99
FACTIBILIDAD	100
Factibilidad de su aplicación	100
Recursos financiera	101
INSERTAR CUADRO DE GASTOS	101
Factibilidad técnicos.....	101
Factibilidad Humanos	101
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	102
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Variable independiente	10
Tabla 2	Variable dependiente	11
Tabla 3	Variable dependiente	11
Tabla 4	Clasificación de las vías aéreas	14
Tabla 5	Volúmenes y capacidades pulmonares.....	15
Tabla 6	Mecanismo fisiopatológico de la insuficiencia respiratoria	17
Tabla 7	Signos y síntomas de insuficiencia respiratoria hipercapnica	18
Tabla 8	Escala de gravedad de EPOC	32
Tabla 9	Objetivos de la ventilación mecánica	43
Tabla 10	Indicaciones y contraindicaciones de VNI	44
Tabla 11	Ventajas y desventajas de VNI	48
Tabla 12	Factores predictivos de éxito o fracaso	49
Tabla 13	Funciones del ventilador mecánico	49
Tabla 14	Parámetros ventilatorios programables.....	51
Tabla 15	Población	64
Tabla 16	Muestra	65
Tabla 17	Edad.....	67
Tabla 18	Género	68
Tabla 19	Hábito Tabáquico	69
Tabla 20	Escala de disnea Mmrc	70
Tabla 21	Espirometría.....	71
Tabla 22	Temperatura antes y posterior a la ventilación no invasiva.....	72

Tabla 23 Presión arterial antes y posterior a la ventilación no invasiva	73
Tabla 24 Frecuencia cardiaca antes y posterior a la ventilación no invasiva	74
Tabla 25 Frecuencia Respiratoria antes y posterior a la ventilación no invasiva	75
Tabla 26 Saturación de oxígeno antes y posterior a la ventilación no invasiva.....	76
Tabla 27 Modos ventilatorios	77
Tabla 28 Fracción inspirada de oxígeno (FIO ₂) programada en VNI	78
Tabla 29 Frecuencia respiratoria programada en VNI	79
Tabla 30 Tiempo inspiratorio programada en VNI.....	80
Tabla 31 Presión inspiratoria programada en VNI	81
Tabla 32 Presión espiratoria positiva en vía aérea (EPAP) programada en vni.....	82
Tabla 33 Presión soporte programada en vni	83
Tabla 34 Potencial de hidrogeno (PH) antes y posterior a la Ventilación no invasiva	84
Tabla 35 Presión arterial de oxígeno (PaO ₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva	85
Tabla 36 Presión arterial de dióxido de carbono (PaCO ₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva.....	86
Tabla 37 Bicarbonato antes y posterior a la Ventilación no invasiva.....	87
Tabla 38 Estancia de pacientes en VNI	88
Tabla 39 Pacientes que se beneficiaron de la VNI.....	89
Tabla 40 Pregunta # 1.....	90
Tabla 41 Pregunta # 2.....	91
Tabla 42 Pregunta # 3.....	92

Tabla 43 Pregunta # 4.....	93
Tabla 44 Pregunta # 5.....	94
Tabla 45 Pregunta # 6.....	95
Tabla 46 Pregunta # 7.....	96
Tabla 47 Contraindicación absoluta de pacientes a ventilación no invasiva	103
Tabla 48 Pacientes que requieren ventilación no invasiva.....	104
Tabla 49 Signos de falla ventilatoria aguda	105

ÍNDICE DE GRAFICOS.

Gráfico 1 Edad	67
Gráfico 2 Género.....	68
Gráfico 3 Hábito tabáquico.....	69
Gráfico 4 Escala de disnea Mmrc	70
Gráfico 5 Espirometría VEF1	71
Gráfico 6 Temperatura antes y posterior a la ventilación no invasiva	72
Gráfico 7 Presión arterial antes y posterior a la ventilación no invasiva.....	73
Gráfico 8 Frecuencia cardiaca antes y posterior a la ventilación no invasiva	74
Gráfico 9 Frecuencia respiratoria antes y posterior a la ventilación no invasiva	75
Gráfico 10 Saturación de oxígeno antes y posterior a la ventilación no invasiva	76
Gráfico 11 Modos ventilatorios.....	77
Gráfico 12 Fracción inspirada de oxígeno (FIO ₂) programada en VNI	78
Gráfico 13 Frecuencia respiratoria programada en VNI.....	79
Gráfico 14 Tiempo inspiratorio programada en VNI	80
Gráfico 15 Presión inspiratoria programada en VNI	81

Gráfico 16 Presión espiratoria positiva en vía aérea (EPAP) programada en vni	82
Gráfico 17 Presión soporte programada en vni.....	83
Gráfico 18 Potencial de hidrogeno (PH) antes y posterior a la Ventilación no invasiva	84
Gráfico 19 Presión arterial de oxígeno (PaO ₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva	85
Gráfico 20 Presión arterial de dióxido de carbono (PaCO ₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva.....	86
Gráfico 21 Bicarbonato antes y posterior a la Ventilación no invasiva	87
Gráfico 22 Estancia de pacientes en VNI.....	88
Gráfico 23 Pacientes que se beneficiaron de la VNI	89
Gráfico 24 Pregunta # 1	90
Gráfico 25 Pregunta # 2	91
Gráfico 26 Pregunta # 3	92
Gráfico 27 Pregunta # 4	93
Gráfico 28 Pregunta # 5	94
Gráfico 29 Pregunta # 6	95
Gráfico 30 Pregunta # 7	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Programación de parámetros de VNI.....	113
Anexo 2 Colocación de interface (mascara oro nasal).....	113
Anexo 3 Paciente femenino con VNI en modo CPAP	114

Anexo 4 Paciente masculino con VNI en modo BIPAP	114
Anexo 5 Ventilador mecánico DRAGUER.....	115
Anexo 6 Interface oro nasal	115
Anexo 7 Encuesta a terapeutas respiratorios en área de emergencia.....	116
Anexo 8 Encuesta a terapeuta respiratorio en observación C.....	116
Anexo 9 Encuesta a medico en cuarto de parada.....	116
Anexo 10 Encuesta a terapeuta respiratorio en emergencia	117
Anexo 11 Encuesta a medico residente en cuarto de parada.....	117
Anexo 12 Encuesta a medico internista en cuarto de parada	117
Anexo 13 Formato de encuesta sobre el uso de VNI.....	118
Anexo 14 Ficha de evaluación	119



Universidad de Guayaquil
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA
TERAPIA RESPIRATORIA
UNIDAD DE TITULACIÓN

VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN ENFERMOS PULMONARES OBSTRUCTIVOS CRÓNICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA

Autor: José Luis Arreaga Haro.

Katherine Paola Dávila Rocero.

Tutor: Lic. Raúl Castro García.

RESUMEN

La EPOC produce una marcada reducción del flujo aéreo espiratorio, lesión al parénquima pulmonar, inflamación, engrosamiento de paredes bronquiales y espacios alveolares. El objetivo del presente estudio es analizar la incidencia de pacientes EPOC con falla respiratoria aguda hipercapnica candidatos a VNI en el área de emergencia del Hospital de Especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”. Se considera un estudio, no experimental prospectivo de corte transversal, con diseño analítico, descriptivo, entre otros. Nuestra muestra quedo constituida por 40 pacientes EPOC destinados a VNI atendidos en el área “cuarto de parada”. 30 médicos, 20 terapeutas respiratorios y 1 jefe del área de emergencia. Se recolecto información como: edad, función pulmonar, modos, parámetros ventilatorios, entre otros. Donde se pudo concluir que la VNI beneficio a una gran proporción de los pacientes con EPOC estudiados (57%), requiriendo entubación endotraqueal y conexión a Ventilación mecánica el (43%) restante de la muestra estudiada.

Palabras claves: EPOC, VNI, incidencia, GOLD, Hipercapnica.



Universidad de Guayaquil

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA
TERAPIA RESPIRATORIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**NON-INVASIVE MECHANICAL VENTILATION IN CHRONIC OBSTRUCTIVE
PULMONARY PATIENTS WITH HYPERCAPENIC RESPIRATORY INSUFFICIENCY**

Author: José Luis Arreaga Haro.

Katherine Paola Dávila Rocero.

Advisor: Lic. Raúl Castro García.

ABSTRACT

COPD produces a marked reduction in expiratory airflow, injury to the lung parenchyma, inflammation, thickening of the bronchial walls and alveolar spaces. The aim of the present study is to analyze the incidence of COPD patients with acute hypercapnic respiratory failure who are candidates for NIV in the emergency area of the Hospital of Specialties "Teodoro Maldonado Carbo". It is considered a prospective, non-experimental, cross-sectional study with an analytical, deductive, and descriptive design, among others. Our sample consisted of 40 COPD patients assigned to NIV treated in the "fourth stop" area. 30 doctors, 20 respiratory therapists and 1 head of the emergency area. Information was collected such as: age, pulmonary function, modes and ventilatory parameters, among others. It was possible to conclude that NIV benefited a large proportion of patients with COPD studied (57%), requiring endotracheal intubation and connection to Mechanical Ventilation (43%) of the sample studied.

Key words: COPD, VNI, incidence, GOLD, hypercapnic

INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es un trastorno respiratorio que se caracteriza por producir limitación crónica y poco reversible al flujo aéreo espiratorio mas una creciente producción de secreción de carácter viscoso, limitando al paciente realizar sus actividades cotidianas afectando su estado de ánimo y calidad de vida. Este padecimiento se diagnostica por lo general a partir de los 40 años, cuando la limitación respiratoria que presenta el paciente es severa, debido a que en estadios leves o moderados la sintomatología es atribuida a la edad y pasa desapercibida.

El consumo crónico del humo de tabaco es el causal prioritario de la morbilidad de esta patología. Entre otros factores que pueden contribuir su aparición se encuentran: sustancias químicas, vapores irritantes, exposición al humo en industrias o en el hogar y asocia a factores genéticos como el caso del déficit de alfa 1 antitripsina. Según la (OMS, 2017), se ha estimado que “la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) causó 3,2 millones de fallecimientos en 2015”. En cuanto al control de este padecimiento, esta encaminado a disminuir la progresión de enfermedad, mejorar la capacidad aeróbica, aliviar la sintomatología respiratoria, prevenir exacerbaciones, evitar complicaciones y por lo tanto reducir la mortalidad de estos pacientes. Por tratarse de un padecimiento crónico, el tratamiento puede llevarse en el hogar, llevando un control periódico de su enfermedad y enfocándose siempre en evitar las complicaciones o exacerbaciones desencadenadas por el mal manejo de la misma.

En el presente trabajo de titulación se pretende determinar incidencia de enfermos pulmonares obstructivos crónicos con falla respiratoria aguda hipercapnica, candidatos

a ventilación mecánica no invasiva en el área de emergencia del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo. A través de un estudio, de tipo no experimental prospectivo de corte transversal. Clasificándose como una investigación con un diseño analítico, deductivo, descriptivo, bibliográfico, de campo y observacional.

La muestra estudiada esta constituida por 40 pacientes enfermos pulmonares obstructivos crónicos destinados a ventilación mecánica no invasiva atendidos en el área “cuarto de parada”. 30 Médicos, 20 terapeutas respiratorios y 1 jefe del área de emergencia del Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”. Se recolecto información de los pacientes candidatos a ventilación no invasiva tales como: datos de filiación, habito tabáquico, función pulmonar, severidad de la disnea, parámetros iniciales y posteriores programados en la ventilación no invasiva, porcentaje de los pacientes que tuvieron éxito con este procedimiento, entre otros. concluyendo que ventilación mecánica no invasiva beneficio a una gran proporción de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica estudiados, mejorando la situación clínica y gasométrica en el 57% de los mismos, requiriendo entubación endotraqueal y conexión a ventilación mecánica invasiva el 43% restante del total de pacientes estudiados.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica produce una marcada reducción del flujo aéreo espiratorio, lesión al parénquima pulmonar y vías aéreas, originando inflamación y engrosamiento de las paredes bronquiales y espacios alveolares. A pesar de ser una enfermedad crónica es prevenible y tratable.

A medida que pasa el tiempo se considera que esta enfermedad podría acrecentarse debido al alto índice de tabaquismo en el mundo entero, sin embargo es factible aminorar esta cifra si se concientiza y se desiste del uso del cigarrillo y otras sustancias nocivas que afectan el sistema respiratorio. Así como también la construcción e implementación de un proyecto para el control del hábito del tabaco a nivel mundial. Esta enfermedad crónica inflamatoria de los pulmones comúnmente predomina en varones con una edad mayor a 50 años que sean fumadores o exfumadores no obstante en los últimos años ha existido un incremento de esta afectación en mujeres.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica se determinó como “la cuarta causa de muerte a nivel mundial en el año 2004 siendo responsable de 4,5 millones de muertes, en el 2020 se espera que sea la tercera causa de muerte y se estima que para el año 2030 cause 8,4 millones de muertes lo que representa la mortalidad del 10% de la población” (Organizacion Mundial de la Salud [OMS], 2015). Existen factores ajenos al humo del tabaco, que están vinculados a la aparición de esta patología tales como: factores ambientales, laborales, bajo nivel socioeconómico, antecedentes de tuberculosis etc.

Según la (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015): “la enfermedad pulmonar obstructiva crónica genera más del 90% de las muertes en países con carencia de recursos donde las tácticas para tratar y prevenir este daño no son accesibles o no se emplean en todos los enfermos”. La organización mundial de la salud revela que en el Ecuador no se reporta la verdadera prevalencia de enfermos pulmonares crónicos dentro de la población, sin embargo, en la provincia del Guayas datos estadísticos en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el área de consulta externa de neumología se determinó que aproximadamente de 51 pacientes que en promedio se atienden diariamente del 15% al 18% padecen de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. No existe una cura conocida para este síndrome pulmonar crónico pero a pesar de esto en la actualidad existen diversos tipos de tratamientos que controlan su sintomatología y ayudan a disminuir la progresión de esta enfermedad.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo la carencia de conocimientos acerca de los beneficios de la ventilación mecánica no invasiva en insuficiencia respiratoria aguda hipercapnica secundaria a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica incide en el tratamiento de los pacientes internados en el hospital de especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de noviembre-diciembre del 2017?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿En que incide estandarizar signos vitales que llevan al paciente pulmonar crónico a ventilación mecánica no invasiva?

¿De que manera los criterios gasométricos encaminan hacia la ventilación mecánica no invasiva al enfermo pulmonar obstructivo crónico?

¿Que efectos genera establecer parámetros de ventilación mecánica no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica?

¿En beneficia elaborar una ficha de evaluación basada en parámetros clínicos y gasométricos para seleccionar candidatos a ventilación mecánica no invasiva?.

EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

Delimitado:

El presente trabajo de titulación es delimitado puesto que está enfocado a pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el hospital de especialidades Teodoro Maldonado Carbo, área de emergencia en el periodo de noviembre 2017- enero 2018

Relevante:

El presente trabajo de titulación es relevante puesto que mediante una ficha de evaluación se seleccionará únicamente pacientes candidatos a ventilación mecánica no invasiva ayudando con esto a disminuir la necesidad de usar métodos invasivos como intubación endotraqueal y traqueostomía. Evitando complicaciones durante y después de los mismos.

Contextual:

El problema se basa específicamente en la aplicación de ventilación mecánica invasiva a gran parte de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ya que en la actualidad no existe una guía que permita seleccionar de forma correcta pacientes a ventilación mecánica no invasiva.

Factible:

La aplicación de la propuesta del presente proyecto contamos con el apoyo del jefe del área de emergencia del Hospital Teodoro Maldonado Carbo por lo cual este proyecto es factible, además en la actualidad tenemos a nuestro alcance se encuentra toda la información y herramientas necesarias para llevar a cabo esta investigación.

Producto esperado:

Al culminar el proyecto de titulación se espera haber contribuido a través de una ficha de evaluación que permita seleccionar los candidatos idóneos a ventilación mecánica no invasiva. Con la disminución de aplicación de métodos invasivos para oxigenación en el área de emergencia del Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar incidencia de enfermos pulmonares obstructivos crónicos con falla respiratoria aguda hipercapnica, candidatos a ventilación mecánica no invasiva en el área de emergencia del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo.

Objetivo específico

Analizar parámetros de ventilación mecánica no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Estandarizar signos vitales que llevan al paciente pulmonar crónico a ventilación mecánica no invasiva.

Definir criterios gasométricos que conlleven a ventilación mecánica no invasiva al enfermo pulmonar obstructivo crónico.

Elaborar ficha de evaluación basándose en parámetros clínicos y gasométricos, seleccionando candidatos a ventilación mecánica no invasiva.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la ventilación mecánica no invasiva se aplica en el tratamiento de diversas patologías respiratorias, en especial aquellas que producen anomalía de la bomba ventilatoria. Con el pasar del tiempo se ha demostrado la eficacia de la ventilación mecánica no invasiva para el tratamiento de la falla respiratoria aguda hipercapnia del paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y es gracias a que se logra corregir la dificultad respiratoria y normalizar parámetros gasométricos de estos pacientes.

La ventilación mecánica no invasiva en comparación a la ventilación mecánica invasiva, disminuye el riesgo de infecciones nosocomiales, tal es el caso de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, debido a que no requiere uso de vía aérea artificial para brindar un soporte ventilatorio al paciente, permite comunicarse, alimentarse, preservar el reflejo tusígeno, es tolerable, proporciona confort al paciente y disminuye la estancia hospitalaria

Por otro lado en un análisis retrospectivo a un grupo de pacientes hospitalizados en Temple University Hospital en 2011 diagnosticados de exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica por insuficiencia respiratoria hipercapnica, sometidos a ventilación no invasiva exitosa durante su hospitalización y después del alta hospitalaria. Lograron reducir el índice de re-internación hasta en un 40% en comparación con aquellos que no se les instauró ventilación mecánica no invasiva, mejorando su supervivencia sin eventos de exacerbación en los 180 días posteriores.

Se ha demostrado que la aplicación de ventilación mecánica no invasiva domiciliaria y la presión positiva continua en la vía aérea en el enfermo pulmonar obstructivo crónico logra reducir la reincidencia de insuficiencia respiratoria hipercapnica en un 60,2 % en los 30 días posteriores. (Fernández, Hessing, Navarro, Pérez, & Gordin, 2013). Respaldando así los beneficios de la aplicación de ventilación no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

El éxito de la ventilación mecánica no invasiva depende en gran parte de la correcta selección de los pacientes. Para ello, resulta muy útil la implementación de una herramienta que basándose en características clínicas, parámetros gasométricos y el tipo de patología, permita identificar el candidato ideal a ventilación mecánica no

invasiva, disminuyendo la incidencia de fracasos relacionado a la mala aplicación de este modo ventilatorio en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

DELIMITACIONES

Campo: Salud

Área: Emergencia

Aspecto: Evaluativo y Selectivo.

Tema: ventilación mecánica no invasiva en agudización de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 1
Variable independiente

VARIABLE	DIMENCIONES	INDICADORES
La ventilación mecánica no invasiva es una técnica o modalidad de asistencia respiratoria no invasiva, es decir que se la puede aplicar sin necesidad de una intubación endotraqueal ni de una traqueostomía	Datos de filiación	Edad Genero Hábitos
	Signos Vitales	Temperatura Presión arterial Frecuencia cardiaca Frecuencia respiratoria Saturación de O2
	Modos Ventilatorios	CPAP BIPAP PS
	Parámetros Ventilatorios	FIO2 FR TI (S) PI (S) EPAP PS
	Parámetros Gasométricos	PH PO2 PCO2 HCO3

Elaboración propia

Tabla 2
Variable dependiente

VARIABLE	DIMENCIONES	INDICADORES
La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), es un síndrome que limita progresivamente el flujo aéreo en los pulmones debido a la inflamación de las vías respiratorias y del tejido pulmonar.	Función pulmonar	Leve (VEF1 $\geq$ 80% teórico) Moderado (VEF1 entre el 50% y el 79% teórico.) Grave (VEF1 entre el 30% y el 49% teórico) Muy grave (VEF1 < 30% teórico o bien VEF1 < 50% con insuficiencia respiratoria crónica)
	Escala de la disnea mMRC	Escala 0 Escala 1 Escala 2 Escala 3 Escala 4

Elaboración propia

Tabla 3
Variable dependiente

VARIABLE	DIMENCIONES	INDICADORES
La insuficiencia respiratoria es un síndrome clínico que se caracteriza por la incapacidad del organismo para mantener los niveles arteriales adecuados de oxígeno y de dióxido de carbono.	Parámetros Gasométricos	PH PO2 PCO2 HCO3

Elaboración propia

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

“Gasto en salud de pacientes diagnosticadas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica incluidos en un programa de atención domiciliaria de una institución pública de Pereira en Colombia”. (Gomez Ossa & Hurtado Roche, 2016).

Este estudio se basa en cuantificar el gasto en la atención de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica atendidos de forma domiciliaria, este se lo realizo con un total de 38 pacientes a quienes se les aplico unas fichas de gastos con una ventana de observación de 30 días continuos. Uno de los hallazgos más relevantes que se encontraron fue que existe un porcentaje semejante de esta patología tanto en hombres como en mujeres.

Con relación a los gastos en salud se gastó en el total de los pacientes un aproximado de \$ 48.571.412 tanto en gastos públicos como en privados. El promedio de gastos por cada paciente fue de \$ 1.278.195 lo cual el 85.64% de los pacientes corresponden al gasto público con un total de \$ 41.594.677 mientras que el 14.36%, restante es de gastos privados con un total de \$6.976.735. Respecto a la clasificación de la GOLD para pacientes pulmonares crónicos se demuestra que el mayor costo por cada paciente lo tienen los enfermos clasificados como muy severo con un total de \$1.580.549 según los gastos públicos y privados.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una patología que como vemos en el resumen anterior demanda muchos gastos ya sea en la unidad de consulta externa,

hospitalización o emergencia. Por esta razón nuestro estudio permitirá dar a conocer los beneficios de instaurar ventilación mecánica no invasiva a pacientes EPOC que sean candidatos y así ayudar a reducir la estancia hospitalaria de los mismos.

Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica en pacientes atendidos en el centro de salud de Mulalillo periodo Enero- junio 2015 en ciudad de Ambato (Lema Molina, 2015).

Este estudio busca brindar una mejor calidad de vida y prevenir complicaciones, mediante la elaboración de una guía para el manejo estandarizado de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en un centro de salud Mulalillo. La investigación se realizó con un total de 70 pacientes utilizando como técnica la observación directa y una encuesta dirigida a los pacientes.

Índice de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica en pacientes del hospital Luis Vernaza en el año 2014 en Guayaquil (Robalino Aldaz , 2014).

Este proyecto busca definir cuál es el índice de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica atendidos en el hospital Luis Vernaza, fue realizado con un total de 5.725 pacientes dentro del área de consulta externa de neumología, como muestra se tomó a 207 pacientes a los cuales se les realizó una historia clínica tomando de esta manera todos los datos, llegando a la conclusión de que en la edad que comúnmente se diagnostica esta patología pulmonar crónica es entre las edades de 45 a 49 años predominando esta cifra el sexo masculino, siendo la causal principal el hábito del tabaco el 84%, siguiendo como segunda causa el factor laboral con un 44% trabajos administrativos , 27% trabajos de construcción y 18,35% en agricultura.

MARCO TEÓRICO

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

DEFINICION

La respiración es un proceso involuntario el cual esta controlada únicamente por el centro respiratorio ubicado en el bulbo raquídeo. Las vías respiratorias permiten el ingreso del oxígeno a través de varios conductos (nariz, boca, faringe, laringe, tráquea y bronquios) hacia los pulmones (derecho e izquierdo). El oxígeno difunde a través de la membrana alveolo capilar a la sangre para posteriormente ser derivada hacia los distintos tejidos del cuerpo, por medio de dos mecanismos. El primero, combinado con la hemoglobina y el segundo, disuelto en el plasma.

CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS

Tabla 4
Clasificación de las vías aéreas

Vías aéreas superiores	Vías aéreas inferiores
Cavidad nasal	Tráquea
Faringe	Bronquios
Laringe	Bronquiolos
	Alveolos
	Pulmones

Fuente: revista mexicana de anestesiología

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

VENTILACIÓN PULMONAR

Proceso en el cual intervienen dos mecanismos; la inspiración, que se caracteriza por contracción de los músculos diafrágico e intercostales, donde se observa expansión de la caja torácica, incremento del volumen y reducción de la presión. Mientras que en la espiración hay relajación de la musculatura inspiratoria (diafragma e

intercostales) con reducción de la caja torácica, incremento de la presión y reducción de volumen.

Volúmenes y capacidades pulmonares

Tabla 5
Volúmenes y capacidades pulmonares

<i>Volúmenes</i>	<i>Capacidades</i>
Volumen corriente (VT): Volumen presente una respiración normal. 500 ml	Capacidad inspiratoria (IC): Volumen de distensión máxima de los pulmones. Es la suma de VT + IRV. 3.500 ml
Volumen de reserva inspiratoria (IRV): Volumen extra que aún puede ser inspirado sobre el VT. 3.000 ml.	Capacidad residual funcional (FRC): Cantidad de aire que permanece en los pulmones después de una espiración normal. Es la suma de ERV + RV 2.300 ml
Volumen de reserva espiratoria (ERV): Volumen que puede ser espirado en espiración forzada. 1.200	Capacidad vital (VC): Volumen máximo de una respiración (máxima inspiración + máxima espiración). VT + IRV + ERV. 4,6 litros
Volumen residual (RV): Volumen que permanece en los pulmones después de una espiración máxima. 1.200	Capacidad pulmonar total (TLC): Volumen máximo que los pulmones pueden alcanzar en el máximo esfuerzo inspiratorio. VT + IRV + ERV + RV. 5.800 ml

Fuente: tratado de fisiología medica de Guyton

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

INTERCAMBIO GASEOSO

Intercambio de oxígeno con dióxido de carbono, aquel que tiene su origen en la membrana alveolo capilar, de tal forma que el oxígeno pasa únicamente del alveolo a la sangre mientras que el dióxido de carbono va de sangre a alveolo. En resumen, tanto el oxígeno como el dióxido de carbono van de una zona de mayor a una de menor concentración.

PERFUSIÓN PULMONAR

Proceso, mediante el cual se produce la entrada de sangre hacia los pulmones, por medio de la circulación menor la cual está regulada por tres componentes que son: volumen pulmonar, fuerza de gravedad y concentración de oxígeno en alveolos.

TRANSPORTE DE GASES

El oxígeno es transportado mediante dos mecanismos el 98% de este se da junto con la hemoglobina mientras que el 2% restante se transporta disuelto con el plasma. El dióxido de carbono a su vez se transporta por tres mecanismos, el primero disuelto en la sangre en un 3%, combinado con la hemoglobina el 5% mientras que el 90% restante lo realiza mediante ácido carbónico.

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPERCAPNICA

DEFINICIÓN

La insuficiencia respiratoria hipercapnia es considerada como la incapacidad que tiene el sistema respiratorio para realizar adecuadamente el intercambio gaseoso, se caracteriza por un incremento en la producción de dióxido de carbono el cual puede ser igual o mayor a 50 mmHg. (Elissa & Arnaldo, 2016)

FISIOPATOLÓGIA

Hipoventilación alveolar.

A través de la ventilación pulmonar logramos que el aire ambiente alcance la membrana alveolo capilar logrando el intercambio de gases. La ventilación alveolar es dependiente del volumen minuto pulmonar y el espacio muerto, siendo el mayor

contribuyente de su reducción el volumen minuto. Por otro lado la presión parcial de dióxido de carbono depende de una correcta ventilación alveolar, por esta razón durante la hipoventilación alveolar, se produce un incremento del dióxido de carbono (Elissa & Arnaldo, 2016).

Desequilibrio de la relación V/Q

Corresponde al mecanismo mas frecuente de hipoxemia en enfermedades pulmonares obstructivas. Esta hipoxemia al inicio puede ser corregida mediante el estímulo hipóxico que actúa sobre la ventilación, por lo cual es rara la hipercapnia en este periodo, pero en fases mas avanzadas cuando la relación entre ventilación y perfusión son severas, la hipercapnia se hace presente. Estos trastornos pueden ser corregidos mediante la aplicación de oxígeno suplementario (West, 2012).

Tabla 6
Mecanismo fisiopatológico de la insuficiencia respiratoria

Categoría	PAO ₂	PACO ₂	D/A-a)O ₂	Respuesta al O ₂
Disminución PAO ₂	Baja	Baja	Normal	Si
Hipoventilación alveolar	Baja	Alta	Normal	Si
Alteración de la difusión	Baja	Baja	Alto	Si
Shunt	Baja	Baja	Alto	No o escasa
Desequilibrio en la V/Q	Baja	Baja-alta	Alto	Si

Fuente: insuficiencia respiratoria aguda

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

ETIOLOGÍA

Generalmente existen múltiples causas que llevan a un paciente a presentar insuficiencia respiratoria hipercapnica, la incapacidad de los músculos respiratorios para realizar una adecuada ventilación, el incremento del trabajo de los músculos respiratorios, la alteración en la elastancia pulmonar, los trastornos de la nutrición,

enfermedades obstructivas como el asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades restrictivas miastenia gravis, guillen barre, entre otros. La falla respiratoria hipercapnica, corresponde en un 50% a exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en un 10% por asma y un 40% distribuido entre enfermedades neuromusculares, deformidades de la caja torácica, etc.

SIGNOS Y SINTOMAS

Los signos y síntomas en la falla respiratoria hipercapnica pueden variar en la mayoría de los pacientes y no afectan únicamente al sistema respiratorio, sino que también podría comprometer al sistema nervioso central y al vascular.

Tabla 7
Signos y síntomas de insuficiencia respiratoria hipercapnica

Signos y síntomas de falla respiratoria hipercapnica
Acidosis respiratoria
Uso de musculatura accesorio para respiración
Disnea
Somnolencia
Alteración en el nivel de conciencia
Coma hipercapnica
Cefalea

Fuente: insuficiencia respiratoria aguda

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

DIAGNOSTICO

Ante una sospecha de insuficiencia respiratoria hipercapnica es de vital importancia confirmar la existencia de este trastorno con la finalidad de valorar la severidad del cuadro clínico y saber las medidas a tomar para corregir este problema. La técnica

diagnostica más utilizada es la gasometría arterial caracterizada por ser un procedimiento invasivo que permite monitorizar a través de una muestra de sangre arterial los gases sanguíneos como el pH, bicarbonato, así como la medición de oxígeno y dióxido de carbono en el cual este último mayor a 45 mmHg se denomina hipercapnia. (Elissa & Arnaldo, 2016).

TRATAMIENTO

Oxigenoterapia

El tratamiento en la falla respiratoria hipercapnica se basa principalmente en garantizar la oxigenación y tratar la causa que origino la falla respiratoria. Como medidas generales se asegura un adecuado acceso endovenoso, garantizar un correcto transporte de gases. Un aumento de la FIO₂ evita la retención de dióxido de carbono y aparición de acidosis respiratoria. (Masclansa, Pérez, & Roca, 2015)

Ventilación no invasiva.

La ventilación mecánica no invasiva a demostrado reducir el trabajo ventilatorio presente en el paciente EPOC, con acidosis respiratoria, reducir la necesidad de emplear la intubación endotraqueal y conexión a ventilación mecánica invasiva. También es eficaz en la hipercapnia presente en pacientes con deformidad de la caja torácica, enfermedad neuromuscular y síndrome de hipoventilación alveolar. (Fernández, Hessing, Navarro, Pérez, & Gordin, 2013).

ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

DEFINICIÓN.

Se define a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, como una entidad nosológica importante dentro del campo de la salud, afecta especialmente a personas que adquieren el mal hábito de fumar. Se manifiesta por lo general después de los 40 años de edad, desencadenando limitación crónica al flujo aéreo espiratorio, acompañado de tos crónica y expectoración recurrente, provoca inflamación e irritación de las mucosas traqueo-bronquiales y del parénquima pulmonar, impidiendo a los individuos que la padecen desenvolverse normalmente y realizar actividades de la vida cotidiana, afectando su estado emocional y psicosocial.

EPIDEMIOLOGÍA.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una carga importante tanto socio-económico como sanitaria a nivel mundial. Su morbilidad depende de cada país y grupos poblacionales dentro de los mismos. Es un problema de salud ligado al consumo crónico del humo del tabaco o cigarrillo. Según estimaciones, “la tasa de consumo de cigarrillo a nivel mundial alcanza aproximadamente el 30% en personas mayores a 15 años” (Anónimo, 2016). A pesar de que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica esta ligada principalmente al consumo del humo del tabaco, analizamos factores ajenos a este que pueden estar asociados a la aparición de esta patología como es el caso de la combustión continua de biomásas en áreas cerradas, que con el pasar del tiempo llevan a las personas a padecer esta patología. Según estimaciones “las enfermedades respiratorias crónicas representan el 6,3% de los años vividos con enfermedad mundiales, y su mayor contribuyente es la EPOC con 29,4

millones (Organizacion Mundial de la Salud [OMS], 2015) seguida por el asma con 13,8 millones” (OMS, 2015). Este padecimiento se ha vuelto muy preocupante como problema de salud pública a nivel mundial y su morbilidad va en aumento con el pasar de los años. Según la (Global Burden of Disease Study [GOLD], 2017) “el número de personas con esta patología se ha incrementado de 210 millones en 1990, hasta 328.615.000 en el año 2010” (GOLD, 2017).

Prevalencia

Hemos analizados diversos estudios entre ellos uno publicado por la revista CHEST, para determinar la prevalencia de la enfermedad pulmonar crónica en Colombia en el que se enuncia lo siguiente: Carlos Torres (s.f) señala que “la EPOC tiene una prevalencia de 8.9% en mayores de 40 años, lo que significa un verdadero problema de salud pública”. La guía española de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica modifico el enfoque de como tratar esta patología, y menciona la importancia de determinar el fenotipo clínico y su gravedad con la finalidad de brindar un tratamiento más específico y eficaz para cada patología acorde a criterios clínicos presentes en cada paciente.

Mortalidad.

Se estima que “la EPOC es en la actualidad la cuarta causa de muerte en todo el mundo (Global Initiative For Chronic Lung Disease [GOLD], 2017) pero se prevé que llegue a ser la tercera causa de muerte al llegar al año 2020” (GOLD, 2017). El índice de mortalidad se modifica dependiendo de cada país, a causa de la exposición a diferentes factores de riesgo, en su mayor proporción al humo del tabaco. Analizamos datos estadísticos en base a la mortalidad de la enfermedad pulmonar obstructiva

crónica en la actualidad, y concluimos que la población más afectada son los adultos mayores que aun presentan el mal hábito de fumar. Esta patología se presenta mayormente en hombres y se acrecienta los casos con la edad, convirtiendo a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en una causal de perdida de productividad laboral y reductora de calidad de vida.

FISIOPATOLOGÍA

La enfermedad pulmonar obstructiva produce limitación crónica y progresiva al flujo aéreo espiratorio secundario a la inflamación del tracto respiratorio, tejido pulmonar, hipersecreción mucosa y disfunción ciliar. Actualmente se considera que “la respuesta inflamatoria excesiva o inapropiada al humo del tabaco es el principal factor patogénico de la enfermedad de las vías aéreas” (Borja Garcia Cosio Piqueras & Alvar Agusti Garcia Navarro, 2012). Se confirma mediante la medición volúmenes y capacidades pulmonares a través de la espirometría. El atrapamiento aéreo aparece siempre que exista un cierre precoz de las vías aéreas distales desde la 4ta hasta la 14va generación bronquial las cuales poseen un diámetro menor a 2mm durante la espiración. A nivel funcional además de verse limitado el flujo aéreo espiratorio, se desencadenan otras series de acontecimientos, tal es el caso de la hiperinflación dinámica a causa de la obstrucción de las vías respiratorias que impiden al paciente expulsar el aire inspirado en su totalidad provocando atrapamiento aéreo e incremento del volumen residual pulmonar. La hipertensión pulmonar también se ve presente en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y es secundaria a la hipoxemia, es decir en presencia de una presión arterial de O₂ menor a 60 mmHg, el cual es el estímulo mas potente para poder desarrollar una vasoconstricción pulmonar en especial las arterias

de pequeño calibre. Otros factores involucrados en la aparición de la hipertensión pulmonar son: la hipercapnia ($PAO_2 > 45$ mmHg), la acidosis ($PH < 7.20$) y destrucción del lecho vascular de los pulmones. La policitemia es un causal de incremento de la presión en la arteria pulmonar y es debido a que ante la presencia de hipoxia tisular el organismo segrega mayor cantidad de eritropoyetina estimulando la producción de hemoglobina en la sangre. El incremento de hemoglobina produce que la sangre se vuelva más viscosa ejerciendo mayor resistencia vascular, elevando las presiones de la arteria pulmonar y de la fuerza que necesita el ventrículo derecho para mantener la circulación pulmonar, llevando al paciente a desarrollar Cor pulmonare.

FACTORES DE RIESGO DE LA EPOC.

En la actualidad se ha señalado a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica como un problema sanitario y social de gran importancia. Para conseguir reducir el índice de mortalidad y lograr un control de esta patología es preciso diagnosticarla en etapas tempranas, además de enfocarse directamente en la prevención, control y seguimiento de esta patología. Pero además, comprendemos que existen situaciones que desencadenan de forma súbita la sintomatología del paciente o incluso incrementan la morbimortalidad de esta enfermedad.

Tabaquismo:

El consumo crónico del humo del tabaco es el principal causal de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hemos revidado varios estudios epidemiológicos y hemos corroborado la existencia de un vínculo entre la exposición al humo del tabaco y la aparición de esta patología. El exponerse a este factor de riesgo de forma prolongada, provocan la reducción del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1)

además de incrementar la mortalidad en comparación con los no fumadores. “En un amplio estudio multicéntrico realizado en Norteamérica sobre pacientes con EPOC leve y moderada, el abandono del hábito tabáquico disminuyó la mortalidad en un 19%” (Casanova Macario & Torres Tajés, 2012). Hay que tener en cuenta que no todos los fumadores desarrollan esta enfermedad, ya que existen factores genéticos que aumentan las probabilidades de adquirirla, y en estos casos la exposición a este tipo de contaminantes como lo es el humo del tabaco, desencadena la sintomatología respiratoria y empeoran la enfermedad de estos individuos. De la información analizada hemos constatado que los fumadores tienen un riesgo del 80 al 90% de adquirir esta enfermedad, pero se estima que solo el 15 al 20% de estos fumadores desarrollan síntomas de una enfermedad obstructiva.

La edad que comenzó con el consumo de tabaco, el número aproximado de paquetes que fuma al año (N° cigarrillos fumados diariamente/20 x N° años) sumado la situación actual con el tabaco, son referencias que permiten predecir la mortalidad del paciente EPOC.

Fumadores pasivos.

Conocidos como fumadores de “segunda mano”, y lo definimos con un individuo que se mantiene en contacto con el humo de cigarrillo emanado por un fumador activo. Los hijos de padres fumadores tienen predisposición a adquirir algún trastorno respiratorio además de desarrollar pequeñas diferencias en su función pulmonar a diferencia de los hijos de padres que no son fumadores. Estos tipos de trastornos sumados a la hiperreactividad bronquial pueden provocar una pérdida de la función pulmonar en la

vida adulta de estos individuos, por lo que se recomienda proteger y evitar la exposición de niños al humo del tabaco.

Humo de leña:

Otro factor de riesgo que interviene enormemente en el desarrollo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es exponerse a los combustibles de biomasa como la madera, carbón, estiércol, etc. Según estimaciones “un índice de exposición al humo de leña de 100 horas/año es riesgo para desarrollar bronquitis crónica sin obstrucción, mientras que 200 horas/año o mas constituye riesgo para EPOC” (Garcia & Valle, 2013). Un estudio realizado por el instituto de geografía y estadística, en el 2013 enuncia que aproximadamente del 1,5 a 2,000.000 de muertes en el año están relacionadas a la contaminación por biomasa.

Factores laborales:

La exposición en diferentes tipos de ambientes laborales está asociada al riesgo de padecer EPOC, por ejemplo exponerse a partículas orgánicas e inorgánicas como hongos, vegetales, toxinas, el polvo del algodón, trabajo en minería, construcción, industrias madereras, entre otras (Garcia & Valle, 2013). Todos estos tipos de sustancias incrementan el riesgo de adquirir esta patología, por lo que es muy importante en el caso de mantener contacto con alguna de estas sustancias, usar barreras de bioseguridad con la finalidad de prevenir y disminuir la incidencia de esta enfermedad.

FACTORES GENÉTICOS:

Déficit de alfa1-antitripsina (daat).

El Déficit de Alfa-1 Antitripsina (DAAT) se la define como alteración autosómica recesiva desencadenada por la mutación de un nucleótido en el ADN que supone menos del 1% del total de casos de EPOC siendo el enfisema la patología respiratoria con mayor predisposición a desarrollarse (Moreno. J, Spinel. N, Piñeres. B, & Sanches.M, 2012). El papel fisiológico principal de la alfa 1 antitripsina es inhibir la segregación de elastasa en los pulmones.

SEXO, RAZA Y NIVEL SOCIOECONÓMICO

Existe un incremento en la aparición de síntomas respiratorios en hombres que en mujeres, se desarrolla en proporciones mas elevadas en blancos que en otras razas, además de estar la morbilidad inversamente relacionada al nivel socioeconómico, siendo mayor en trabajadores manuales.

FENOTIPOS DE LA EPOC

Es importante clasificar la enfermedad pulmonar obstructiva crónica según sus fenotipos clínicos, no solo porque sirve de soporte para prescribir un tratamiento específico sino que también nos permite determinar la mortalidad de los diferentes grupos de pacientes a corto y largo plazo. Analizando estudios hemos identificado 3 tipos de fenotipos:

Fenotipo mixto EPOC-asma.

El fenotipo mixto se pone de manifiesto como una realidad clínica en un estudio realizado en atención primaria, donde se analizaba la dificultad para realizar el

diagnóstico diferencial entre EPOC y asma bronquial, en el cual un 11% de los pacientes no podía ser clasificado por sus médicos por compartir características de ambas enfermedades.

Existen autores que apoya la caracterización de este fenotipo presente en un grupo de enfermos pulmonares crónicos, al que definen como fenotipo alérgico. “Se caracteriza por tener una sensibilización a neumóalérgenos positiva y síntomas alérgicos de la vía respiratoria superior, y demuestran que son más sintomáticos y tienen un mayor riesgo de presentar agudizaciones” (Jamieson, y otros, 2013). El estudio EPI-SCAN, realizado en España determino que un 17% de los sujetos evaluados se encuentran dentro de la clasificación fenotipo EPOC-asma, y se caracterizan por tener mayor procesos de agudizaciones, incremento de la disnea peor calidad de vida, sibilancias y mayor afectación en su capacidad aeróbica.

Fenotipo agudizador con bronquitis crónica.

Se puede hablar de bronquitis crónica cuando existe expectoración mas de 3 meses por año, durante 2 o mas años consecutivos. Y la definimos como la producción excesiva de secreción acompañada de tos crónica incluso en ausencia de limitación del flujo aéreo, ajena a otras patologías entre ellas bronquiectasia y tuberculosis.

Se caracteriza por la hiperplasia de glándulas mucosas traqueo-bronquiales, células caliciformes y producción excesiva de secreciones. Es una alteración secundaria al consumo de tabaco y aunque la mayoría de los consumidores de tabaco presentan tos productiva por las mañanas se estima que solo el 15 % aproximadamente causara una obstrucción sintomática. Estudios recientes han descrito modificaciones en el tracto respiratorio inflamado del paciente pulmonar crónico, tales como: aumentos de células

mononucleares en la mucosa, neutrófilos y eosinófilos en el fluido e incluso se plantea que en etapas avanzadas puede provocar atrofia de cartílagos.

Fenotipo agudizador con enfisema pulmonar

Se define como un cuadro clínico que se caracteriza por el incremento anormal y permanente del tamaño de alveolos distales a los bronquiolos terminales, en compañía de destrucción de las paredes alveolares sin causar fibrosis. Si analizamos el estudio COPD-Gene nos daremos cuenta que el fenotipo enfisema esta asociado a un mayor tasa de mortalidad, y además se va a caracterizar por provocar un numero menor de agudizaciones en comparación con el fenotipo bronquitis crónica, a excepción de estadios graves ,que provocan una afectación de mas de 30%. Por tanto, podemos deducir que este fenotipo causar un peor pronostico, un incremento en la mortalidad y una disminución anual en mayor proporción del Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1).

Se suelen reconocer cuatro subtipos de enfisema:

Enfisema centroacinar o proximal: afecta principalmente la porción proximal del ácino pulmonar (bronquiolo respiratorio), y es asociado al consumo de tabaco y obstrucción del flujo aéreo.

Enfisema focal: asociado a la inhalación de polvos de minerales o de carbón, con antecedentes previos de exposición y acumulación de macrófagos, además de características clínicas específicas. Por lo que en estos casos se lo denomina preferentemente neumoconiosis.

Enfisema panacinar: se afectan todas las estructuras de los acianos, ligada a la deficiencia de la alfa 1 antitripsina y esta localizada principalmente en las bases de los pulmones.

Enfisema distal o paraseptal: se presenta en la zona distal ácino (ductus y sacos alveolares). Las bullas enfisematosas de los ápices pueden desarrollar un neumotórax espontáneo. Sin embargo en este tipo de enfisema los flujos no suelen afectarse.

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

Aspectos clínicos de la EPOC.

El consumo constante del humo de tabaco y cigarrillo, tos crónica, expectoración matutina, presencia de infecciones respiratorias frecuentes con incremento de sintomatología en temporada invernal y disnea progresiva que aparece durante la actividad física son síntomas predominantes en la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. De igual manera, no hay que olvidar que estos síntomas son comunes en otras patologías respiratorias. El paciente debe aprender a distinguir reagudizaciones de sus síntomas habituales como por ejemplo el incremento del esputo muco-purulento y aumento de la sensación de disnea, que son características primordiales para identificar reagudizaciones. La presencia, persistencia e incremento de la producción de esputo por encima de 30 ml en 24 horas debe despertar la sospecha de una posible bronquiectasia. Así también la aparición de esputo hemoptoico, debe hacer descartar la presencia de un carcinoma bronquial el cual tiene una alta incidencia en este tipo de pacientes.

La anamnesis es importante para determinar la aparición de signos y síntomas previos a una exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La disnea, definida como la sensación de falta de aire, incremento del esfuerzo respiratorio, sofocación o jadeos, se la identifica en la interrogación cuidadosa del paciente en cuanto a las actividades físicas cotidianas que realiza, relacionado en como a cambiado las destrezas del mismo para ejecutarlas. Las actividades que mas se les dificulta realizar a los enfermos pulmonares crónicos son aquellas que requieren en su mayor intensidad el trabajo de los miembros superiores, en especial elevarlos hasta o por encima del nivel de los hombros. Por el contrario al individuo no se le dificulta desarrollar actividades en las que deban usar los brazos por debajo de los hombros por ejemplo impulsar una silla de ruedas, empujar un carrito compras, caminar en una banda sin fin entre otros.

Un antecedente tabáquico de 70 ó más paquetes/año, disminución del murmullo vesicular en campos pulmonares e incluso silencio auscultatorio, un $FEV_1/FVC\% < 60\%$, cianosis, uso de músculos accesorios de la respiración, signos de insuficiencia cardíaca derecha, respiración paradójica pueden ayudarnos a identificar una situación más crítica del paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Aspectos físicos de la EPOC.

En etapas tempranas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica la exploración física puede ser normal, los fumadores crónicos pueden presentar signos de tabaquismo activo como dedos y uñas de las manos con manchas y el característico olor a nicotina. Sin embargo en individuos en los que la enfermedad se encuentra en etapas mas desarrolladas, podemos determinar anomalías en el patrón ventilatorio

(espiración prolongada) y sibilancias la cual es característica de obstrucción bronquial. Podemos observar de igual manera signos propios de la hiperinflación dinámica por el atrapamiento aéreo en estos pacientes, como es el “tórax en tonel”. En caso de que se presente una obstrucción bronquial mas severa el paciente empezara a utilizar musculatura accesoria de la respiración e incluso empezara adquirir posturas que le permitan exhalar con mayor facilidad, tal es el caso de la clásica postura en “trípode”, que facilita el empleo del musculo esternocleidomastoideos, escalenos e intercostales.

Con el pasar de los años se han descritos características que permiten determinar y diferenciar las 2 patologías que conforman la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Los pacientes enfisematosos, se les ha nombrado “resopladores rosados”, son individuos de contextura delgada, sin cianosis y es notorio el empleo de la musculatura accesoria. Por otro lado Los bronquíticos crónicos se les denomina “obesos cianóticos”, son individuos que presentan obesidad y por el contrario al enfisematoso, este fenotipo si presenta cianosis. A través de la exploración física podemos identificar de forma más precisa estas 2 enfermedades.

En etapas más severas el individuo presenta deterioro de la musculatura, perdida de tejido adiposo subcutáneo reduciendo notablemente su peso. Dicha deterioro es un factor determinante de un mal pronóstico del Enfermo Pulmonar obstructivo Crónico. Con el progreso de la enfermedad se puede presentar respiración paradójica (movimiento de la parrilla costal hacia el interior con cada inspiración), a causa de que se encuentra alterado el vector de contracción diafragmática en la caja torácica debido a la hiperinflación dinámica crónica.

Pruebas de función pulmonar

Espirometría.

La Enfermedad pulmonar obstructiva crónica se determina mediante una prueba denominada espirometría, que mide volumen y velocidad con la que se inspira y espira el aire. Los hallazgos espirométricos que demuestran una obstrucción poco reversible corrobora el diagnóstico de esta patología. Por lo general estas alteraciones espirográficas relacionadas a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica muestran una disminución del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), que son características propias de una enfermedad obstructiva. El VEF1 permite evaluar la función de retracción elástica tóraco-pulmonar, y del nivel de apretura de vías aéreas de conducción. El VEF1 se altera a causa de la disminución de la retracción elástica pulmonar en el caso del enfisema, por el estrechamiento de la vía aérea en el caso de la bronquitis crónica, o incluso una combinación de ambas en la mayoría de los casos de los enfermos pulmonares obstructivos crónicos.

Basándose en los valores del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), e incluso la relación volumen espiratorio forzado en el primer segundo/capacidad vital forzada (VEF1/CVF) el Global GOLD ha dividido la gravedad de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica de la siguiente manera:

Tabla 8
Escala de gravedad de EPOC

NIVEL DE GRAVEDAD	CRITERIOS
Estadío 1: Leve	VEF1/CVF < 70% VEF1 ≥ 80% teórico

Estadio 2: Moderada	VEF1/CVF < 70% VEF1 entre 50% y el 79% teórico
Estadio 3: Grave	VEF1/CVF < 70% VEF1 entre el 30% y el 49% teórico
Estadio 4: Muy grave	VEF1/CVF < 70% VEF1 < 30% teórico o <50% con insuficiencia respiratoria crónica

Fuente: GOLD

Elaborado por: José Arreaga & Katherine Dávila

Pruebas de broncodilatación y monitorización espirométrica.

El uso de la espirometría posterior a la administración de un fármaco broncodilatador, ayuda a determinar la evolución que tendrá la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y por lo tanto el pronóstico de la misma. Mejorías en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) equivalente al 10% ó 200 ml del valor previo obtenido antes de la aplicación de broncodilatadores, pueden tomarse como significativas.

Desde las publicaciones de guías por parte de la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), se aceptó el requerimiento de realizar la espirometría posbroncodilatadora para determinar el diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, convirtiéndolo en un método de referencia. La aplicación de un cociente FEV1/FVC < 70% como criterio diagnóstico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, es práctica en cuanto a su sencillez. Sin embargo debe tenerse conocimiento de que el envejecimiento normal del sistema respiratorio produce una reducción de la función pulmonar, como se demuestra en un estudio realizado por (García, Ortega, & Maestu, 2013) en el cual se observó y analizó que un 35% de

pacientes sanos, sin antecedentes de ser fumadores y que eran de mayores de 70 años, presentaban un cociente $< 70\%$ y así mismo individuos sanos mayores a 80 años su cociente era cercano al 50%. Llegando a la conclusión de que a partir de los 70 años los criterios diagnósticos en cuanto a pruebas espirométricas, deben ser modificados tomando en cuenta la edad del paciente.

Gasometría arterial.

Es muy importante el realizar gasometrías arteriales al tanto al inicio de la enfermedad y durante reagudizaciones severas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Los hallazgos gasométricos pueden ser una presión arterial de $O_2 < 80$ mmHg (hipoxemia) e incluso estar acompañada de una presión arterial de dióxido de carbono > 45 mmHg (hipercapnia).

En caso de reagudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y en situaciones de insuficiencia respiratoria, puede llegarse a requerir repetidas muestras de gases arteriales para llevar un control de los mismos, también puede monitorizarse la saturación de O_2 (Sat O_2) mediante la oximetría de pulso o la presión arterial de dióxido de carbono (Pa CO_2) mediante el uso de electrodos cutáneos o incluso una capnometría para determinar el dióxido de carbono exhalado. Asimismo, son muy importantes las gasometrías arteriales en el Enfermo pulmonar crónico para establecer, revisar y controlar en que momento es necesario el uso de la oxigenoterapia continua domiciliaria (OCD).

Examen radiológico.

Radiografía de tórax

Durante la evaluación de un enfermo pulmonar obstructivo crónico es importante el uso de una radiografía anteroposterior y lateral del tórax, aunque no nos permite valorar el nivel de obstrucción de la vía aérea, si nos permite observar signos característicos de esta patología tales como: ensanchamiento de espacios intercostales y aplanamiento diafragmático, los mismos que indican presencia de atrapamiento aéreo e hiperinflación dinámica del tórax, e incluso e estadios mas avanzados se pueden observar un incremento del tamaño de los hilios pulmonares derecho e izquierdo e incluso la arteria pulmonar principal que es un signo radiológico de la hipertensión pulmonar en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tomografía computarizada.

La tomografía computarizada (TAC) se la emplea para detectar alteraciones de la vía aérea de pequeño calibre, e incluso de enfisema debido a que presenta mayor sensibilidad aun casos de pacientes con pequeños grados de enfisema en comparación con la radiografía de tórax. Se lo utiliza para identificar patrones de enfisema, panacinar o centroacinar, y para evaluar la extensión de las bullas enfisematosas.

TRATAMIENTO DE LA EPOC

No farmacológico

Dejar el tabaco

Indudablemente, como se ha mencionado a lo largo del capítulo, la medida primordial para reducir la incidencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es que la población concientice y ante todo no adquiera el hábito tabáquico. Abandonar el humo del tabaco es sin lugar a dudas el primer paso para el cuidado del enfermo pulmonar crónico, y representa la medida terapéutica prioritaria en los diferentes estadios de esta patología. Al dejar de fumar se produce una reducción de la tos, producción de secreciones, nivel de lesión bronquial, deterioro de función pulmonar y se logra detener el deterioro de la función pulmonar. El volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) se reduce entre 20 a 30 ml cada año en individuos fumadores, y en aquellos que son más susceptibles disminuye entre 40 a 100 ml por año. Hemos analizado estudios entre ellos se destaca el estudio Framingham, el cual menciona que se pueden lograr beneficios al abandonar el tabaco aun en edades superiores a los 65 años de edad, sin embargo se requiere un periodo de tiempo de varios años para que sean notorios los efectos de supervivencia entre individuos fumadores y no fumadores.

Dejar de consumir el humo del tabaco evita que siga progresando la pérdida progresiva y acelerada del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), reduce la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, cáncer de laringe, boca, esófago o vejiga. Existen programas educativos, psicológicos, farmacológicos, etc. Que

emplean técnicas como parches o chicles para que contengan pequeñas dosis de nicotina y así poder lograr este objetivo. Un estudio de salud pulmonar muestra los resultados obtenidos al usar chicles con nicotina, demostrando que el 22% de los sujetos estudiados en 12 sesiones mostraron abstinencia a los 5 años, frente a un 5% el un grupo que no usó esta medida anti tabáquica.

Farmacológico

Oxigenoterapia.

En etapas avanzadas de esta patología, la oxigenoterapia logra reducir la hipertensión arterial pulmonar y la insuficiencia cardíaca congestiva. La oxigenoterapia crónica domiciliaria (16-18 horas) ha demostrado ser una de las pocas medidas terapéuticas que logra mejorar la calidad de vida del enfermo pulmonar crónico. Sus principales indicaciones son: primero una presión arterial de oxígeno $< 55\text{mmHg}$ o entre los 55 y 60 mmHg en presencia de poliglobulia; segundo la presencia de signos electrocardiográficos o clínicos de cor pulmonale. Es importante que los pacientes presenten estabilidad de su patología y que no hayan sufrido una agudización por lo menos en 3 meses. Se recomienda el uso de cánulas nasales con líneas de oxígeno alargadas, que le permitan al paciente realizar actividades dentro de su hogar, y el flujo que se emplee será el que permita tener una presión arterial de oxígeno (PaO_2) $> 60\text{mmHg}$ manteniendo una saturación de O_2 (SatO_2) $> 90\%$.

En el caso de reagudizaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, se recomienda el uso de máscara de oxígeno aplicando flujos bajos, llevando siempre un control gasométrico. En el caso de no poder corregir su situación clínica a través de

esta medida terapéutica, ya sea por fatiga muscular respiratoria o cansancio del paciente, se puede instaurar ventilación mecánica no invasiva.

Broncodilatadores.

La disnea presente en el enfermo pulmonar crónico se atribuye en parte a la obstrucción bronquial, la cual puede responder y mejorar tras la aplicación de broncodilatadores, pero no de la misma forma que los pacientes con asma. Estos fármacos son recomendados en esta patología y la mejor forma de aplicación es por vía inhalatoria, pero es aquí donde se presentan la mayor parte de errores de aplicación, ya sea por el inadecuado uso de estos dispositivos o por una inadecuada maniobra de inhalación siendo más específicos, asincrónica con el inhalador o deficientes flujos inspiratorios, por lo cual se hace necesaria la educación de estos pacientes para evitar fracasos del tratamiento asociados al mal uso de estos dispositivos. El empleo de cámaras espaciadoras facilita la aplicación de estos fármacos, incrementando su depósito pulmonar.

Anticolinérgicos.

Los anticolinérgicos son fármacos con efecto broncodilatador con mecanismo de acción lento y efecto prolongado, siendo el bromuro de ipatropio el anticolinérgico de elección en forma inhalada más eficaz en el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica aplicado mediante el uso de un sistema de presurización multidosis o de polvo seco. Las dosis recomendadas son de 40-80 µg (2-4 pulsaciones) cada 6 horas. Una forma de aplicar el bromuro de ipatropio es combinado con un broncodilatador de acción corta en un mismo inhalador ya que permite al paciente sentirse más cómodos y cumplir correctamente con el tratamiento.

Corticoides.

El efecto de los corticoides en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica no está totalmente definido. En diferentes estudios realizados a pacientes pulmonares crónicos aplicando prednisona a dosis de 40 mg, tan solo beneficiaba entre el 6 a 29% de los casos estudiados. Por lo cual los autores recomiendan aplicar este fármaco como prueba, manteniendo un control espirométrico regular para determinar sus beneficios. En caso de aplicar este fármaco, se recomienda ir disminuyendo la dosis hasta conseguir una dosis baja que logre beneficios y es por causa de los efectos secundarios a la aplicación del mismo entre los que citaremos: sobrepeso, miopía, lesión ocular, trastornos psiquiátricos, entre otros. Y en caso de aplicar corticoides inhalados se puede presentar: ronquera, faringitis, candidiasis, etc. Pero estos efectos se pueden disminuir con el uso de Aero cámaras y enjuagándose la boca después de su aplicación.

Mucolíticos

El enfermo pulmonar crónico presenta un incremento de las secreciones bronquiales y en muchos casos dificultad para su expectoración, debido a que se vuelven más viscosas. Los mucolíticos son fármacos que actúan sobre las secreciones permitiendo la rupturas de las mucoproteínas y los mucoreguladores, logrando reducir la viscosidad de las mismas facilitando su expectoración, un ejemplo de este fármaco es la acetilcisteína que en combinación con un expectorante como el ambroxol, administrado ya sea por vía oral o inhalada, han logrado disminuir la sintomatología y episodios de reagudización de esta patología.

Otras formas de tratamientos

Ventilación mecánica no invasiva.

Diferentes estudios confirman el beneficio que brinda la instauración de la ventilación mecánica no invasiva en el enfermo pulmonar crónico con insuficiencia respiratoria aguda hipercapnica. Entre los beneficios que brinda la ventilación no invasiva mencionaremos: disminución del nivel de carga de la musculatura respiratoria evitando fatiga muscular, mejoría de parámetros gasométricos y sintomatología respiratoria, reducción de estancia hospitalaria, riesgo de complicaciones y mortalidad asociadas a la intubación endotraqueal y ventilación mecánica invasiva. Entre las contraindicaciones de la ventilación mecánica no invasiva destacamos: pacientes hipersecretorios, inestabilidad hemodinámica, disminución del estado de vigilia y sobre todo pacientes no colaboradores, entre otros. Es importante realizar una gasometría previa a la instauración de la ventilación no invasiva, a los 30 minutos y a las 2 horas, para llevar un control de como esta adaptándose el paciente a esta técnica de soporte ventilatorio. Con la primera gasometría observaremos el rumbo que toma el tratamiento, determinando así el éxito o el fracaso del mismo.

Rehabilitación respiratoria.

Los sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica a lo largo de su vida desarrollan limitaciones para realizar actividades deportivas o laborales, llegando en lo posterior a verse comprometida tareas de la vida cotidiana como comer, cocinar, lavar, e incluso asearse. Este déficit de actividad física provoca que su musculatura se afecte y se vaya debilitando progresivamente adentrándolo en un círculo vicioso. Estos pacientes se ven beneficiados en un programa de rehabilitación respiratoria que le

permita ejecutar ejercicios en los que se vea comprometido el uso de miembros inferiores como por ejemplo caminar, andar en una bicicleta estática o en una banda sin fin, etc. Y miembros superiores, ya que los enfermos pulmonares crónicos en su mayoría refieren la aparición de la disnea al realizar actividades que requieran elevar los brazos por encima de los hombros. Este tipo de entrenamiento se lo puede realizar tanto en un lugar que conste con los equipos necesarios, como también en el ámbito domiciliario, mejorando la tolerancia al ejercicio, capacidad aeróbica y calidad de vida de estos pacientes. Es importante recordar que el programa de entrenamiento debe estar adaptado a la capacidad aeróbica de cada paciente medida previamente a través de una prueba de esfuerzo máximo, evitando sobrepasar el 80 % de la misma durante la ejecución de los ejercicios. Los beneficios los observaremos a los 2 o 3 meses de iniciar con nuestro programa de entrenamiento y se le debe de recordar al paciente que los ejercicios los deberá de realizar de por vida en su domicilio y que si llegase abandonar el programa perderá todos los resultados obtenidos a lo largo del mismo, lo cual se lo conoce como principio de reversibilidad.

Fisioterapia respiratoria.

Durante años se ha venido aplicando el entrenamiento de músculos respiratorios en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica brindando muchos beneficios como: reducción de riesgo de infecciones pulmonares, ayudar a la expectoración de secreciones bronquiales, mejorar la tonicidad y fuerza del diafragma y músculos respiratorios, optimizar los niveles de O_2 en sangre arterial, entre otros. Una técnica aplicada en estos pacientes es la respiración mediante una resistencia colocada en la boca, que consisten en agujeros de tamaños variados, los cuales logran incrementar

la presión positiva al final de la espiración manteniendo así la apertura alveolar permitiendo expulsar mayor volumen reduciendo el volumen pulmonar al final de la espiración.

PRONÓSTICO DE LA EPOC.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una enfermedad que se caracteriza por ser irreversible y presentar exacerbación en más del 80% de los pacientes. Su pronóstico es muy variable. La edad, es un factor pronóstico no modificable que se asocia inexorablemente a un aumento en la mortalidad. No dejar el hábito tabáquico y el bajo peso son indicadores de mal pronóstico del enfermo pulmonar crónico, otros factores son la hipoxemia severa, hipertensión pulmonar, hipercapnia, comorbilidades y cor pulmonare, entre otros.

VENTILACION MECANICA NO INVASIVA

DEFINICIÓN

En lugar del tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía el nexo entre paciente y ventilador es a través de una interface la cual puede ser una mascarilla nasal o facial, (J.L. Alvarez Sala, 2012) define a la ventilación mecánica no invasiva como un "soporte ventilatorio que no requiere la creación de una vía aérea artificial" (p.785). Esta interface es fijada en la cara del paciente procurando que no exista fugas, de lo contrario no tendrá el éxito que se espera.

OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

El objetivo primordial de la ventilación mecánica no invasiva es evitar en primera instancia la ventilación mecánica invasiva, así como sus posibles riesgos y

complicaciones. Existen objetivos clínicos y fisiológicos de la ventilación mecánica no invasiva estos son:

Tabla 9
Objetivos de la ventilación mecánica

<i>Objetivos clínicos</i>	<i>Objetivos fisiológicos</i>
Evitar fatiga de la musculatura respiratoria	Mejorar la oxigenación arterial
Mejorar hipoxemia	Incrementar la capacidad residual funcional
Mitigar la sensación de disnea	Mantener distendidas la vía aérea y los alveolos
Revertir acidosis respiratoria	Impedir el colapso de las unidades alveolares
Impedir formación de atelectasias	Mantener ventilación alveolar adecuada
Disminución de la presión intracraneana	Asegurar volumen pulmonar
Proteger la vía aérea	

Fuente: fundamentos de ventilación mecánica

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

Según (Antonelli & Cols, 2013):

“Los mejores resultados que se han conseguido tras la instauración de la ventilación mecánica no invasiva se dan en exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y donde ha sido menor beneficioso es en la neumonía, o síndrome de dificultad respiratoria aguda”.

Tabla 10
Indicaciones y contraindicaciones de VNI

Indicaciones	Contraindicaciones
Insuficiencia respiratoria aguda	Obstrucción de las vías aéreas superiores
hipercapnia	Glasgow menor a 10
Hipoventilación de origen central	Incapacidad de expectoración
Edema pulmonar agudo	Inestabilidad hemodinámica
Síndrome de apnea obstructiva del sueño	Paro cardio respiratorio
Asma bronquial	Hemorragia digestiva alta
Fibrosis quística	Paciente hipersecretor
Patología pulmonar restrictiva	Paciente con problemas mentales
Distrés respiratorio	Paciente no colaborador
Pacientes inmunodeprimidos	Trauma facial
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Coma
agudizada	Epilepsia
Falla respiratoria hipoxémica	Cirugía gástrica
Falla respiratoria post extubación	

Fuente: fundamentos de ventilación mecánica

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

MODOS VENTILATORIOS

Los modos de ventilación son aquellos patrones que por medio de un ventilador mecánico tienen como finalidad sustituir la función de los músculos respiratorios ya sea de forma total, o parcial. Se encuentran diferentes modalidades ventilatorias aquellas que pueden ser elegidas según lo que mejor le convenga a cada paciente. Entre los modos ventilatorios que actualmente se emplean están; la presión positiva continua en la vía aérea, sistema de ventilación con presión positiva de doble nivel y ventilación con presión soporte.

Presión positiva continua en la vía aérea

Es uno de los sistemas de ventilación más esenciales y sencillos que existen. (Chiappero & Villarejo, 2012) Indica que “La presión positiva continua en la vía aérea

no es un verdadero modo de ventilación mecánica ya que no asiste de forma activa a la inspiración durante todo el ciclo respiratorio” (p.125). Su empleo brinda durante todo el ciclo ventilatorio (inspiración y espiración) una apertura fija en el interior de las vías aéreas mediante una presión constante que permite evitar el colapso alveolar.

Permite incrementar la capacidad funcional residual, restaurar el intercambio gaseoso en pacientes que presenten disminución de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial, y al mantener este modo las unidades alveolares abiertas se disminuye el cortocircuito intrapulmonar. Es importante resaltar que (Delclaux & cols, 2012) emprendieron un estudio donde se observó que “el empleo de presión positiva continua en la vía aérea en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica no hipercapnica no redujo la necesidad de intubación, mortalidad, o la duración de la estancia hospitalaria”

Generalmente las presiones empleadas en este sistema de ventilación son entre 5 y 15 cm de H₂O las cuales pueden ser aplicadas por medio de dos mecanismos que son; presión positiva continua en la vía aérea como soporte, donde el paciente respira de forma espontánea por medio de un sistema de flujo de gas continuo y la segunda por medio de válvulas a demandas, donde una vez que existe esfuerzo inspiratorio por parte del paciente estas válvulas se abren, por lo que una de sus complicaciones son el aumento del trabajo respiratorio.

Uno de los principales riesgos que pueden existir en este modo es la presencia de distensión gástrica en ocasiones donde el uso de ventilación se hace con altos niveles de presión positiva y reducción del flujo sanguíneo ya que los alveolos que estén normales pueden llegar a sobredistenderse y aplastar a los capilares pulmonares

Ventilación con presión soporte

La ventilación con presión soporte es un tipo de modalidad donde su patrón respiratorio es asistido, esto quiere decir que la respiración es generada por el paciente y reforzada por el ventilador mecánico. (Chiappero & Villarejo, 2012) Define a la ventilación con presión soporte como un “Modo ventilatorio que apoya el esfuerzo inspiratorio espontaneo del paciente mediante presión positiva previamente programada, la que se mantiene constante durante todo el ciclo respiratorio y cesa cuando cierto umbral de flujo mínimo es alcanzado” (p.109). Este soporte ventilatorio es ciclado por flujo, el cual es decelerado, limitado por presión y su volumen únicamente depende de la resistencia que tenga el aparato respiratorio. Esta modalidad de ventilación posibilita a los pacientes en cada ciclo respiratorio controlar su tiempo inspiratorio, espiratorio, frecuencia respiratoria, volumen corriente, volumen minuto y flujo. Siendo más beneficiosos en pacientes con mecanismos de control respiratorios normales, pero con inadecuada ventilación.

La ventilación asistida proporcional se considera una nueva estrategia ventilatoria. En un estudio se la comparo con la “ventilación a presión soporte con un total de 117 pacientes que presentaban insuficiencia respiratoria aguda y resulto que la ventilación proporcional asistida era más confortable. No hubo diferencias con respecto a mejoría fisiológica, prevalencia de intubación y mortalidad” (Fernández & col, 2012).

Presión positiva de doble nivel

Se trata de un modo de asistencia ventilatoria no invasiva, es limitado por presión y ciclado por tiempo, el paciente respira espontáneamente originando dos niveles de presiones en la vía aérea, durante inspiración y espiración. Diversos estudios muestran

que ciertos sistemas de ventilación de doble nivel “son capaces de responder a altas demandas ventilatorias e incluso superar a ventiladores convencionales de cuidado crítico” (Bunpuraphong & cols, 2012). La presión positiva durante la inspiración se suele comenzar con 10 cm H₂O y se va incrementando de dos en dos llegando a un máximo de 20cm de H₂O, mientras que en la presión positiva espiratoria usualmente se inicia con 4 cm de H₂O llegando hasta 5 o 6 cm de H₂O. Respecto al volumen corriente normalmente se lo inicia con 7-10 ml/kg en función de parámetros clínicos y gasométricos, se programa una frecuencia respiratoria de aproximadamente 10 y 15 respiraciones por minuto, y una FIO₂ de 35 a 45%. Existen tres tipos de modos en la presión de dos niveles los cuales son:

Modo S:

En este tipo de modo ventilatorio a medida que el paciente origine un esfuerzo inspiratorio se gatilla la presión inspiratoria positiva que se halla programado con anterioridad, luego cicla a presión positiva espiratoria durante la espiración. En esta modalidad el paciente va a ser el encargado de controlar la duración de la inspiración y la frecuencia respiratoria.

Modo S/T:

Una vez que el paciente efectúa una respiración espontánea recibirá a su vez presión soporte y en caso que el paciente no alcanzará a realizar un número establecido de respiraciones, el ventilador mecánico originará una presión inspiratoria y espiratoria positiva

Modo T:

Indistintamente de las respiraciones que logre hacer el paciente el ventilador mecánico será el encargado de producir ciclos respiratorios programados. Esta modalidad posee la capacidad suficiente de suministrar presión positiva inspiratoria y espiratoria fija.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

Tabla 11
Ventajas y desventajas de VNI

Ventajas	Desventajas
Mantiene la comunicación, tos y expectoración por parte del paciente	Procedimiento limitado para ciertos pacientes
Menor estancia hospitalaria	El paciente debe ser colaborador por obligación
Menores costos	Podría provocar ciertas complicaciones como resequedad de la mucosa.
Permite la comodidad del paciente	Complejidad al momento de realizar la aspiración de secreciones
Menores riesgos y complicaciones	Puede provocar altos niveles de fuga
Permite su instauración de manera intermitente	Poca protección de las vías respiratorias
Fácil colocación y retirada	Podría retrasar la intubación endotraqueal
Disminución del requerimiento de sedación	
Disminución de riesgos y complicaciones, así como infecciones nosocomiales	
Evita la molestia y dolor originados por el tubo endotraqueal	
Destete sencillo	
Se evita la intubación endotraqueal	

Fuente: fundamentos de ventilación mecánica

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

FACTORES PREDICTIVOS DE ÉXITO O FRACASO EN VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

Tabla 12
Factores predictivos de éxito o fracaso

Factores predictivos de éxito	Factores predictivos de fracaso
Paciente colaborador	PH inicial menor a 7.25
Mejoría de parámetros clínicos a las dos horas de instaurada la ventilación mecánica	Incapacidad de mejorar parámetros clínicos
Mejoría de parámetros gasométricos a las dos horas de instaurada la ventilación mecánica	Incapacidad de mejorar parámetros gasométricos
Correcta selección del paciente	Presencia de neumonía en el estándar de tórax
Adecuada interface	Puntuación de APACHE elevado
Personal totalmente capacitado	Paciente hipersecretor
PH inicial de 7.24 a 7.35	Poco colaborador
Mejoría de signos vitales	Desnutrición
Ausencia de fugas de aire	Confusión
Adecuada sincronía paciente y ventilador	Mal ajuste de la interface
	Inestabilidad hemodinámica

Fuente: sociedad argentina de terapia intensiva

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

VENTILADORES

Maquina empleada como medio externo y limitado encargado de ventilar al paciente hasta revertir el problema que origino su colocación. (Chiappero & Villarejo, 2012)

Define a los ventiladores como una “Maquina diseñada para administrar una anergia capaz de remplazar o aumentar la función natural de ventilar” (p.38).

Tabla 13
Funciones del ventilador mecánico

<i>Funciones del ventilador mecánico</i>
Suministrar un volumen de gas con un determinado volumen, presión y tiempo
Permitir el monitorear la mecánica respiratoria del paciente
Procesar información y mostrarla al operador

Originar una combinación de aire y oxígeno
Suministrar medicación requerida por el paciente
Alarmas que permitan indicar al operador las distintas condiciones que pueda presentar el paciente
Compensar de forma correcta las fugas
Reclutamiento alveolar
Reducción del shunt intrapulmonar
Incremento de la compliance pulmonar

Fuente: sociedad argentina de terapia intensiva

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

Tipos de ventiladores para ventilación mecánica no invasiva

Ventiladores con dos niveles de presión

Como su nombre lo indica esta clase de ventiladores tienen la capacidad de aportar con dos niveles de presión, es decir tanto en inspiración como espiración, tiene incorporado un ajuste automático de sensibilidad y un sistema de compensación de fugas. Posibilita la aplicación de alarmas, así como la monitorización completa del paciente.

Ventiladores domiciliarios

Esta clase de ventiladores son de mucha utilidad en pacientes que sean dependientes de la ventilación mecánica ya que de esta manera podrán recibir su tratamiento desde la comodidad de su hogar ayudando con esto a una disminución de la estancia hospitalaria, costos, infecciones intrahospitalarias y sobre todo permite al paciente tener una mejor calidad de vida.

Ventiladores convencionales

Estos son los ventiladores más utilizados en la actualidad, son aparatos mecánicos que permiten entregar un flujo de gas, con la intención de asistir de forma total o parcial

el trabajo de los músculos de la respiración, tienen la capacidad de compensar fugas, permiten la aplicación de distintos modos ventilatorios y monitoreo del paciente.

Programación inicial del ventilador

Tabla 14
Parámetros ventilatorios programables

PARÁMETRO	DEFINICIÓN
Trigger:	También llamado sensibilidad es el sensor que tiene la capacidad de detectar el momento en que el paciente realiza un esfuerzo respiratorio. Usualmente se lo sabe colocar en 0.5 a 1.5 cmH ₂ O.
Frecuencia respiratoria:	La frecuencia respiratoria programada siempre se basa dependiendo el modo ventilatorio, Volumen corriente y la mecánica pulmonar, esta normalmente se programa de 8 a 12 respiraciones por minuto
Presión positiva inspiratoria:	Es la presión que normalmente se logra alcanzar en la fase de la inspiración y se la programa con una presión de 10 a 20 cm de H ₂ O, mayor a 20 cm de H ₂ O podría originar distensión gástrica.
Presión positiva espiratoria:	Este tipo de presión es la que se programa durante la fase espiratoria del paciente, incrementa la capacidad residual funcional, y ayuda al intercambio gaseoso. Se la programa con un máximo de 6 a 8 cm de H ₂ O.
Volumen:	Se refiere a la cantidad de aire que puede respirar una persona, esta se la programa de 4 a 10 ml/kg
Rampa:	Es la velocidad con la que se alcanza la presión positiva inspiratoria que se haya programado con anterioridad.
Volumen minuto:	Es el aire que el ventilador entrega al paciente tras un minuto de ventilación y su programación es de 7 a 10 l/min.
Relación I/E:	Se refiere al porcentaje de tiempo que perdura la inspiración respecto a todo el ciclo respiratorio y su programación suele ser de 1:2 en pacientes normales, en obstructivos es de 1:3 y en restrictivo 1:1.

Fuente: fundamentos de ventilación mecánica

Elaboración: Katherine Dávila - José Luis Arreaga

INTERFACES

Existe una amplia diferencia entre la instauración de la ventilación mecánica convencional y la ventilación mecánica no invasiva y es que, en la primera, la ventilación se administra a través de una traqueostomía o de un tubo endotraqueal mientras que en la ventilación mecánica no invasiva se suministra a través de una interfaz. El propósito de la interfaz es crear un nexo entre paciente y ventilador para que a través de esta se pueda optimizar la entrada de gas presurizado en el interior de las vías aéreas con la finalidad de evitar fugas aéreas y alcanzar de esta forma adaptación y confort en el paciente.

Las interfaces empleadas en ventilación mecánica no invasiva tienen un medio de fijación con la intención de ajustarse a la cara del paciente ofreciéndole comodidad y firmeza en la superficie facial. Existen varias clases de interfaz con múltiples diseños, medidas y materiales gracias a esto podemos hacer la elección de una interfaz adecuada, dependiendo de la anatomía y tamaño del paciente. Al momento de decidirnos por una interfaz es de vital importancia saber cuáles son sus ventajas o desventajas ya que por medio de la selección de esta podemos predecir si con esta técnica tendremos éxito o fracaso.

Con respecto a la interface adecuada esta debe estar libre de fugas, buena estabilidad, transparente, ligera, barata y mínimo espacio muerto. Están fabricadas por una estructura blanda la cual puede ser de silicona hidrogel o polipropileno, su parte rígida está hecha a base de policarbonato, termoplástico y su arnés está conformado por velcro o ganchos el cual debe ser estable, firme, suave, ligero, distintas medidas y

sencillo de colocar. También posee puertos de oxígeno, válvulas anti asfixia y puerto de exhalación exclusivamente para la expulsión de dióxido de carbono.

Tipos de interfaces

Mascarillas nasales

Esta tiene una estructura con forma triangular es plástica, transparente y ligera, su contorno posee una especie de cámara de aire, esto con el objetivo de acomodar la interfaz a la cara del paciente. En la actualidad esta tiene múltiples medidas y modelos, dentro de las ventajas que contienen es que presentan escaso espacio muerto, permite el habla, alimentación, reflejo de la tos, poco riesgo de broncoaspiración, menos claustrofobia, menos distensión gástrica y sin riesgo de asfixia. Dentro de las complicaciones es que puede existir resequedad e irritación oral.

Mascarillas oro nasales

Esta clase de interfaces como su nombre lo indica cubre nariz y boca, usualmente es la más utilizada para dar ventilación mecánica no invasiva. Uno de los inconvenientes de estas interfaces es que no le permiten al paciente ingerir alimentos, hablar ni expectorar, esta última es una de los más grandes problemas ya que podría originar una broncoaspiración o re inhalación de dióxido de carbono, además de provocar en el paciente claustrofobia, mayor espacio muerto y lesiones cutáneas por presión en la superficie facial, área de la nariz y la frente.

Mascara facial

La máscara facial abarca nariz, boca y ojos de paciente, la ventaja de esta interface es que posee menos riesgo de fugas, menos espacio muerto, mejor distribución de la

presión, adecuado control de fugas y menos lesiones cutáneas. En relación a sus desventajas esta tiene incremento de espacio muerto, mayor sensación de claustrofobia, y presencia de irritación a nivel ocular.

Helmet

Esta clase de interface abarca toda la cabeza y una parte del cuello del paciente, dentro de las principales ventajas de esta interface es que esta no tiene ni una clase contacto ni compresión con la cara y cráneo del paciente, se logra respirar por la boca, y es muy útil en pacientes que presenten algún tipo de trauma facial. Con respecto a las desventajas que esta presenta puede existir presencia de claustrofobia, incomodidad en el oído por altos niveles de presión positiva, mayor re inhalación de dióxido de carbono, complejidad en el manejo de secreciones, podría provocar aerofagia, distensión gástrica e imposibilidad para la expectoración y el vómito.

MARCO CONTEXTUAL

El Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo es considerado como una unidad médica de mayor complejidad, de referencia zonal que presta atención de salud en hospitalización y ambulatoria en cirugía clínica y cuidado materno infantil, medicina crítica, trasplantes, enfermería y auxiliares de diagnóstico y tratamiento. Fue inaugurado el 7 de octubre de 1970 cuando se encontraba de presidente el Dr. José María Velasco Ibarra quien estuvo presente aquel día. El hospital se encuentra localizado al sur de la ciudad de Guayaquil, cerca del centro comercial Moll del sur entre la avenida 25 de julio y García moreno, en la parte trasera de ambas avenidas existe un fácil acceso peatonal y vehicular.

Su infraestructura es propia y es considerada una unidad de tercer nivel, teniendo como gerente general al economista Marlon Manya Orellana. Este centro hospitalario es una entidad pública creada por la constitución de la república y dotada de una autonomía financiera, administrativa, técnica y presupuestaria. Forma parte del sistema nacional de seguridad a partir de sus fundamentos como equidad eficiencia y solidaridad garantizando la prestación de servicios de salud. De acuerdo a las estadísticas históricas del hospital este recibe pacientes provenientes de las provincias de Manabí, Azuay y el Oro.

Tiene como misión brindar atención de salud especializada a través de estándares nacionales e internacionales para los afiliados, derechohabientes de la seguridad social y beneficiarios de la Red Pública Integral de Salud contribuyendo al Buen Vivir. Y como visión ser reconocidos a nivel nacional por la excelencia en la atención médica

especializada promoviendo una cultura de mejoramiento continuo, fomentando la investigación científica y docencia dentro de instalaciones modernas, dotadas con equipamiento especializado y tecnología de punta a fin de garantizar las mejores condiciones de la población atendida.

En el hospital se encuentran distintas unidades divididas de la siguiente manera.

Jefatura de área clínica: 16 unidades

Jefatura de Área de Cirugía: 11 unidades

Jefatura de Área de Cuidado Materno Infantil: 5 unidades

Jefatura de Área de Cuidados Intensivos: 2 unidades

Jefatura de Área de Emergencias: 2 unidades

Jefatura de Transporte Medicalizado: 11 unidades

Coordinación General de Enfermería: 2 unidades

Coordinación General de Control de Calidad: 6 unidades

Total, de pacientes atendidos en el 2013:

Enfermedades crónicas: 11.203

Tipos de cáncer: 1.323

Enfermedades de contacto genital: 1.324

Enfermedades tuberculosas: 380

Producción de las unidades de cirugía: 6.741

MARCO CONCEPTUAL

Acidosis respiratoria: reducción de la frecuencia respiratoria que provoca incremento de dióxido de carbono en el plasma sanguíneo

Atelectasia: patología caracterizada por reducción del volumen del pulmón

Neumotórax: presencia de aire entre el pulmón y la pared torácica.

Hipoxemia: es cuando en la sangre arterial la presión parcial de oxígeno se encuentra reducida.

Hemoglobina: hemoproteína con pigmentación roja presente en la sangre.

Fuelle: aparato que atrapa aire y luego lo envía con fuerza en una dirección determinada.

Hipercapnia: excesivo nivel de dióxido de carbono contenido en la sangre.

Bronco aspiración: es el paso de fluidos o comida desde la faringe a la tráquea.

Hidrogel: es un gel que en su contenido posee un gran porcentaje de agua

Traqueostomía: procedimiento quirúrgico caracterizado por una incisión traqueal.

Hipoventilación: se refiere a una respiración artificial o lenta.

Patología pulmonar restrictiva: enfermedad que afecta principalmente al tejido pulmonar por lo cual los pulmones no se expanden adecuadamente.

Patología pulmonar restrictiva: enfermedad caracterizada por obstrucción en la circulación normal del aire

Interface: mascarilla utilizada para la instauración de la ventilación mecánica no invasiva.

Alfa 1 antitripsina: proteína producida por el hígado que actúa como inhibidor de proteasa sérica, que protege al pulmón de la inflamación a causa de infecciones e irritantes inhalados como el humo de cigarrillo.

Hilio pulmonar: Zona anatómica del pulmón por donde salen y entran estructuras como: bronquios, venas, arterias, nervios y vasos linfáticos.

Policitemia: Incremento de cantidad de glóbulos rojos en sangre.

Eritropoyetina: proteína segregada por el páncreas, para aumentar la cantidad de eritrocitos.

Cor pulmonare: cardiopatía secundaria a la hipertensión pulmonar, que produce hipertrofia del ventrículo derecho del corazón.

Fenotipo: características físicas visibles de un individuo.

GOLD: Global Initiative for Lung Disease

VEF1: Volumen Espiratorio Forzado en el Primer Segundo

PAO2: Presión Arterial de Oxígeno

PACO2: Presión Arterial de Dióxido de Carbono.

OCD: Oxigenoterapia Crónica Domiciliaria.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

MARCO LEGAL

La Constitución de la República Del Ecuador del año 2008 estableció un nuevo modelo de estado en donde exista una convivencia ciudadana en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir; se organizó como un estado constitucional de justicia y derechos en donde la dignidad de la persona y los derechos inalienables que surgen de ella, manifiesta que este estado humanizan la letra de ley llenándola de valores y principios.

En ese marco estableció derechos que permitan alcanzar el buen vivir, *sumak kawsay*, como propósito del estado; dentro de esos derechos prescribió derechos específicos referentes a la salud de las personas, que son de directa aplicación y que necesitan ser desarrollados en la normativa legal ecuatoriana con el ánimo de proteger a la ciudadanía y permitirle un pleno goce de sus derechos.

El presente Proyecto entiende a la salud como estado óptimo de bienestar social e individual, que permite a las personas ejercer a plenitud sus capacidades potenciales a lo largo de todas las etapas de la vida; salud que debe ser garantizada no como una meta del estado sino como una obligación de éste hacia la ciudadanía, un mandato del pueblo que busca la reivindicación y garantía de uno de los principales derechos humanos, la salud y una vida saludable.

LA ASAMBLE NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR CONSIDERANDO:

QUE, el numeral 1 del artículo 3 de la Constitución de la República consagra que es deber primordial de estado garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los

derechos establecidos en la Constitución y en los Instrumentos Internacionales, en particular la salud para sus habitantes.

QUE, el artículo 32 de la Constitución de la República establece que el estado garantiza a la salud como un derecho mediante el establecimiento políticas económicas, sociales, culturales, ambientales.

QUE, el párrafo segundo inciso segundo del artículo 32 de la Constitución ecuatoriana garantiza el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud.

QUE, el párrafo segundo inciso tercero del artículo 32 de la Constitución establece que la prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional

QUE, El numeral 1 del Artículo 37 de la Carta Magna garantiza a las personas adultas mayores, a atención gratuita y especializada de salud, así como el acceso gratuito a medicinas.

QUE, El numeral 2 del artículo 66 de la Carta Fundamental Ecuatoriana reconoce a todas las personas el derecho a una vida digna que asegure su salud.

QUE, El artículo 358 de la Constitución de la República del Ecuador establece que el sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural y que se guiará

por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

QUE, El inciso segundo del artículo 359 de la Constitución Ecuatoriana establece que el sistema nacional de salud abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social;

QUE, El artículo 360 de la Constitución expresa que el sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; y, que articulará los diferentes niveles de atención y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas;

QUE, El artículo 362 de la Constitución ecuatoriana establece que la atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias; y, que dichos servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez y universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

QUE, los pacientes tienen derecho a conocer en los servicios de salud, la naturaleza de sus dolencias, el diagnóstico médico y las alternativas de tratamiento, respetando su privacidad y dignidad;

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Diseño metodológico

Se considera un estudio, de tipo no experimental prospectivo de corte transversal, Uribe (2012) indica que en la investigación no experimental se “(...) observan fenómenos tal y como se presentan en su contexto natural, se obtienen datos y después estos se analizan” (p.94). En el presente estudio se observaran las variables sin modificarlas, los datos obtenidos serán analizados minuciosamente para obtener una conclusión. Urquizo (2016) indica que en el estudio prospectivo “(...) se registran los hechos según van ocurriendo (hacia el futuro)” (p.55). Este estudio será realizado desde el presente valorando las variables a estudiar. Urquizo (2016) indica que la investigación transversal “se caracteriza por estudiar las variables simultáneamente en un determinado tiempo” (p.55). Además este es un estudio de corte transversal debido a que se lo realizara hasta una fecha prevista.

Tipo de investigación.

Se clasifica como una investigación con un diseño analítico ya que analizaremos cada uno de los criterios de selección de paciente a vni para posteriormente los datos relevantes integrarlos en una ficha de evaluación, Echavarría (2013) Indica que el método analítico “es un camino para llegar a un resultado mediante la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos” (p.17). Deductivo puesto que al llevar nuestra propuesta a la demostración, lograremos llegar a una conclusión por medio de los resultados obtenidos en nuestra investigación, Sánchez (2012) indica que el método

deductivo: “es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquellas” (p.82). Descriptivo puesto que tendremos que describir características clínicas, anatómicas, fisiológicas que presentan los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y a su vez profundizar sobre la temática, Arias (2013) define que “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.24). Bibliográfico, ya que nuestra investigación se fundamenta en la revisión del material documental de cualquier tipo como libros, revistas científicas, artículos científicos, etc. Urquiza (2016) define que el diseño bibliográfico “(...) permite hacer una amplia investigación de diferentes textos, libros (...) publicados sobre el tema y lo recomendable es revisarlos desde los más actualizados a los menos actualizados; según esto, hacer una comparación de evolución” (p.54). Se considera una investigación de campo puesto que estaremos en contacto con los sujetos a estudiar. Palella y Martins (2012) definen que “la investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural”.

Se considera observacional ya que permitirá observar y valorar los cambios que sufran los sujetos a estudiar. Anguera (2012) indica que el método observacional pretende “recoger el significado de una conducta, evitando su manipulación, a través del sistema de observación mas adecuado” (p.77)

Población y muestra

Población

Se entiende por población al total de individuos que poseen características comunes observables en un lugar y momento determinado, según Arias (2013) Se entiende por población el "(...) conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio" (p.81). Nuestra población se encuentra conformada por 70 pacientes mayores a 40 años de edad, 30 médicos, 20 terapeutas respiratorios y 2 jefes del área de emergencia del Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo".

Tabla 15
Población

Ítem	ESTRATOS	Población
1	Jefe de área	2
2	Médicos	30
3	Terapeutas respiratorios	20
4	Pacientes	70
Total		122

Fuente: Hospital de Especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Muestra

La muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico, según Urquiza (2016) define la muestra como "un subconjunto o parte del universo extraído por un procedimiento técnico" (p.66). Nuestra muestra quedo constituida por 40 pacientes enfermos pulmonares obstructivos crónicos

destinados a ventilación mecánica no invasiva atendidos en el área “cuarto de parada”. 30 médicos, 20 terapeutas respiratorios y 1 jefe del área de emergencia del Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”.

Tabla 16
Muestra

Ítem	ESTRATOS	Muestra
1	Jefe de área	1
2	Médicos	30
	Terapeutas respiratorios	20
3	Pacientes	40
Total		91

Fuente: Hospital de Especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos nos permiten recolectar y agrupar información valiéndonos de diferentes herramientas, Arias (2013) indica que “las técnicas de investigación son las distintas maneras, formas o procedimientos utilizados por el investigador para recopilar u obtener los datos o la información” (p.25). El instrumento utilizado fue la encuesta estructurada con preguntas de elección múltiple con el fin de recolectar información sobre los conocimientos del personal medico acerca de nuestro tema de investigación, según Arias (2013) se define la encuesta como “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular” (p.72). Se aplico una ficha observacional que permitió recopilar información en la muestra de estudio, acerca de parámetros ventilatorios, parámetros gasométricos,

signos vitales del pacientes en diferentes momentos en el tiempo, según Arias (2013) define la observación “como aquella que se realiza cuando el investigador observa de manera neutral sin involucrarse en el medio o realidad en la que se realiza el estudio” (p.69). Como el autor enuncia en el párrafo anterior en nuestra investigación observaremos sin modificar la variable a estudiar valiéndonos únicamente de nuestros sentidos recolectando la información en una ficha.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

FICHA OBSERVACIONAL

DATOS DE FILIACIÓN

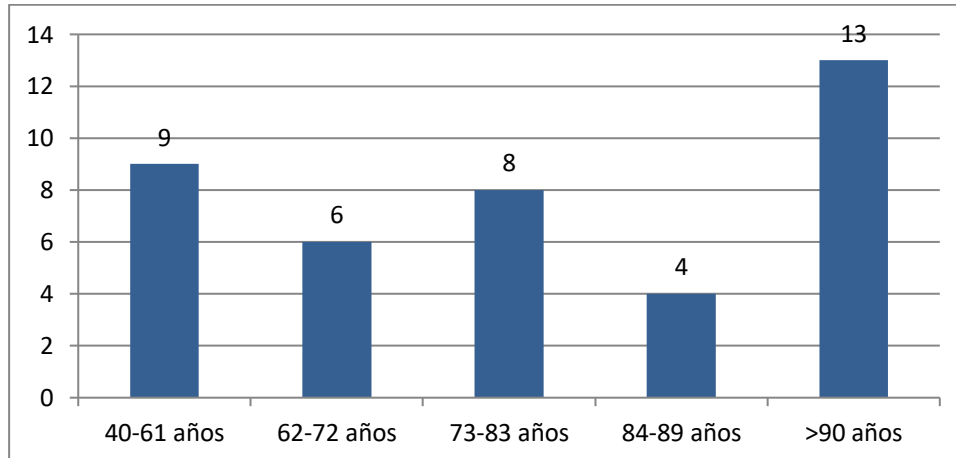
Tabla 17
Edad

EDAD	Nº	%
40-61 años	9	23%
62-72 años	6	15%
73-83 años	8	20%
84-89 años	4	10%
>90 años	13	32%
TOTAL	40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine

Gráfico 1
Edad



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

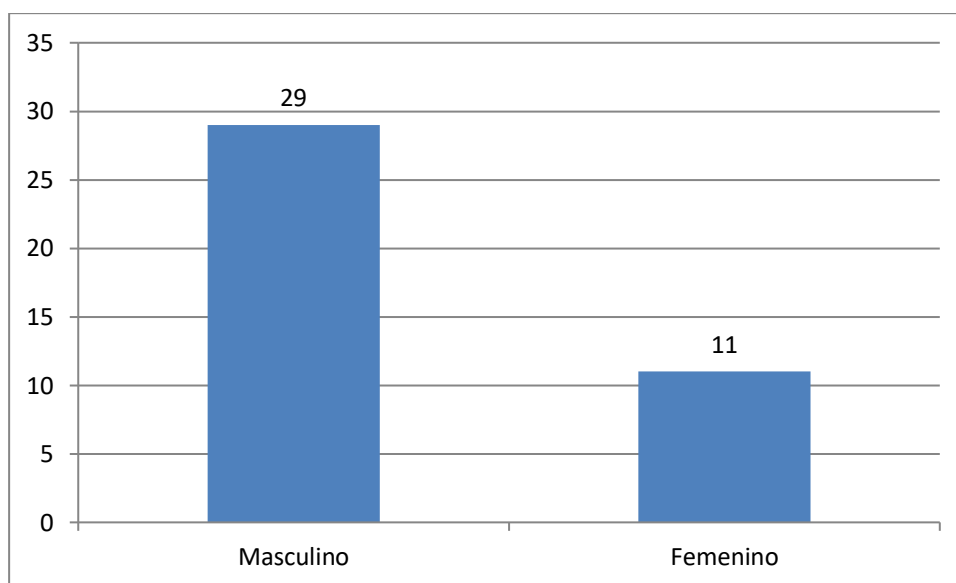
El 32% de la muestra estudiada son mayores a 90 años, el 23% tienen la edad de 50 a 61 años, el 20% de 73 a 83 años, el 15% de 62 a 72 años y el 10% de 84 a 89. Obteniendo como resultado mayor proporción de pacientes entre los 40 y 89 años ingresados en el área de emergencia, encontrándose así dentro de los rangos de edad permitidos para aplicar VNI

Tabla 18
Género

GÉNERO	Nº	%
Masculino	29	73%
Femenino	11	27%
TOTAL	40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 2
Género



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 73% de la muestra estudiada era de sexo masculino mientras que el 27% restante era de sexo femenino. Llegando a la conclusión que mayor incidencia de esta patología es presentada por el género masculino.

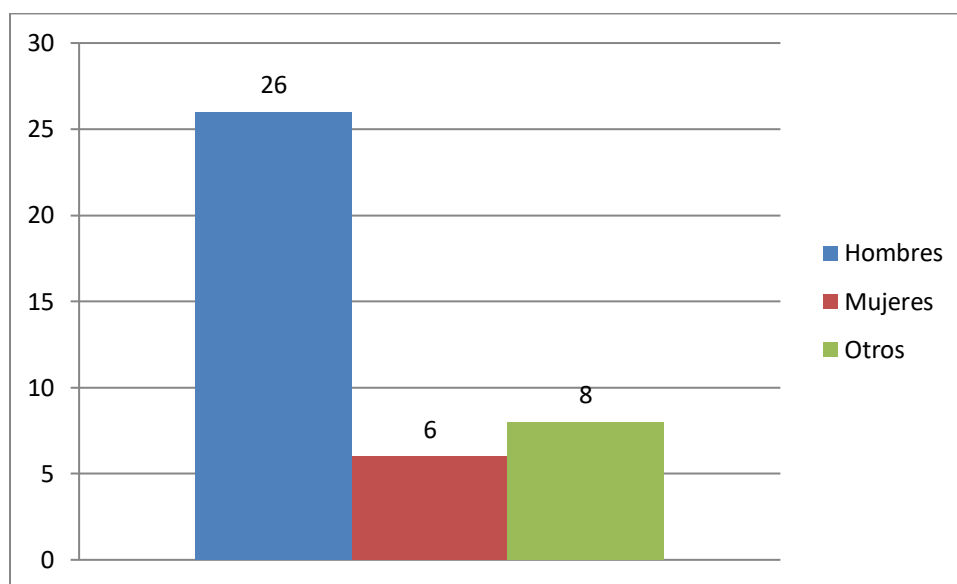
Tabla 19
Hábito Tabáquico

HÁBITO TABÁQUICO	Nº	%
Hombres	26	65%
Mujeres	6	15%
Otros Hábitos	8	20%
TOTAL	40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 3
Hábito tabáquico



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 65% de la muestra estudiada que son fumadores de tabaco son pacientes de sexo masculino y el 20% tienen otros hábitos y el 15% son de sexo femenino. Llegando a la conclusión que el género masculino es aquel que tiene mayor incidencia de hábito tabáquico, el cual es el principal factor de riesgo para desarrollar esta patología.

VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA EPOC

Disnea

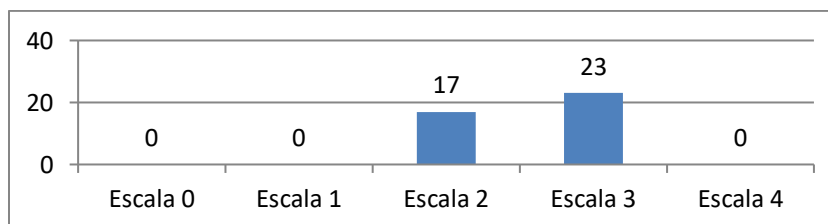
Tabla 20
Escala de disnea Mmrc

ESCALA DE DISNEA Mmrc	Nº	%	
Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso	Escala 0	0	0%
Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada	Escala 1	0	0%
La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano al propio paso	Escala 2	17	42%
La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o después de pocos minutos de andar en llano.	Escala 3	23	58%
La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse	Escala 4	0	0%
TOTAL		40	100%

Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 4
Escala de disnea Mmrc



Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 58% de la muestra estudiada se encontraban en escala 3 de la disnea y el 42% en escala 2 de la disnea. Llegando a la conclusión que la mayor parte de la muestra estudiada presentaba una disnea que los obligaba a descansar después de andar unos 100 metros o después de pocos minutos de andar en llano, a causa que los pacientes presentan una reducción de su función pulmonar y obstrucción de vías aéreas por exacerbación de su enfermedad.

Función pulmonar

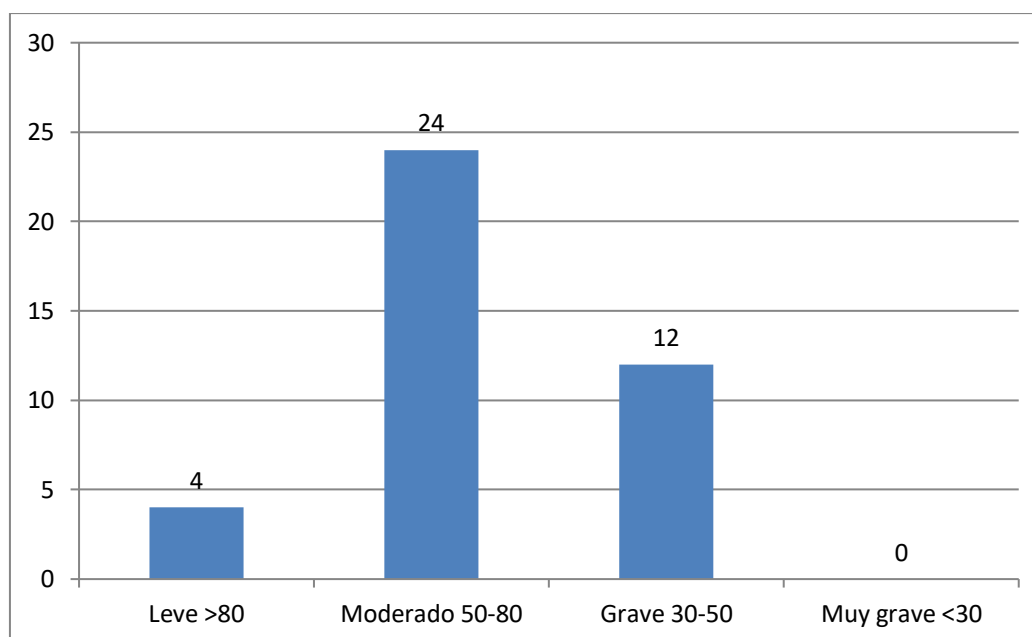
Tabla 21
Espirometría

ESPIROMETRÍA VEF1	M	F	Total Nº	%
Leve >80	2	2	4	10%
Moderado 50-80	18	6	24	60%
Grave 30-50	9	3	12	30%
Muy grave <30	0	0	0	0%
TOTAL			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 5
Espirometría VEF1



Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

La VEF 1 dio como resultado moderado en un 60%, leve en el 30% y grave en el 10% de la muestra en estudio. Llegando a una conclusión que la mayor parte de la muestra estudiada presento un VEF 1 tipo moderado y es debido al deterioro de su sistema respiratorio (parénquima y unidades alveolares) a causa del habito tabáquico que presentan estos pacientes.

SIGNOS VITALES

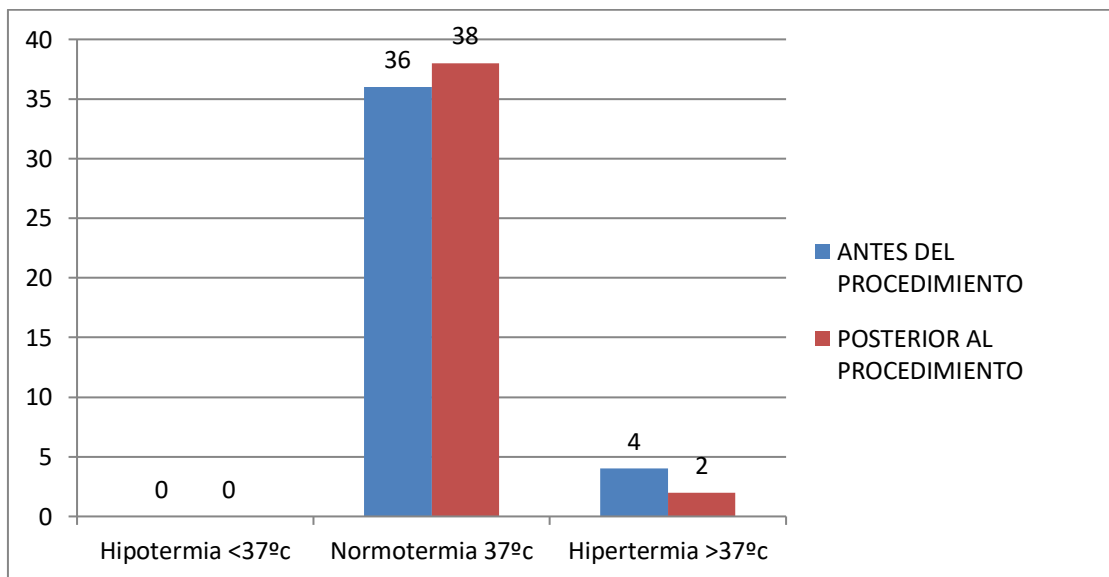
Tabla 22
Temperatura antes y posterior a la ventilación no invasiva

TEMPERATURA	INICIAL		POSTERIOR	
	Nº	%	Nº	%
Hipotermia <37°C	0	0%	0	0%
Normotermia 37°C	36	90%	38	95%
Hipertermia >37°C	4	10%	2	5%
TOTAL	40	100%	40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 6
Temperatura antes y posterior a la ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

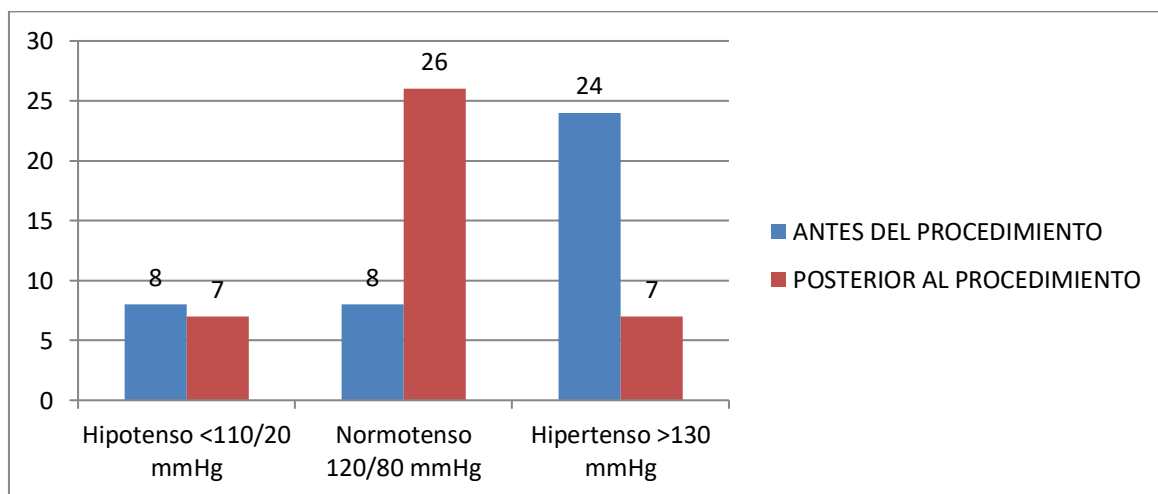
Inicialmente el 90% de la muestra presento normotermia y el 10% presento hipertermia a causa de una infección añadida. Posterior al tratamiento se logro regular la temperatura al 95% de la muestra en estudio, continuando con un alza de la temperatura el 5% restante, y esto se debe a los fármacos empleados para el tratamiento de estos pacientes.

Tabla 23
Presión arterial antes y posterior a la ventilación no invasiva

PRESIÓN ARTERIAL	ANTES				POSTERIOR			
	M	F	Total N°	%	M	F	N°	%
Hipotenso <110/20 mmHg	6	2	8	20%	6	1	7	18%
Normotenso 120/80 mmHg	5	3	8	20%	18	8	26	64%
Hipertenso >130 mmHg	18	6	24	60%	5	2	7	18%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 7
Presión arterial antes y posterior a la ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 60% de la muestra presento hipertensión, el 20% presento hipotensión y el 20 % restante presento normotensión. Posterior al tratamiento el 64% de la muestra presento Normotensión, el 18% presento hipotensión, y el 18% restante presento hipertensión. Obteniendo como resultado que la mayor parte de los pacientes se encontraban hipertensos antes de realizar el tratamiento logrando así regular la presión posterior al tratamiento farmacológico y oxígeno suplementario empleado en los pacientes.

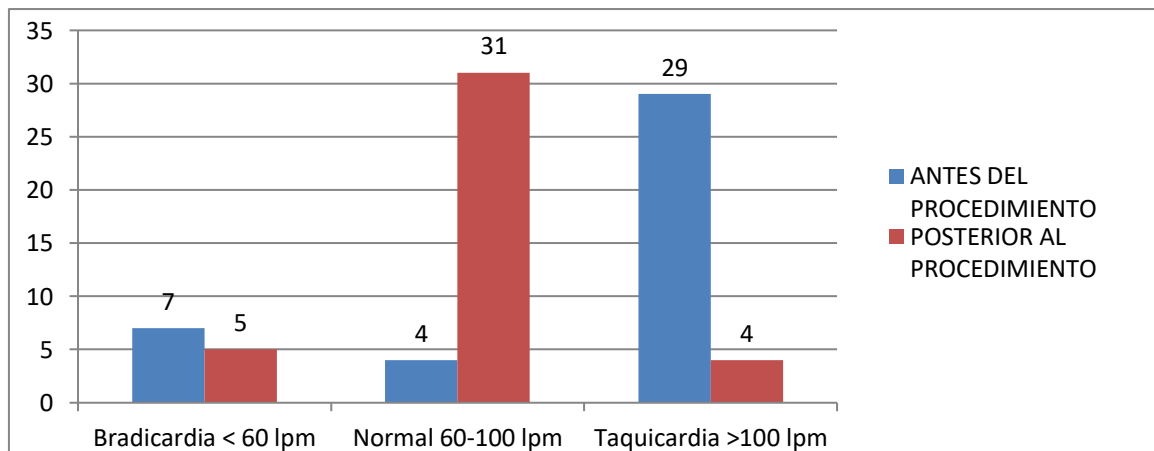
Tabla 24
Frecuencia cardiaca antes y posterior a la ventilación no invasiva

FRECUENCIA CARDIACA	ANTES				POSTERIOR			
	M	F	Total Nº	%	M	F	Total Nº	%
Bradicardia < 60 lpm	4	3	7	18%	3	2	5	13%
Normal 60-100 lpm	2	2	4	10%	23	8	31	77%
Taquicardia >100 lpm	23	6	29	72%	3	1	4	10%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 8
Frecuencia cardiaca antes y posterior a la ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 72% de la muestra de estudio presento taquicardia, el 18% presento bradicardia y el 10% presento una frecuencia cardiaca normal. Posterior al tratamiento el 77% de la muestra de estudio se encontraba con una frecuencia cardiaca dentro de los rangos normales, el 13% bradicardia, y el 10% restante mostro taquicardia. Obteniendo como resultado que la mayor parte de los pacientes se encontraban con taquicardia antes de realizar el tratamiento logrando así regular la frecuencia cardiaca posteriormente, con el uso de oxígeno suplementario y soporte ventilatorio no invasiva que permitió al paciente mejorar su disnea y condición clínica.

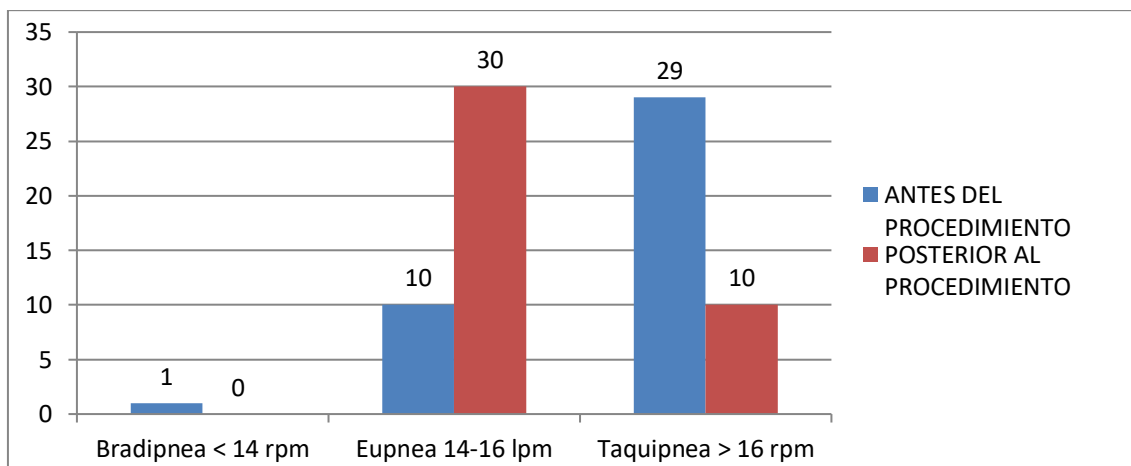
Tabla 25
Frecuencia Respiratoria antes y posterior a la ventilación no invasiva

FRECUENCIA RESPIRATORIA	ANTES				POSTERIOR			
	M	F	TOTAL N°	%	M	F	TOTAL N°	%
Bradipnea < 14 rpm	0	1	1	2%	0	0	0	0%
Eupnea 14-16 lpm	6	4	10	25%	22	8	30	75%
Taquipnea > 16 rpm	23	6	29	73%	7	3	10	25%
TOTAL			40	100%	TOTAL		40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 9
Frecuencia respiratoria antes y posterior a la ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 73% de la muestra de estudio presento taquipnea, el 25% presento una frecuencia respiratoria normal y el 2% presento bradipnea. Posterior al tratamiento el 75% de la muestra en estudio presentaban eupnea y el 25% estaban taquipleicos. Obteniendo como resultado que la mayor parte de los pacientes se encontraban con taquipnea antes de realizar el tratamiento logrando así regular la frecuencia respiratoria posterior a la aplicación de un soporte ventilatorio al paciente ya que le permite reducir la carga que deben realizar los músculos inspiratorios para iniciar y mantener la ventilación.

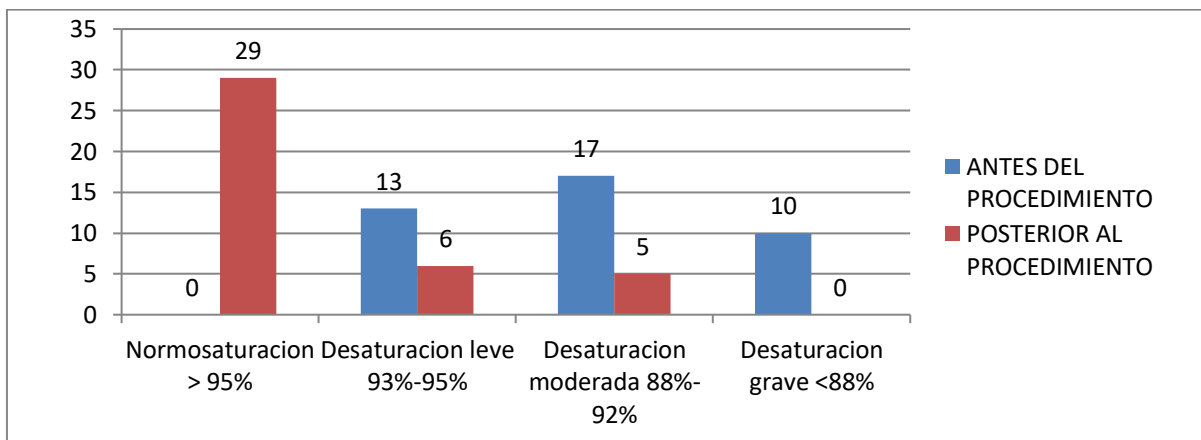
Tabla 26
Saturación de oxígeno antes y posterior a la ventilación no invasiva

	ANTES				POSTERIOR			
SATURACIÓN DE O2	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
Normosaturación > 95%	0	0	0	0%	21	8	29	72%
Desaturación leve 93%-95%	10	3	13	32%	4	2	6	15%
Desaturación moderada 88%-92%	11	6	17	43%	4	1	5	13%
Desaturación grave <88%	8	2	10	25%	0	0	0	0%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 10
Saturación de oxígeno antes y posterior a la ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 43% de la muestra de estudio presento desaturación moderada, el 32% presento desaturación leve y el 25% presento desaturación grave. Posterior al tratamiento el 72% de la muestra presentaba una saturación de oxígeno dentro de los rangos normales, el 15% mostraron una desaturación leve, y el 13% desaturación moderada. Obteniendo como resultado que la mayor parte de los pacientes se encontraban con desaturación moderada, logrando así regular la saturación de oxígeno con la aplicación de oxígeno suplementario entregado al paciente presión positiva gracias a la ventilación no invasiva.

MODOS VENTILATORIOS

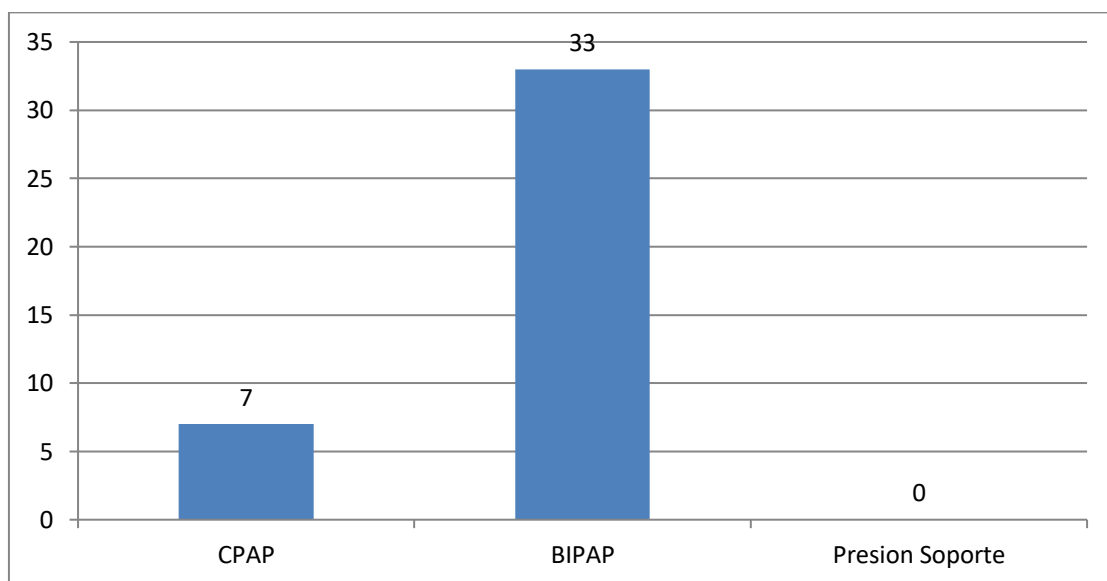
Tabla 27
Modos ventilatorios

MODOS VENTILATORIOS	M	F	Nº	%
CPAP	4	3	7	17%
BIPAP	25	8	33	83%
Presión Soporte	0	0	0	0%
TOTAL			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 11
Modos ventilatorios



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 83% de la muestra estudiada fue colocada en modo BIPAP, mientras el 17% en modo CPAP. Dando como resultado que los pacientes que se encontraron en modo BIPAP, se logro normalizar mas rápidamente su situación clínica en comparación con el CPAP, y esto es debido a que en el modo BIPAP podemos controlar 2 niveles de presión es decir durante la inspiración y la espiración y así brindar un soporte inspiratorio al paciente y a su vez optimizar el intercambio gaseoso al incrementar el volumen residual.

PARÁMETROS VENTILATORIOS

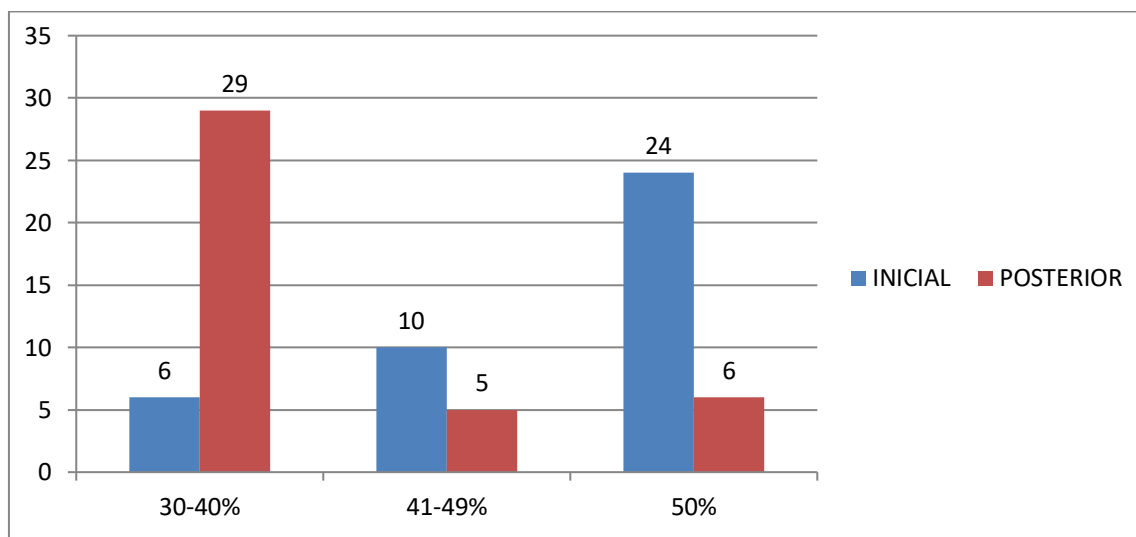
Tabla 28
Fracción inspirada de oxígeno (FIO₂) programada en VNI

FIO ₂	INICIAL		POSTERIOR	
	Nº	%	Nº	%
30-40%	6	15%	29	73%
41-49%	10	25%	5	13%
50%	24	60%	6	14%
TOTAL	40	100%	40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 12
Fracción inspirada de oxígeno (FIO₂) programada en VNI



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 60% de la muestra de estudio se le colocó inicialmente una FIO₂ mayor al 50%, el 25% una FIO₂ entre 41-50% y el 15% una FIO₂ entre 30-40%. Posterior al tratamiento el 73% de la muestra se le redujo la FIO₂ a entre 30-40%, al 14% una FIO₂ 50% y al 13% restante una FIO₂ de 41-49%. Obteniendo como resultado que la mayor parte de los pacientes mejoraron su oxigenación posterior al tratamiento logrando mantener una buena saturación de O₂ con FIO₂ < 50%, por lo cual no fue necesario seguir aplicando FIO₂ elevadas.

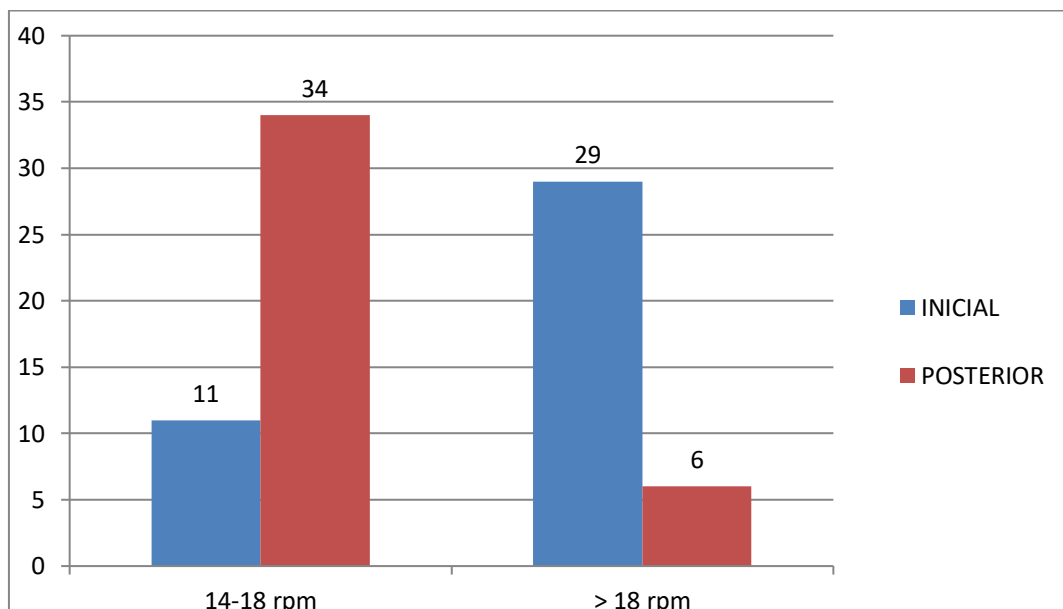
Tabla 29
Frecuencia respiratoria programada en VNI

FRECUENCIA RESPIRATORIA	INICIAL				POSTERIOR			
	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
14-18 rpm	3	8	11	27%	25	9	34	85%
> 18 rpm	26	3	29	73%	4	2	6	15%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 13
Frecuencia respiratoria programada en VNI



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 73% de la muestra se le programo una frecuencia respiratoria mayor a 18 rpm y el 27% una frecuencia respiratoria de 14-18 rpm, para lograr un barrido de CO₂ y disminuir la hipercapnia. Posterior al tratamiento al 85% de la muestra de estudio se les modifico la frecuencia respiratoria a 14-18 rpm y al 15% restante una > a 18 rpm. Y esto es gracias a que se logro disminuir la Presión alveolar de CO₂ por lo cual se redujo la frecuencia respiratoria a parámetros normales.

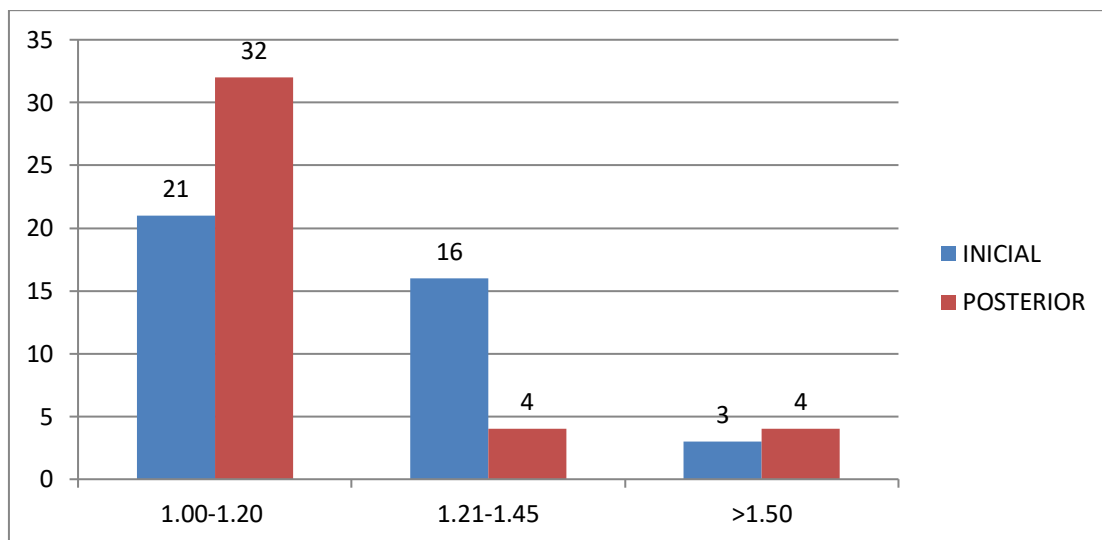
Tabla 30
Tiempo inspiratorio programada en VNI

TIEMPO INSPIRATORIO	INICIAL		POSTERIOR	
	Nº	%	Nº	%
1.00-1.20	21	52%	32	80%
1.21-1.45	16	40%	4	10%
>1.50	3	8%	4	10%
TOTAL	40	100%	40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 14
Tiempo inspiratorio programada en VNI



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 52% de la muestra de estudio se les programo un tiempo inspiratorio de 1.00-1.20, al 40% un tiempo inspiratorio de 1.21-1.45 y al 8% un tiempo inspiratorio >1.50. Posterior al tratamiento al 80% de la muestra se le programo un tiempo inspiratorio de 1.00-1.20, al 10% se les programo de 1.21-1.45 y al 10% restante se les coloco una >1.50. Obteniendo como resultado que la mayor proporción pacientes posterior a la aplicación de VNI se modifico el tiempo inspiratorio a rangos fisiológicos.

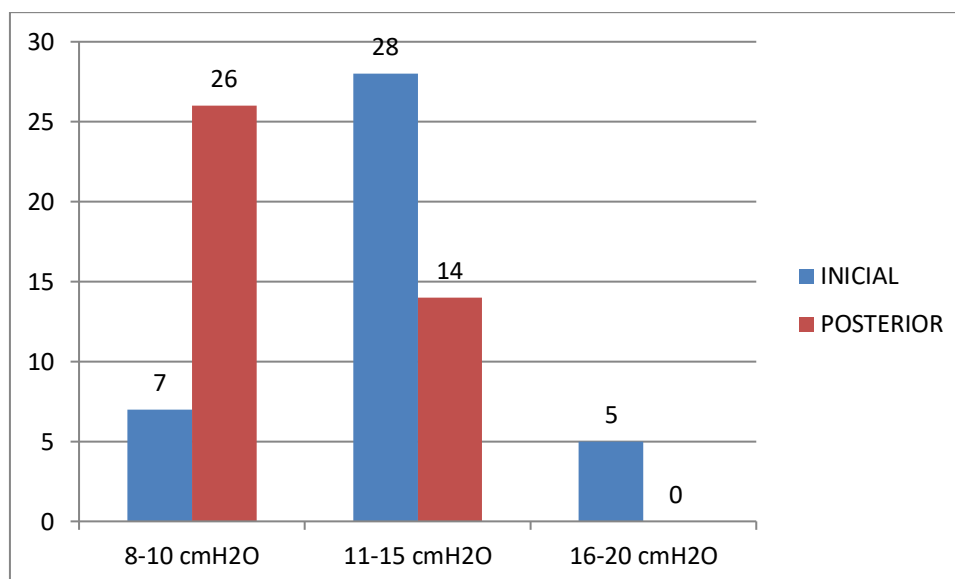
Tabla 31
Presión inspiratoria programada en VNI

PRESIÓN INSPIRATORIA	INICIAL				POSTERIOR			
	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
8-10 cmH ₂ O	2	5	7	17%	20	6	26	65%
11-15 cmH ₂ O	24	4	28	70%	9	5	14	35%
16-20 cmH ₂ O	3	2	5	13%	0	0	0	0
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 15
Presión inspiratoria programada en VNI



Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente al 70% de la muestra de estudio se les programo una presión inspiratoria de 11-15 cmH₂O, al 17% una presión inspiratoria de 8-10 cmH₂O y al 13% una presión inspiratoria de 16-20 cmH₂O. Posterior al tratamiento al 65% de la muestra de estudio se les programo una presión inspiratoria de 8-10 cmH₂O y al 35% una presión inspiratoria de 11-15 cmH₂O. Obteniendo como resultado que la mayor parte de pacientes mejoro su función ventilatoria por lo cual se modifico la presión inspiratoria a 8-10 cmH₂O por lo que no fue necesario seguir aplicando presiones de soporte inspiratorio elevadas en estos pacientes.

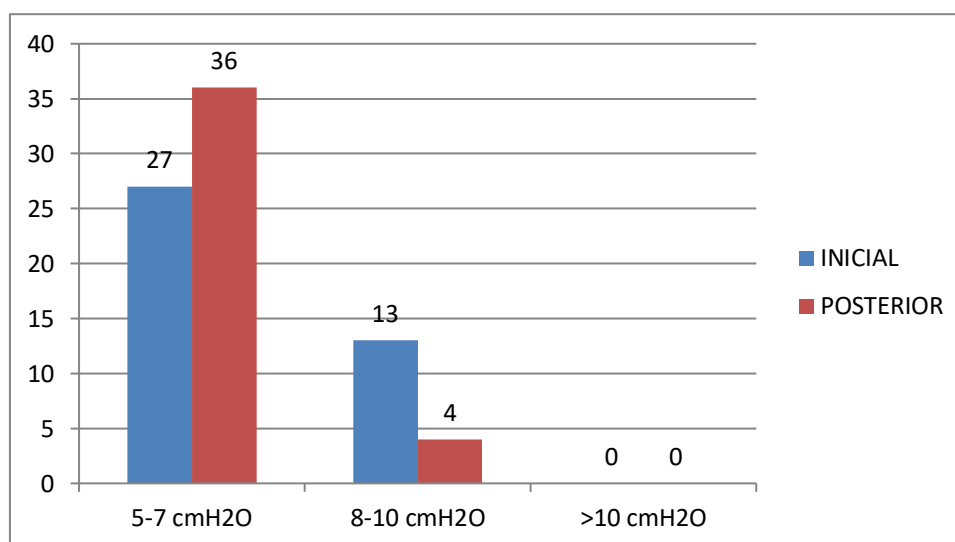
Tabla 32
Presión espiratoria positiva en vía aérea (EPAP) programada en vni

INICIAL								
EPAP	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
5-7 cmH2O	20	7	27	67%	27	9	36	90%
8-10 cmH2O	9	4	13	33%	2	2	4	10%
>10 cmH2O	0	0	0	0%	0	0	0	0%
TOTAL			40	100%				40 100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 16
Presión espiratoria positiva en vía aérea (EPAP) programada en vni



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente al 67% de la muestra se le programo una EPAP de 5-7 cmH₂O y al 33% una EPAP de 8-10 cmH₂O. Posterior al tratamiento al 90% de la muestra se les programo una EPAP de 5-7 cmH₂O, y al 10% una EPAP de 8-10 cmH₂O. Obteniendo como resultado que en la mayor parte de los pacientes se redujo los niveles de EPAP a 5-7 CmH₂O.

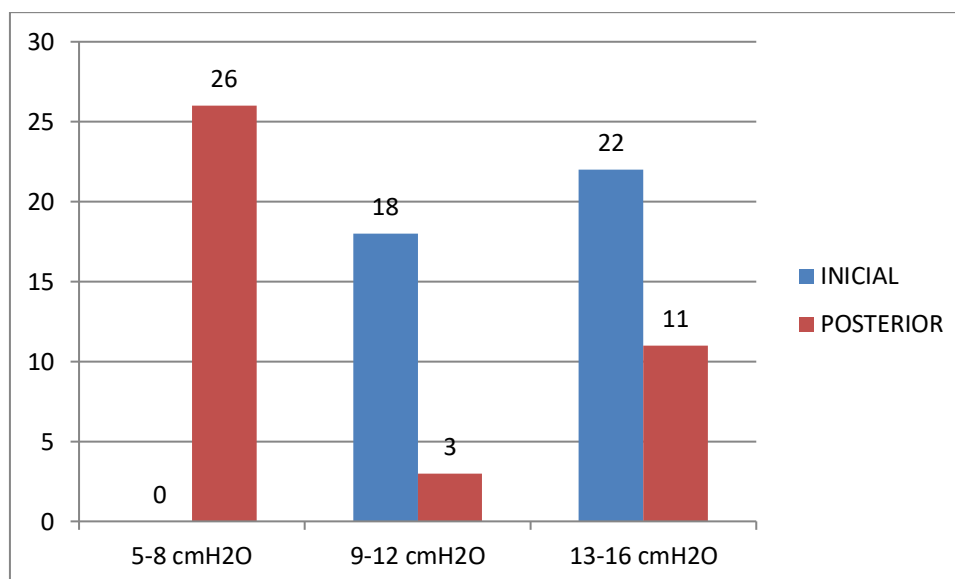
Tabla 33
Presión soporte programada en vni

	INICIAL				POSTERIOR			
PRESION SOPORTE	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
5-8 cmH2O	0	0	0	0%	19	7	26	65%
9-12 cmH2O	13	5	18	45%	1	2	3	7%
13-16 cmH2O	16	6	22	55%	9	2	11	28%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 17
Presión soporte programada en vni



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente al 55% de la muestra de estudio se les programo una presión soporte de 13-16 cmH2O y al 45% una presión soporte de 9-12 cmH2O. Posterior al tratamiento al 65% de la muestra se les programo una presión soporte de 5-6 cmH2O, al 28% una presión soporte de 13-16cmH2O, mientras que al 7% una de 9-7 cmH2O. Obteniendo como resultado que posterior al tratamiento se emplearon niveles más bajos de presión soporte (5-8 cmH2O), en la mayor proporción de los pacientes.

PARÁMETROS GASOMETRICOS

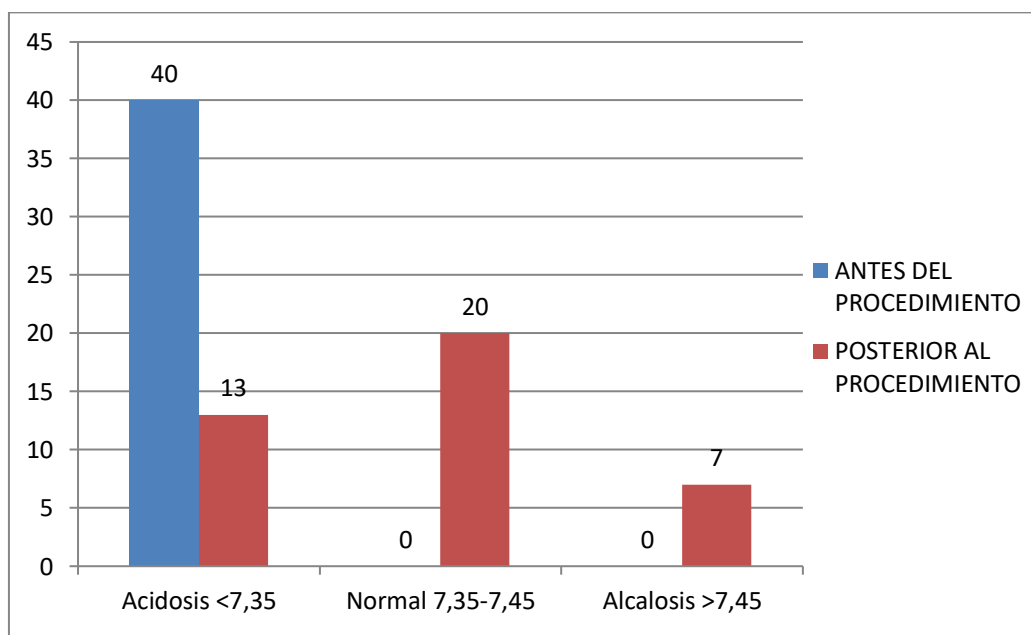
Tabla 34
Potencial de hidrogeno (PH) antes y posterior a la Ventilación no invasiva

	ANTES				POSTERIOR			
PH	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
Acidosis <7,35	29	11	40	100%	9	4	13	33%
Normal 7,35-7,45	0	0	0	0%	16	4	20	50%
Alcalosis >7,45	0	0	0	0%	5	2	7	17%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 18
Potencial de hidrogeno (PH) antes y posterior a la Ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 100% de la muestra presento inicialmente una acidosis. Posteriormente a la aplicación de ventilación no invasiva el 64% de la muestra de estudio presento un PH normal, el 18% presento acidosis, y el 18% restante alcalosis. Obteniendo como resultado que se logro normalizar el PH (acidosis) posterior al tratamiento con VNI en la mayor proporción de pacientes.

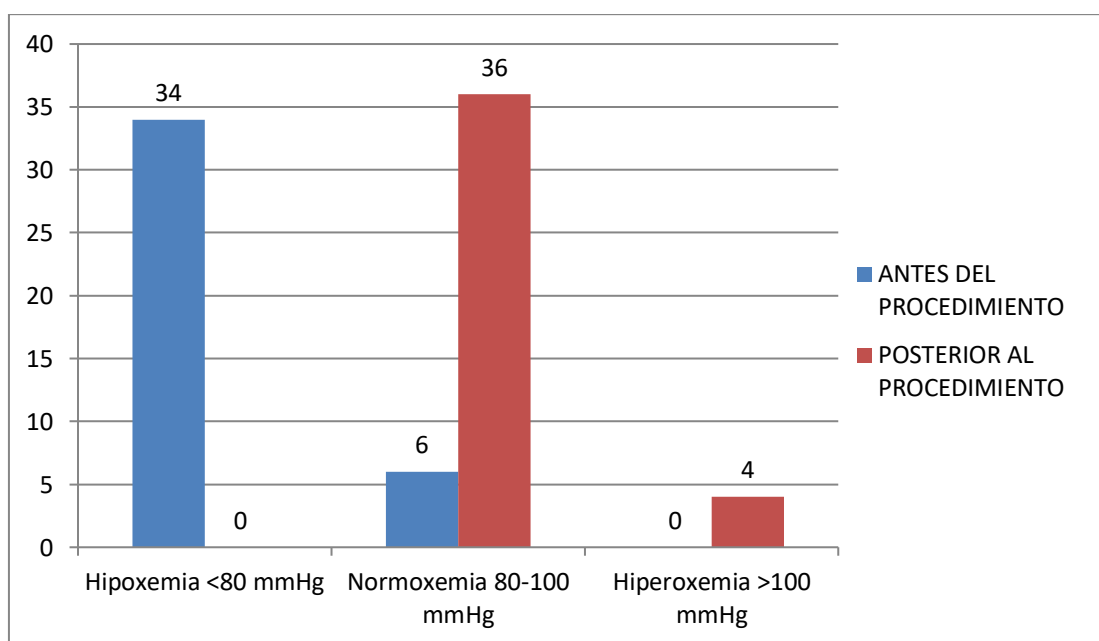
Tabla 35
Presión arterial de oxígeno (PaO₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva

PaO ₂	ANTES				POSTERIOR			
	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
Hipoxemia <80 mmHg	25	8	34	85%	0	0	0	0%
Normoxemia 80-100 mmHg	3	3	6	15%	27	9	36	90%
Hiperoxemia >100 mmHg	0	0	0	0%	2	2	4	10%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 19
Presión arterial de oxígeno (PaO₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 85% de la muestra de estudio presento hipoxemia, mientras que el 15% mostro Normoxemia. Posterior a la aplicación de ventilación no invasiva el 90% de la muestra estudiada presento Normoxemia y el 10% Hiperoxemia. Obteniendo como resultado mejoría en la presión arterial de O₂ en la mayor proporción de los pacientes posterior a la aplicación de ventilación no invasiva.

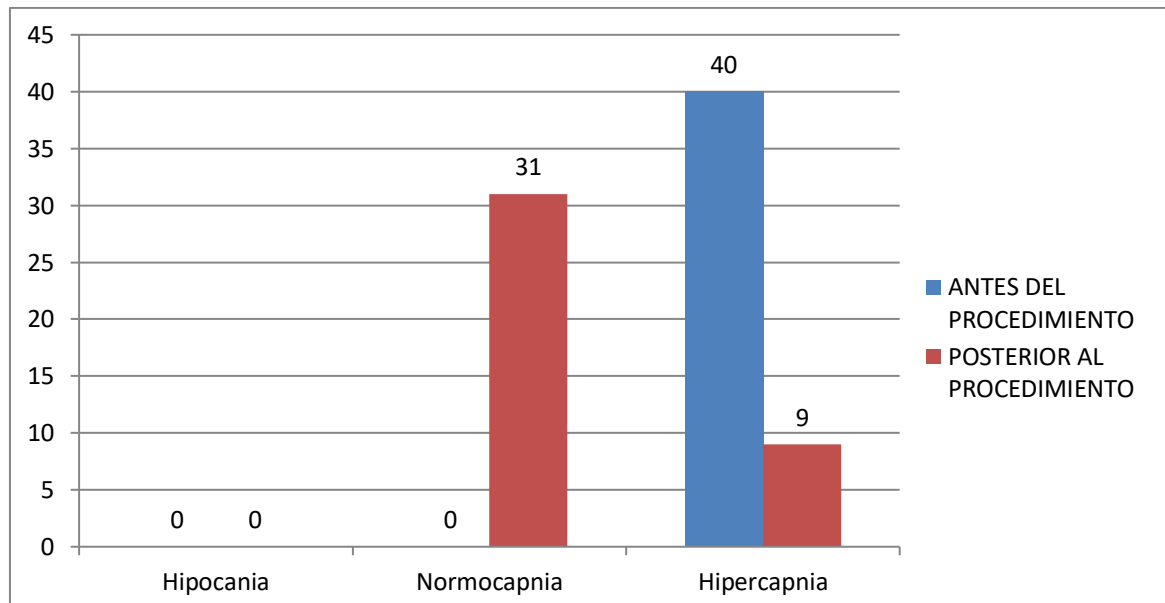
Tabla 36
Presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva

	ANTES				POSTERIOR			
PaCO ₂	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
Hipocapnia <35 mmHg	0	0	0	0%	0	0	0	0%
Normocapnia 35-45 mmHg	0	0	0	0%	26	5	31	77%
Hipercapnia >45mmHg	29	11	40	100%	3	6	9	23%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 20
Presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂) antes y posterior a la Ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

Inicialmente el 100% de la muestra presento hipercapnia. Posterior a la aplicación de ventilación no invasiva el 77% de la muestra presento Normocapnia mientras que el 23% restante mostro hipercapnia. Obteniendo como resultando reducción de los niveles de presión arterial de dióxido de carbono posterior a la instauración de ventilación no invasiva.

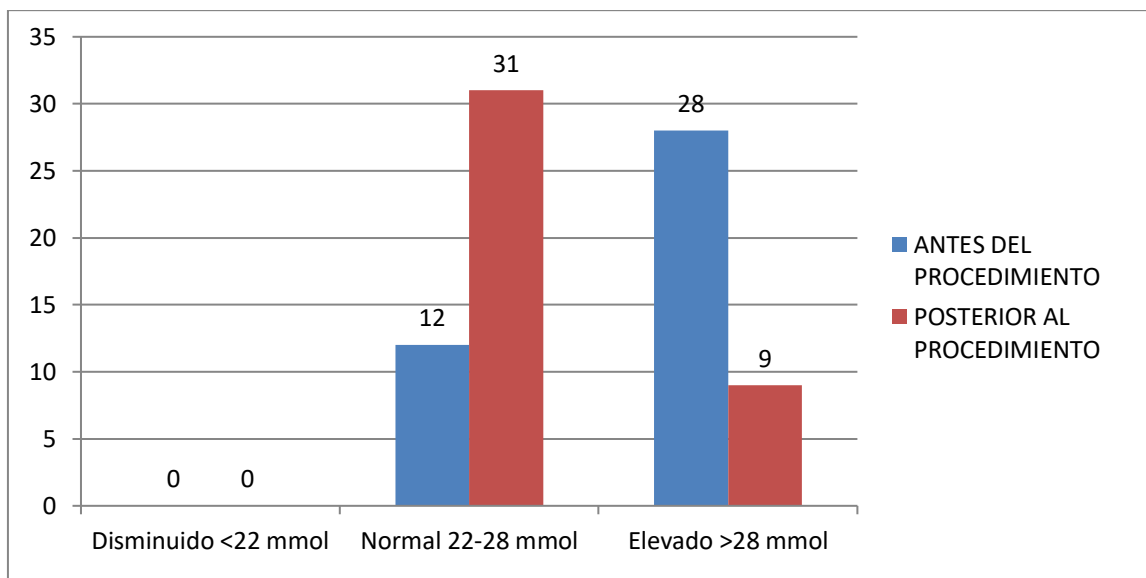
Tabla 37
Bicarbonato antes y posterior a la Ventilación no invasiva

HCO ₃	ANTES				POSTERIOR			
	M	F	Nº	%	M	F	Nº	%
Disminuido <22 mmol	0	0	0	0%	0	0	0	0%
Normal 22-28 mmol	6	6	12	0%	22	9	31	77%
Elevado >28 mmol	23	5	28	100%	7	2	9	23%
TOTAL			40	100%			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 21
Bicarbonato antes y posterior a la Ventilación no invasiva



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

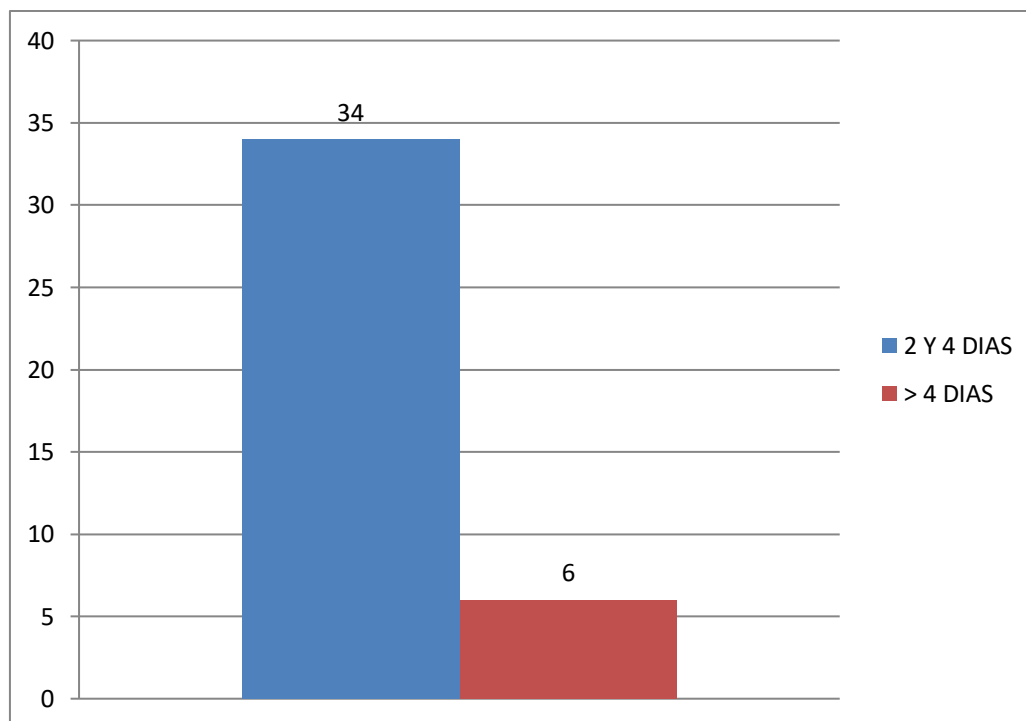
Inicialmente el 100% de la muestra presento un bicarbonato elevado. Posterior al tratamiento el 77% de la muestra presento un HCO₃ normal mientras que el 23% mostro un HCO₃ elevado. Obteniendo como resultado que se lograron normalizar los niveles de bicarbonato en la mayor parte de los pacientes.

Tabla 38
Estancia de pacientes en VNI

ESTANCIA EN VNI	M	F	Total N°	%
2 Y 4 Días	25	9	34	85%
>4 Días	4	2	6	15%
TOTAL			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 22
Estancia de pacientes en VNI



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”
Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 85% de la muestra de estudio presento una estancia hospitalaria entre 2 y 4 días y el 15% restante presento una estancia mayor a 4 días. Corroborando así los datos obtenidos en la encuesta, que mencionaba que los pacientes se mantienen por periodos menores a 2 días en ventilación no invasiva.

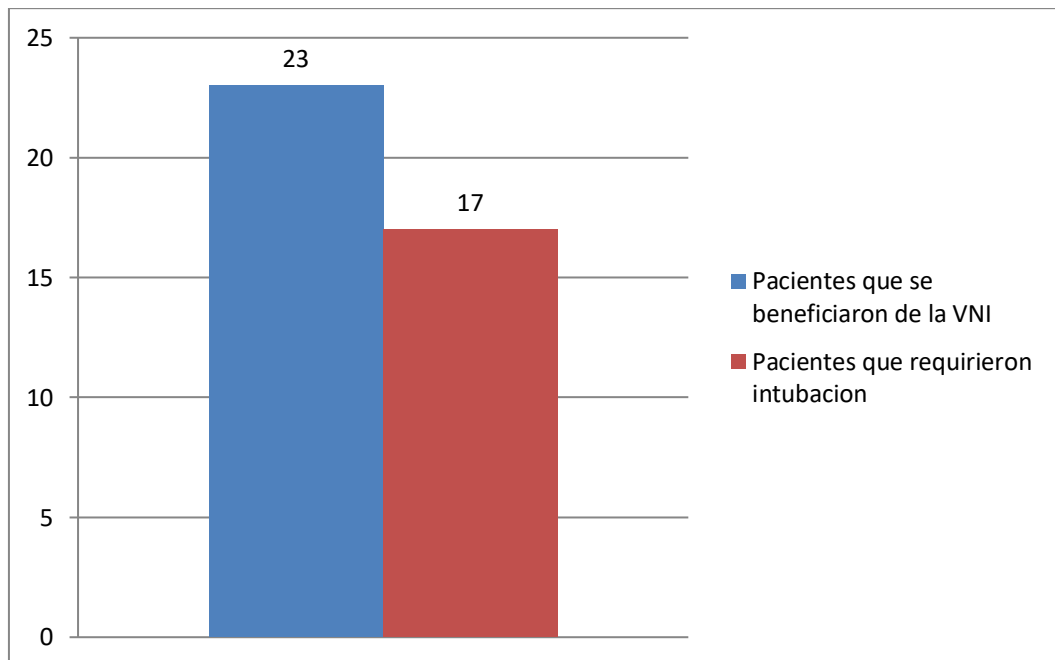
Tabla 39
Pacientes que se beneficiaron de la VNI

CATEGORIA	M	F	TOTAL Nº	%
Pacientes que se beneficiaron de la VNI	15	8	23	57%
Pacientes que requirieron intubación	14	3	17	43%
TOTAL			40	100%

Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 23
Pacientes que se beneficiaron de la VNI



Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 57% de los pacientes se beneficiaron con la aplicación de ventilación mecánica no invasiva, mientras que el 43% restante requirieron ser intubados y conectados a ventilación mecánica invasiva. Obteniendo como resultado que mas del 50% de los pacientes se beneficiaron con la aplicación de ventilación mecánica no invasiva, mostrando mejoría tanto clínica como gasométrica.

ENCUESTA

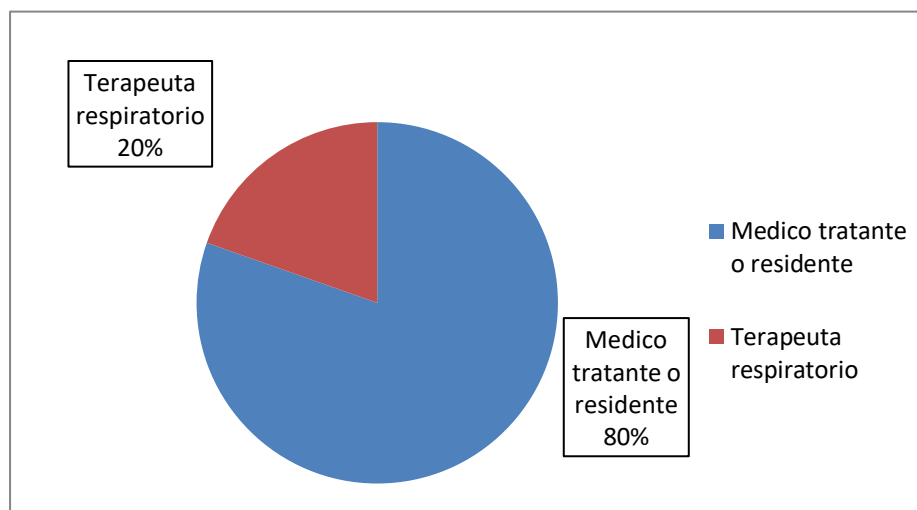
Tabla 40
Pregunta # 1

¿Quién indica la ventilación mecánica no invasiva en su unidad?			
ÍTEMS	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
1	Medico tratante o residente	41	80%
	Terapeuta respiratorio	10	20%
	Total	51	100%

Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 24
Pregunta # 1



Fuente: Hospital de especialidades "Teodoro Maldonado Carbo"

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 80% de la población encuestada indica la ventilación mecánica no invasiva es indicada por el médico tratante, mientras que el 20% restante dijo que es indicada por el terapeuta respiratorio. Llegando a la conclusión de que el medico tratante es el encargado de indicar la ventilación mecánica no invasiva en pacientes que presenten enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

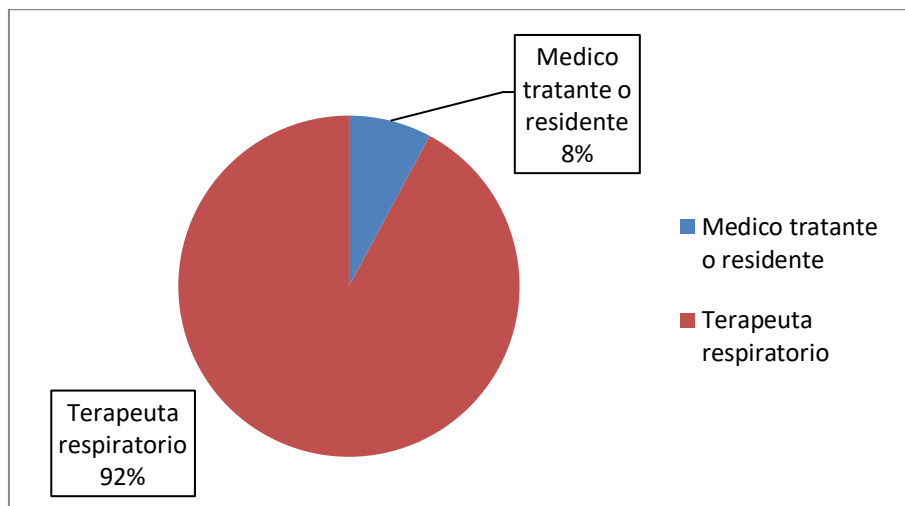
Tabla 41
Pregunta # 2

¿Quién instaure y programe la ventilación mecánica no invasiva en su unidad?			
ÍTEMS	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
2	Medico tratante o residente	4	8%
	Terapeuta respiratorio	47	92%
Total		51	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 25
Pregunta # 2



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 92% de los encuestados refieren que el terapeuta respiratorio es el encargado de instaurar y programar la ventilación mecánica no invasiva, mientras que el 8% restante refieren que es el médico tratante. Llegando a la conclusión que el terapeuta respiratorio es el encargado de la instauración y programación de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes con patología pulmonar obstructiva crónica.

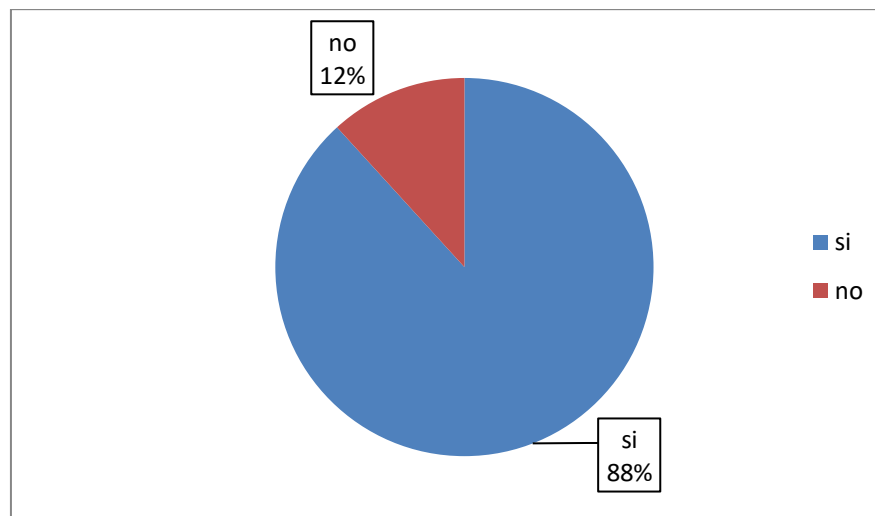
Tabla 42
Pregunta # 3

¿En su unidad cuenta con protocolos o guías clínicas para el uso de la ventilación mecánica no invasiva?			
ÍTEMS	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
3	si	45	88%
	no	6	12%
	Total	51	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 26
Pregunta # 3



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 88% de los encuestados refieren que, si cuentan con protocolos o guías clínicas para el uso de la ventilación mecánica no invasiva, mientras que el 12% dijo que no cuentan con estos recursos. Llegando a la conclusión que en la unidad de emergencia del hospital de especialidades Teodoro Maldonado Carbo cuenta con protocolos o guías clínicas para el uso de la ventilación mecánica no invasiva.

Tabla 43
Pregunta # 4

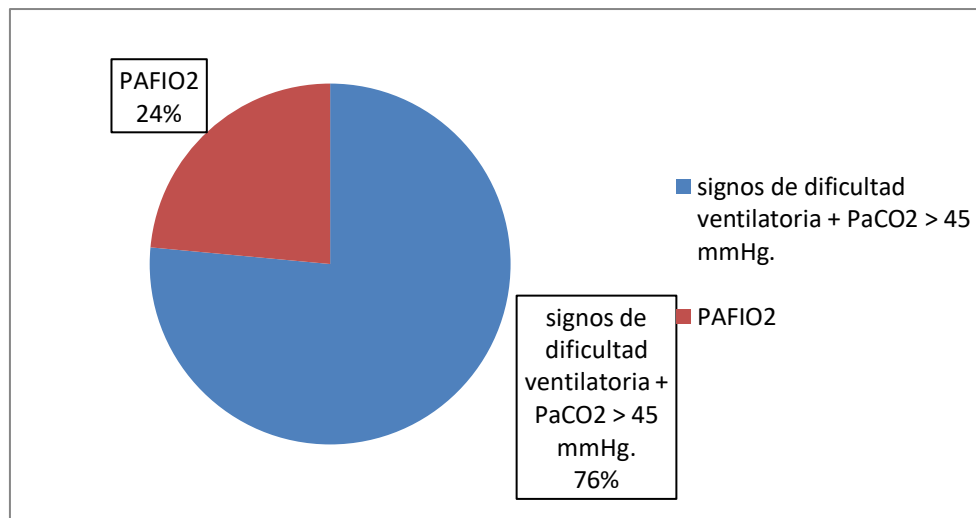
¿Cuál considera usted que es el parámetro clínico mas utilizado para decidir el inicio de la ventilación mecánica no invasiva en el paciente EPOC en su unidad?

ÍTEMS	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
4	Signos de dificultad ventilatoria + PaCO ₂ > 45 mmHg.	39	76%
	PAFIO ₂	12	24%
	Total	51	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 27
Pregunta # 4



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 76% de los encuestados refieren que el parámetro clínico más utilizado para decidir el inicio de la ventilación mecánica no invasiva son los signos de dificultad ventilatoria PaCO₂ > 45 mmHg, mientras que el 24% restante mencionaron que es la PAFIO₂. Llegando a la conclusión que el parámetro clínico mas empleado para dar inicio a la ventilación mecánica no invasiva son los signos de dificultad ventilatoria PaCO₂ > 45 mmHg

Tabla 44
Pregunta # 5

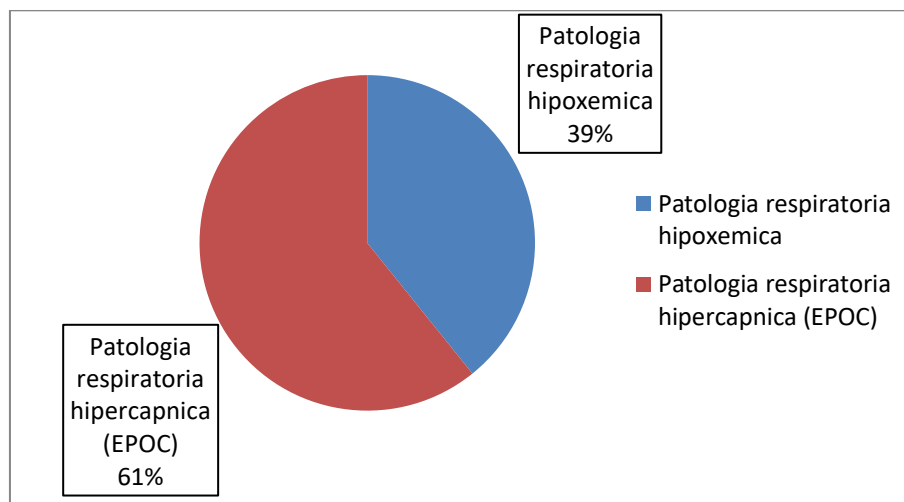
¿La instauración de ventilación mecánica no invasiva en su unidad, se le realiza frecuentemente a pacientes con:

ÍTEMS	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
5	Patología respiratoria hipoxémica	20	39%
	Patología respiratoria hipercapnica (EPOC)	31	61%
	Total	51	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 28
Pregunta # 5



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 61% de los encuestados refieren que la instauración de ventilación mecánica no invasiva se realiza con más frecuencia en patología pulmonar hipercapnia (EPOC) y 39% en pacientes con patología respiratoria hipoxémica. Llegando a la conclusión que los pacientes que presentan patología pulmonar hipercapnia (EPOC) son aquellos a quienes con más frecuencia se les instaura la ventilación mecánica no invasiva en el área de emergencia.

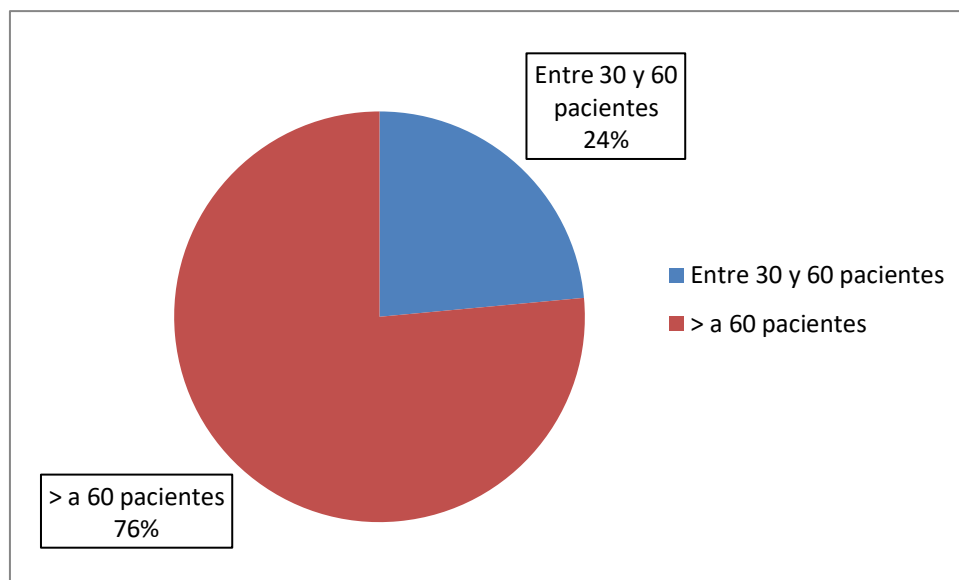
Tabla 45
Pregunta # 6

¿A cuántos pacientes EPOC se les instauro ventilación mecánica no invasiva en el año cursante?			
ÍTEMS	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
6	Entre 30 y 60 pacientes	12	24%
	> a 60 pacientes	39	76%
	Total	51	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 29
Pregunta # 6



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Análisis:

El 76% de los encuestados refiere que la cantidad de pacientes sometidos a ventilación mecánica no invasiva fue superior a 60 en el año cursante mientras el 24% refiere que fueron entre 30 y 60 pacientes a quienes se les instauro ventilación mecánica no invasiva. Llegando a la conclusión de que mas 60 pacientes fueron sometidos al uso de ventilación mecánica no invasiva en el área de emergencia.

Tabla 46
Pregunta # 7

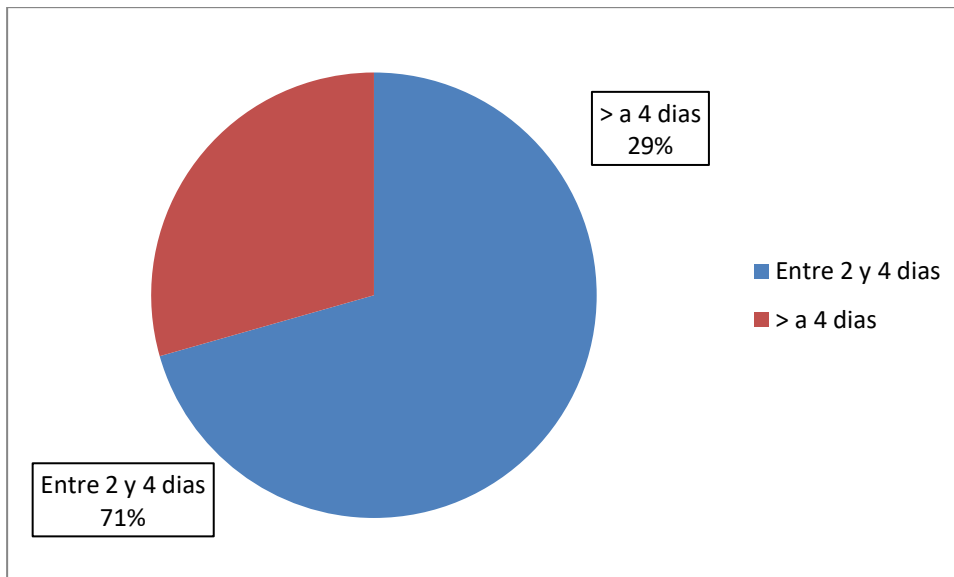
¿A criterio cual es el tiempo promedio que los pacientes se mantienen conectados a ventilación mecánica no invasiva en su unidad?

ÍTEMS	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
7	Entre 2 y 4 días	36	88%
	> a 4 días	15	12%
	Total	51	100%

Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine.

Gráfico 30
Pregunta # 7



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Elaborado por: Arreaga José y Dávila Katherine

Análisis:

El 71% de los encuestados refiere que el tiempo promedio que los pacientes se mantienen conectados a ventilación mecánica no invasiva es entre 2 y 4 días, mientras que el 29% restante refieren que es mayor a 4 días. Llegando a la conclusión que entre 2 y 4 días es el tiempo que mantienen a los pacientes en ventilación mecánica no invasiva.

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

Diseño de una ficha de evaluación destinada a pacientes con EPOC que requieran Ventilación mecánica no invasiva

JUSTIFICACION

La ventilación no invasiva se considera en la actualidad como un tratamiento de primera línea en la insuficiencia respiratoria aguda hipercapnica secundaria a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en especial si se manifiesta con acidosis respiratoria y no revierte con el tratamiento convencional. Indicación vigente para el tratamiento de este tipo de patología diseñada por la Asociación Latinoamericana del Tórax y la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, análisis de diferentes estudios muestran una disminución de aproximadamente un 50%–60% en cuanto a riesgo de que fracase esta técnica, necesidad de usar una vía aérea artificial (intubación traqueal) y mortalidad asociada al tratamiento con Ventilación mecánica no invasiva.

La Ventilación mecánica no invasiva reduce la en su mayor parte anomalías tales como, aumento del trabajo ventilatorio, disnea moderada a severa, acidosis respiratoria, entre otras. Logrando disminuir la carga de los músculos respiratorios, aumentar el volumen circulante y la ventilación minuto gracias al aumento del volumen residual funcional al añadir soporte inspiratorio de presión mas una PEEP extrínseca que logre vencer la sobrecarga presente en la musculatura respiratoria optimizando el intercambio de gases a nivel alveolar.

El uso de ventilación mecánica no invasiva en el enfermo pulmonar crónico con insuficiencia respiratoria hipercapnica rectifica el patrón ventilatorio acelerado y superficial, aumentando globalmente el índice de ventilación-perfusión, y esto es gracias al incremento de la ventilación minuto y una reducción de la perfusión pulmonar, sin producir cambios notorios en la relación perfusión ventilación pulmonar. Dando lugar a una elevación de la Presión arterial de O_2 , el pH arterial y una reducción de la Presión arterial de CO_2 . Los beneficios más notorios acerca de la aplicación de ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) se observa en la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, aquellos pacientes que presentan insuficiencia respiratoria aguda hipercapnica en gravedad intermedia; la cual no es lo suficientemente grave como para requerir la instauración de un soporte vital como la intubación endotraqueal y posterior ventilación mecánica invasiva, pero si lo suficientemente severa para que la aplicación de la oxigenoterapia sea insuficiente.

El enfermo pulmonar crónico tiene tendencia de progresar su situación clínica desde un estado grave hacia uno más severo, y es aquí donde el empleo de la oxigenoterapia en conjunto con tratamientos específicos para esta patología logrando sacar al paciente de este cuadro clínico. Pero cuando este estado de agudización no se logra corregir, es necesario instaurar la ventilación mecánica invasiva como soporte ventilatorio. Por otro lado cuando el paciente se encuentra con una gravedad intermedia aparece la ventana de oportunidad para la ventilación mecánica no invasiva, y es aquí donde la misma ayudara al manejo de la insuficiencia respiratoria aguda hipercapnica presente en el paciente enfermo pulmonar obstructivo crónico. La duración de este período varia

según el paciente, siendo la gasometría arterial la herramienta base para determinar la ventana de oportunidad de la ventilación mecánica no invasiva.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Elaborar una ficha de evaluación agrupando criterios de inclusión y exclusión permitiendo seleccionar el candidato ideal a ventilación mecánica no invasiva.

Objetivos específicos

Aplicar ficha de evaluación a pacientes EPOC con insuficiencia respiratoria hipercapnia seleccionando candidatos ideales a ventilación mecánica no invasiva.

Comparar la situación clínica y parámetros aplicados al inicio y después de 2 horas de instaurar la Ventilación mecánica no invasiva.

Evaluar los beneficios obtenidos en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica durante el tiempo que permanezca en ventilación mecánica no invasiva.

IMPORTANCIA

La ventilación mecánica no invasiva, disminuye el riesgo de infecciones nosocomiales tal es el caso de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, debido a que no requiere uso de vía aérea artificial para brindar un soporte ventilatorio al paciente, permite comunicarse, alimentarse, preservar el reflejo tusígeno, es tolerable, proporciona confort al paciente y disminuye la estancia hospitalaria.

A lo largo de nuestra investigación pudimos corroborar los efectos de la aplicación de ventilación mecánica no invasiva en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y determinamos que logra disminuir el índice de mortalidad asociada a infecciones adquiridas dentro del hospital por mantener una estancia prolongada, además de disminuir el número de pacientes intubados y conectados a ventilación mecánica invasiva.

(Temple University Division Of Pulmonary and Critical Care Medicine, 2014) Publico un estudio acerca del tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipercapnia secundaria a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica moderada, determinando los efectos de la ventilación no invasiva a largo plazo, obteniendo como resultado que se logra aumentar la sobrevivencia en un 76%, optimizándose la calidad de vida del enfermo pulmonar crónico.

FACTIBILIDAD

Factibilidad de su aplicación

Para la aplicación de la propuesta del presente proyecto de tesis contamos con el apoyo del área de emergencia del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, al cual asisten frecuentemente los sujetos de estudio que necesitamos para nuestra investigación por lo cual este proyecto es factible y viable, ya que en la actualidad se conoce la existencia de la problemática y a nuestro alcance se encuentra toda la información y herramientas necesarias para llevar a cabo la propuesta.

Recursos financiera

INSERTAR CUADRO DE GASTOS

Factibilidad técnicos

Ventilador no invasivo

Circuito

Interfaces

Resmas de hojas A4

Bolígrafo

Guantes

Mascarilla

Factibilidad Humanos

2 investigadores estudiantes de terapia respiratoria

1 director de tesis

Pacientes del Hospital Teodoro Maldonado Carbo

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

DESCRIPCION			
1) EXCLUIR PACIENTE CONTRAINDICADO ABSOLUTAMENTE EN VNI		SI	NO
SI PRESENTA ALGUNA DE ESTAS ALTERACIONES, NO SE DEBE INSTAURAR VNI ROTUNDAMENTE.	GLASGOW < 8		
	PAO2 < 50 mmHg con SatO2< 80% refractaria al oxigeno		
	No Colaborador		
	Fatiga muscular respiratoria		
	Parada respiratoria establecida o inminente		
	Quemaduras, traumatismos o alteraciones anatómicas faciales que impidan ajuste de la mascarilla		
	Neumotórax a tensión		
	Obstrucción fija de la vía aérea superior		
	Comorbilidad grave inestable (isquemia cardíaca, arritmia grave, hipotensión, Inestabilidad hemodinámica Pr. Sistólica < 70 mmHg)		
	Hemorragia gástrica activa		
2) IDENTIFICAR PACIENTES QUE REQUIEREN VNI			
Rango de Edad			
50 a 80 años		2	
> 80 años		1	
Producción de secreciones			
Normales (<10 cm ³) de moco		2	
Hipersecretor (>10 cm ³) de moco		1	
Reflejo tusígeno			
Normal		2	
Afectado		1	
3) SIGNOS DE FRACASO RESPIRATORIO AGUDO			
PaCO2			
45 a 55 mmHg; pH < 7,35		2	
> 55 mmHg; pH < 7,25		1	
Disnea moderada-severa con signos de dificultad respiratoria mas Frecuencia respiratoria,			
UMA con 24 a 35 rpm		2	
UMA con > 35 rpm		1	

Se pretende diseñar una ficha de evaluación dirigida hacia los pacientes que padecen enfermedad pulmonar obstructiva crónica, que además se encuentren cursando por una falla respiratoria de tipo hipercapnica, con la finalidad de determinar cuales son candidatos a ventilación mecánica no invasiva.

La elaboración de esta ficha será a partir de criterios de inclusión y exclusión para la ventilación mecánica no invasiva, los cuales hemos analizado minuciosamente, escogiendo criterios que son de mayor relevancia y que contribuyen en mayor proporción a determinar el éxito o fracaso de la ventilación mecánica no invasiva.

Esta ficha de evaluación se compone de 3 secciones:

PRIMERA SECCIÓN

Tabla 47
Contraindicación absoluta de pacientes a ventilación no invasiva

DESCRIPCION	
1) EXCLUIR PACIENTE CONTRAINDICADO ABSOLUTAMENTE EN VNI	
SI PRESENTA ALGUNA DE ESTAS ALTERACIONES, NO SE DEBE INSTAURAR VNI ROTUNDAMENTE.	GLASGOW < 8
	PAO2 < 50 mmHg con SatO2< 80% refractaria al oxigeno
	No Colaborador
	Fatiga muscular respiratoria
	Parada respiratoria establecida o inminente
	Quemaduras, traumatismos o alteraciones anatómicas faciales que impidan ajuste de la mascarilla
	Neumotórax a tensión
	Obstrucción fija de la vía aérea superior
	Comorbilidad grave inestable (isquemia cardíaca, arritmia grave, hipotensión, Inestabilidad hemodinámica Pr. Sistólica < 70 mmHg)
	Hemorragia gástrica activa

Elaboración propia

La primera sección permitirá determinar comorbilidades que padezca el enfermo pulmonar crónico, las cuales imposibilitan rotundamente la instauración de la ventilación mecánica no invasiva.

SEGUNDA SECCIÓN

La segunda sección permite identificar al tipo de paciente que requiere VNI, partiendo de características del mismo como la edad, ya que conforme avanza la edad porcentaje de tener éxito con la ventilación no invasiva va disminuyendo. La posibilidad de poder expulsar secreciones por si mismo y la cantidad de secreciones que produce diariamente, debido a que al colocar la interface, se imposibilitara al paciente la expectoración aumentando el riesgo de broncoaspiración y complicaciones.

Tabla 48
Pacientes que requieren ventilación no invasiva

2) IDENTIFICAR PACIENTES QUE REQUIEREN VNI
<i>Rango de Edad</i>
50 a 80 años
> 80 años
<i>Producción de secreciones</i>
Normales (<10 cm ³) de moco
Hipersecretor (>10 cm ³) de moco
<i>Reflejo tusígeno</i>
Normal
Afectado

Elaboración propia

TERCERA SECCIÓN

La tercera sección permite identificar la gravedad de la falla respiratoria, por lo que se integra la presión de CO₂ en sangre arterial y las características propias de una insuficiencia respiratoria que son el uso de musculatura accesoria de la respiración, disnea moderada a severa y la frecuencia respiratoria.

Tabla 49
Signos de falla ventilatoria aguda

3) SIGNOS DE FRACASO RESPIRATORIO AGUDO
PaCO₂
45 a 55 mmHg; pH < 7,35
> 55 mmHg; pH < 7,25
Disnea moderada-severa con signos de dificultad respiratoria mas Frecuencia respiratoria,
UMA con 24 a 35 rpm
UMA con > 35 rpm

Elaboración propia

La agrupación de estos componentes nos permitirá obtener nuestra ficha de evaluación y ayudara a seleccionar candidatos idóneos a la ventilación mecánica no invasiva.

CONCLUSIONES

Conforme a los resultados obtenidos por medio de nuestra ficha observacional a los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y encuestas dirigidas al personal de salud hemos concluido lo siguiente:

El presente estudio se ha llevado a cabo con 40 pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el área de emergencia del Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”. En la cual observamos que los individuos que presentan esta patología son pacientes de edades entre los 50 y 90 años de edad en un 68%, predominando el sexo masculino con 73%.

Se pudo corroborar que el principal factor de riesgo para desarrollar esta patología fue el hábito de fumar en especial en el sexo masculino con un 65% en comparación con el sexo femenino que fue del 15%.

En cuanto a la gravedad de la disnea, el 58% de los pacientes se encontraban con una escala de 3 equivalentes a una disnea grave, y un 42% presento una escala 2 equivalente a una disnea moderada. La VEF1 en dichos pacientes se situó de moderado en un 60% a grave en un 30%.

El medico tratante o residente (80%) es quien indica aplicación de la VNI, siendo instaurada y programada por el terapeuta respiratorio (92%). Los médicos y terapeutas (88%) refieren basarse en protocolos de aplicación de VNI vigentes en el hospital. Los pacientes que comúnmente se les aplica esta modalidad terapéutica son aquellos que presentan signos de dificultad ventilatoria + $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$ (76%), en su mayoría pacientes patología respiratoria hipercapnica EPOC (61%). Los medios y terapeutas

refieren que en el año cursante ingresaron al área de emergencia más de 60 pacientes con EPOC (76%) y que la estancia en VNI de los mismos es entre 2 y 4 días (88%)

Los paciente inicialmente presentaron taquipnea (73%), la cual posterior a la aplicación de ventilación no invasiva se logro normalizar, obteniendo un 75% de pacientes con frecuencia respiratoria dentro de rangos normales.

El modo ventilatorio más empleado en estos pacientes fue el BIPAP con un 83%, el cual permitió corregir el elevado índice de acidosis respiratoria (100%), e hipoxemia (85%) presente en la muestra a estudiar, por medio de programación y aplicación de una FIO₂ entre 40-50% en un 85% de los pacientes, una frecuencia respiratoria programada en el ventilador de >18 rpm en el 73% de la población para permitir el barrido de CO₂ y junto a la aplicación de presión inspiratoria de 11-15 cmH₂O (70%) y presión soporte de 13-16 cmH₂O (55%), brindar descanso a la musculatura respiratoria previniendo la fatiga y por medio de la EPAP 5-7 cmH₂O (67%) corregir la autoPEEP, mantener distendido los alveolos evitando atelectasia y optimizando el intercambio gaseoso.

Conforme al presente estudio se pudo determinar que la estancia en ventilación no invasiva fue entre los 2 y 4 días en el 85% de nuestra muestra de estudio. Observamos que ventilación mecánica no invasiva beneficio a una gran proporción de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica estudiados, mejorando la situación clínica y gasométrica en el 57% de los mismos, requiriendo entubación endotraqueal y conexión a ventilación mecánica invasiva el 43% restante del total de pacientes estudiados.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al personal medico evaluar minuciosamente los posibles candidatos a ventilación mecánica no invasiva, ya que el pilar fundamental para el éxito de la misma es la correcta selección del paciente. Tomando en cuenta comorbilidades que amenacen la vida del paciente, o que imposibiliten la instauración de esta modalidad ventilatoria.

Se recomienda el uso de la gasometría arterial antes, a los 30 minutos y a las 2 horas de instaurada la VNI, para poder determinar de forma temprana el éxito o fracaso de la misma. Además de permitir al terapeuta respiratorio modificar parámetros en base a las demandas de cada paciente y así lograr el éxito con esta técnica ventilatoria.

Se recomienda informar al paciente el procedimiento que se le va a realizar con la finalidad de que colabore y a su vez haga su máximo esfuerzo para adaptarse, beneficiándose así al 100% con este soporte ventilatorio no invasivo.

Se recomienda la selección de una correcta interface que le brinde comodidad al paciente evitando laceraciones faciales muy comunes por la mala selección de las mismas, además de evitar excesivas fugas que a la larga afectan el objetivo que se quiere alcanzar al aplicar esta modalidad ventilatoria.

Una vez corregida la situación clínica de los pacientes se recomienda alternar con un dispositivo de bajo flujo ya sea mascara de oxigeno simple o cánulas de oxigeno, dependiendo de los requerimientos de cada paciente tomando de base su saturación de oxigeno, teniendo como meta lograr una saturación mayor a 90%.

BIBLIOGRAFÍA

- Agust GN A, Burgos F, & Casan P. (2012). Normativas sobre la gasometria arterial. *Archivo de bronconeumologia*, 142-153.
- Anguera, T. (2012). *Metodo observacional*. Madrid: Educar.
- Antonelli, & Cols. (2013). Indicaciones y contraindicaciones d ela ventilacion no invasiva. En G. Chiappero, & F. Villarejo, *Ventilacion mecanica: libro del comite de neumologia critica de la SATI*. Buenos Aires: Panamericana.
- Arias, F. (2013). *El proyecto de investigacion: introduccion a la metodologia científica*. Caracas: Episteme.
- Borja Garcia Cosio Piqueras, & Alvar Agusti Garcia Navarro. (2012). Enfermedad Pulmonar Obstructiva cronica: concepto, factores etiologicos y patogenia. En J.L. Alvarez Sala Walther, P. Casan Clara, F. Rodriguez de Castro, J.L Rodriguez Hermosa, & V. Villena Garrido, *Neumologia Clinica* (págs. 171-177). Madrid: GEA consultoria editorial S.I.
- Bunpuraphong, & cols. (2012). Ventilacion con presion positiva Bilevel. En G. Chiappero, & F. Villarejo, *Ventilacion mecanica: libro del comite de neumologia critica de la SATI*. Buenos aires: Panamericana.
- Casanova Macario, & Torres Tajés, J. (2012). Enfermedad pulmonar obstructiva cronica: clasificacion, evolucion y factores pronosticos. En J. A. Walther, P. C. Clara, F. R. Castro, J. R. Hermosa, & V. V. Garrido, *Neumologia Clinica* (págs. 183-189). Madrid: GEA consultoria editorial S.I.

- Chiappero, G. R., & Villarejo, F. (2012). *Ventilacion Mecanica: libro del comite de neumologia critica de la SATI*. Buenos Aires: Panamericana.
- Delclaux, & cols. (2012). En G. Chiappero , & F. Villarejo, *Ventilacion Mecanica: Libro del comite de neumologia critica de la SATI*. Buenos Aires: Panamericana.
- Echavarria, J. D. (2013). El metodo analitico como metodo natural. *nomadas. Revista crítica de ciencias sociales y jurídicas*, 17.
- Elissa, E., & Arnaldo, D. (2016). *Insuficiencia respiratoria aguda. Clasificacion y mecanismos fisiopatologicos*. Buenos aires: Scielo.
- Fernández, A. R., Hessing, C. d., Navarro, R. Z., Pérez, I. R., & Gordin, J. B. (2013). *Ventilación mecánica no invasiva en insuficiencia respiratoria hipercapnica*. cuba: Scielo.
- Fernández, V., & col. (2012). Ventilacion asistida proporcional. En G. Chiappero , & F. Villarejo, *Ventilacion mecanica: libro del comite de neumologia critica de la SATI*. Buenos aires: Panamericana.
- Garcia, G. M., & Valle, C. F. (2013). Enfermedad pulmonar obstructiva cronica [EPOC]. En F. Cano Valle, C. Ibarra Perez , & J. Morales Gomez, *Enfermedades respiratorias, temas selectos* (págs. 243-252). Mexico.
- García, R. F., Ortega, F., & Maestu, L. P. (2013). *Espirometria*. madrid: Archivo de bronconeumologia.
- Global Burden of Disease Study [GOLD]. (2017). *Morbilidad de la EPOC*. Mundial.

- Global Initiative For Chronic Lung Disease [GOLD]. (2017). Guia de bolsillo para el diagnostico, manejo y prevencion de la EPOC. *GOLD*, 1-2.
- Gomez Ossa, R., & Hurtado Roche, V. E. (2016). *gasto en salud de pacientes diagnosticados con EPOC incluidos en un programa de atencion domiciliaria*. Pereira.
- J.L. Alvarez Sala, P. C. (2012). *Neumologia Clinica*. Madrid: GEA consultoria editorial S.I.
- Jamieson, E. M., Belli, A., MacCormack, M., Peng, E., & Louis, S. P. (2013). Effects of allergic phenotype on respiratory symptoms and exacerbations in patients with COPD. *Archivosde bronconeumologia*, 187-192.
- Lema Molina, N. C. (2015). *EPOC en pacientes atendidos en el centro de salud de Mulalillo*. Ambato.
- Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliott MW, & Ram FS. (2003). Non-Invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. 185-187.
- Masclansa, J., Pérez, T. P., & Roca, O. (2015). Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. *Elsevier*.
- Moreno. J, Spinel. N, Piñeres. B, & Sanches.M. (2012). Factores geneticos de la Enfermedad pulmonar obstructiva cronica. *Revista de la facultad de medicina colombia*, 14-21.
- OMS, O. m. (2017). *Incidencia de enfermedades respiratorias a nivel mundial*.

- Organizacion Mundial de la Salud [OMS]. (2015). *Incidencia de enfermedades respiratorias a nivel mundial*.
- Palella Stracuzzi, s., & Martins Pestana , F. (2012). *Metodologia de la investigacion cuantitativa*. Caracas: Fondo Editorial de la UPEL(FEDUPEL).
- Robalino Aldaz , J. M. (2014). *Indice de EPOC en pacientes del hospital Luis Vernaza*. Guayaquil.
- Roche, R. G. (24 de enero de 2016). gasto en salud de pacientes diagnosticados con enfermedad pulmonar obstructiva cronica. *incidencia de la enfermedad pulmonar obstructiva cronica*. medellin, bucaramanga, colombia: buena salud.
- Sánchez, J. C. (2012). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Madrid: Diaz de santos.
- Temple University Division Of Pulmonay and Critical Care Medicine. (2014). *Tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipercapnica secundaria a la enfermedad pulmonar obstructiva cronica moderada*. Philadelphia.
- Torres, C. (s.f). Prevalencia de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Cronica en Colombia. *CHEST*.
- Uribe, F. G. (2012). *Diccionario de metodologia de la investigacion cientifica*. Mexico: Limusa.
- Urquizo, Á. P. (2016). *Metodologia de la investigacion en salud*. Riobamba: ESPOCH.
- West, J. (2012). *Fisiopatologia pulmonar 8va Edicion*. Buenos Aires: Panamericana S.A.

ANEXOS

Anexo 1 **Programación de parámetros de VNI**



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 2 **Colocación de interface (mascara oro nasal)**



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 3
Paciente femenino con VNI en modo CPAP



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 4
Paciente masculino con VNI en modo BIPAP



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 5

Ventilador mecánico DRAGUER



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 6

Interface oro nasal



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 7
Encuesta a terapeutas respiratorios en área de emergencia



Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 9
Encuesta a medico en cuarto de parada



Fuente: Hospital de especialidades
“Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 8
Encuesta a terapeuta respiratorio en observación C



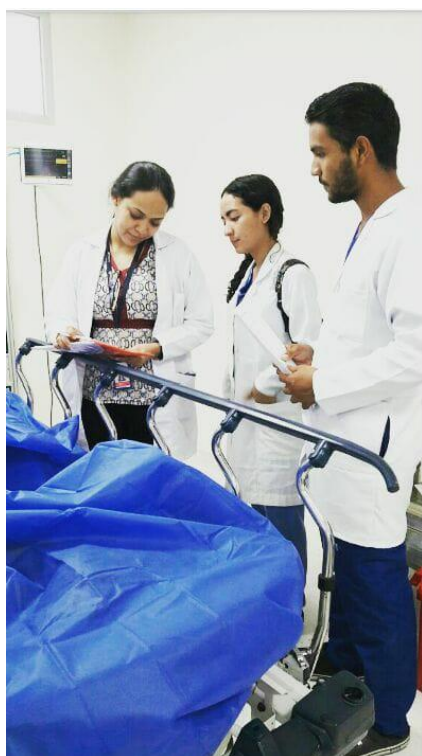
Fuente: Hospital de especialidades
“Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 10
Encuesta a terapeuta respiratorio en emergencia



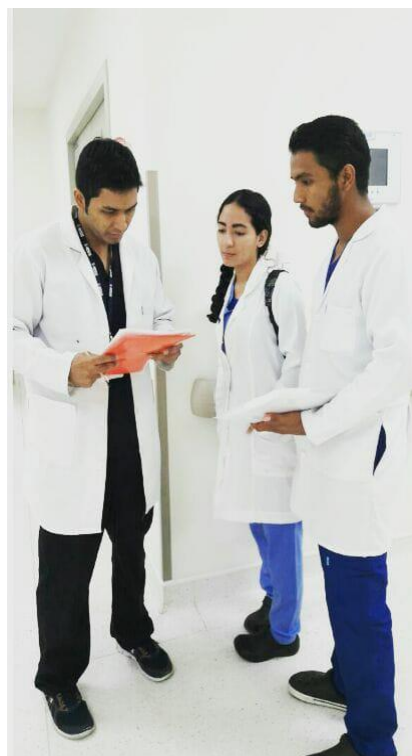
Fuente: Hospital de especialidades “Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 11
***Encuesta a medico residente en
cuarto de parada***



Fuente: Hospital de especialidades
“Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 12
***Encuesta a medico internista
en cuarto de parada***



Fuente: Hospital de especialidades
“Teodoro Maldonado Carbo”

Anexo 13

Formato de encuesta sobre el uso de VNI

1¿Quien indica la VMNI en su unidad?

- a)** Medico tratante o residente
- b)** Terapeuta respiratorio

2¿Quién instaure y programe la ventilación mecánica no invasiva en su unidad?

- a)** Medico tratante o residente
- b)** Terapeuta respiratorio

3¿Cuál considera usted que es el parámetro clínico mas utilizado para decidir el inicio de la ventilación mecánica no invasiva en el paciente EPOC en su unidad?

- a)** signos de dificultad ventilatoria + $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$.
- b)** PAFIO_2

4¿En su unidad cuenta con protocolos o guías clínicas para el uso de la ventilación mecánica no invasiva?

- a)** Si
- b)** no

5¿La instauración de ventilación mecánica no invasiva en su unidad, se le realiza frecuentemente a pacientes con:

- a)** Patología respiratoria hipoxémica
- b)** Patología respiratoria hipercapnica (EPOC)

6¿A cuántos pacientes EPOC se les instaure ventilación mecánica no invasiva en el año cursante?

- a)** Entre 30 y 60 pacientes
- b)** Mayor a 60

7¿A criterio cual es el tiempo promedio que los pacientes se mantienen conectados a ventilación mecánica no invasiva en su unidad?

- a)** Entre 2 y 4 días
- b)** Mayor a 4 días

Anexo 14
Ficha de evaluación

DESCRIPCION			
1) EXCLUIR PACIENTE CONTRAINDICADO ABSOLUTAMENTE EN VNI		S	N
SI PRESENTA ALGUNA DE ESTAS ALTERACIONES, NO SE DEBE INSTAURAR VNI ROTUNDAMENTE.	GLASGOW < 8		
	PAO2 < 50 mmHg con SatO2< 80% refractaria al oxigeno		
	No Colaborador		
	Fatiga muscular respiratoria		
	Parada respiratoria establecida o inminente		
	Quemaduras, traumatismos o alteraciones anatómicas faciales que impidan ajuste de la mascarilla		
	Neumotórax a tensión		
	Obstrucción fija de la vía aérea superior		
	Comorbilidad grave inestable (isquemia cardíaca, arritmia grave, hipotensión, Inestabilidad hemodinámica Pr. Sistólica < 70 mmHg)		
	Hemorragia gástrica activa		
2) IDENTIFICAR PACIENTES QUE REQUIEREN VNI			
Rango de Edad			
50 a 80 años	2		
> 80 años	1		
Producción de secreciones			
Normales (<10 cm ³) de moco	2		
Hipersecretor (>10 cm ³) de moco	1		
Reflejo tusígeno			
Normal	2		
Afectado	1		
3) SIGNOS DE FRACASO RESPIRATORIO AGUDO			
PaCO2			
45 a 55 mmHg; pH < 7,35	2		
> 55 mmHg; pH < 7,25	1		
Disnea moderada-severa con signos de dificultad respiratoria mas Frecuencia respiratoria,			
UMA con 24 a 35 rpm	2		
UMA con > 35 rpm	1		