



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Máster de Iniciación a la Investigación
en Ciencias de la Enfermería

Curso Académico 2016-17

TRABAJO FIN DE MASTER

Perfil del paciente ingresado en la Unidad de Cuidados
Respiratorios Intermedios del Hospital Clínico Universitario
Lozano Blesa de Zaragoza

Autor/a: Andrea López Galindo

Director/a: José Raúl Pérez Sanz

Co-Director/a: Joaquín Carlos Costán Galicia

ÍNDICE

Índice de tablas.....	4
Índice de gráficos.....	5
Resumen y palabras clave.....	6
Abstract.....	7
1. Introducción.....	8
2. Hipótesis y objetivos.....	15
3. Material y método.....	16
4. Resultados.....	20
5. Discusión.....	37
6. Conclusiones.....	43
Bibliografía.....	44
Anexos.....	49

ACRÓNIMOS

CPAP	Continuous positive airway pressure / Presión positiva continua en la vía aérea
EPAP	Expiratory positive airway pressure / Presión espiratoria positiva en la vía aérea
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ICC	Índice de comorbilidad de Charlson
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPAP	Inspiratory positive airway pressure / Presión inspiratoria positiva en la vía aérea
NIPPV	Noninvasive positive pressure ventilation / Ventilación no invasiva de presión positiva
PAV	Ventilación proporcional asistida
PSV	Ventilación con presión de soporte
SAHS	Síndrome de apnea hipoapnea del sueño
SDRA	Síndrome de distrés respiratorio agudo
SEPAR	Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica
SNS	Sistema Nacional de Salud
UCI	Unidad de cuidados intensivos
UCRI	Unidad de cuidados respiratorios intermedios
VMNI	Ventilación mecánica no invasiva

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables del estudio.....	17
Tabla 2: Distribución según sexo.....	20
Tabla 3: Grupos de edad.....	21
Tabla 4: Grupos de edad en función del sexo.....	21
Tabla 5: Hábito tabáquico de la población a estudio.....	22
Tabla 6: Hábito tabáquico según sexo.....	23
Tabla 7: Ingresos en función de las estaciones.....	24
Tabla 8: Unidad de procedencia de los pacientes.....	26
Tabla 9: Destino al alta de los pacientes.....	27
Tabla 10: Distribución por diagnóstico médico.....	28
Tabla 11: Media del pH en ambos grupos.....	29
Tabla 12: Media del pCO ₂ en ambos grupos.....	29
Tabla 13: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.....	30
Tabla 14: Prueba T-Student para dos muestras independientes.....	31
Tabla 15: Prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes.....	31
Tabla 16: Puntuación del ICC.....	32
Tabla 17: Probabilidad de mortalidad en seguimientos cortos.....	33
Tabla 18: Puntuación del ICC ajustado por edad.....	34
Tabla 19: Probabilidad de mortalidad en seguimientos prolongados.....	35
Tabla 20: Patologías que sufre la población.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Defunciones por enfermedades del sistema respiratorio.....	10
Gráfico 2: Distribución según sexo.....	20
Gráfico 3: Grupos de edad.....	21
Gráfico 4: Grupos de edad según sexo.....	22
Gráfico 5: Hábito tabáquico de la población a estudio.....	23
Gráfico 6: Hábito tabáquico según sexo.....	24
Gráfico 7: Ingresos en función de las estaciones.....	25
Gráfico 8: Ingresos en función de los meses del año.....	25
Gráfico 9: Unidad de procedencia de los pacientes.....	26
Gráfico 10: Destino al alta de los pacientes.....	27
Gráfico 11: Distribución por diagnóstico médico.....	28
Gráfico 12: Media del pH en ambos grupos.....	29
Gráfico 13: Media del pCO ₂ en ambos grupos.....	30
Gráfico 14: Puntuación del ICC.....	32
Gráfico 15: Probabilidad de mortalidad en seguimientos cortos.....	33
Gráfico 16: Puntuación del ICC ajustado por edad.....	34
Gráfico 17: Probabilidad de mortalidad en seguimientos prolongados.....	35
Gráfico 18: Patologías que sufre la población.....	36

RESUMEN

Introducción: En los últimos años la revolución en VMNI ha abierto nuevos frentes, uno de ellos, dónde tratar a los pacientes. Lejos del binomio inicial, planta de neumología o UCI, surgió el concepto de unidades de cuidados intermedios respiratorios (UCRI). El campo de aplicación de esta técnica es cada vez más amplio, y alberga prácticamente cualquier situación clínica en la que se desarrolle un cuadro de insuficiencia respiratoria, de tal forma que ha aumentado el número de estudios que pretenden mostrar su utilidad en nuevos campos de trabajo.

Objetivo: Describir el perfil del paciente con VMNI ingresado en la UCRI del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, desde julio de 2013 hasta noviembre de 2015.

Material y método: Estudio observacional de tipo descriptivo con secuencia temporal transversal, y de carácter retrospectivo en el que se han recogido los datos de los pacientes que han pertenecido a la unidad de cuidados respiratorios intermedios del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

Resultados: Se analizaron 103 datos. La mayoría de los pacientes ingresaron en invierno, los cuales eran principalmente hombres fumadores de más de 72 años. Los valores gasométricos fueron prácticamente similares en el grupo EPOC y no EPOC, a excepción de la pCO₂ al ingreso. Además, hubo una elevada comorbilidad, y como consecuencia un aumento de la probabilidad de mortalidad de dicha población.

Conclusiones: Existieron diferencias en cuanto al valor de la pCO₂ al ingreso entre el grupo EPOC y no EPOC, ya que el grupo EPOC tenía esta cifra más elevada.

PALABRAS CLAVE

Ventilación no invasiva, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, unidad de cuidados respiratorios intermedios.

ABSTRACT

Introduction: In recent years the revolution in NIMV has opened new fronts, one of them, where to treat patients. Far from the initial binomial plant of pneumology or ICU, the concept of intermediate respiratory care units (IRCU) emerged. The field of application of this technique is increasingly broad, and houses almost any clinical situation in which a picture of respiratory failure develops, in a way that has increased the number of studies that intend to show its usefulness in new fields of work.

Objective: Describe the profile of the patient with NIMV admitted to the IRCU of the Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa from July 2013 to November 2015.

Material and method: Observational study of descriptive type with transverse temporal sequence and retrospective character, in which the data of patients belonging to the intermediate respiratory care unit of the Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa in Zaragoza were collected.

Results: 103 data were analyzed. Most of the patients entered in winter, and, mainly, they were men smokers of more than 72 years. The gasometric values were practically similar in the COPD and non COPD groups, except for pCO₂ at admission. In addition, there was a high comorbidity, and consequently an increase in the probability of mortality of this population.

Conclusions: There were differences in the value of pCO₂ at the patients income between the COPD and non COPD groups, since the COPD group had this higher figure.

KEYWORDS

Noninvasive Ventilation, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Intermediate Respiratory Care Unit.

1. INTRODUCCIÓN

La historia de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se remonta más de cien años en el tiempo, y están ligados a la invención del “pulmón de acero” por Drinker y Shaw en el 1927. El pulmón de acero fue utilizado por primera vez en 1928 en el Children’s Hospital de Boston (Massachusetts) en una niña inconsciente con problemas respiratorios, y su rápida recuperación contribuyó a popularizar el denominado “Drinker Respirator”. ^(1,2) **Anexo I**

En 1931, la J.H Emerson Company, de Cambridge, logró mejorar el prototipo de Drinker comercializando un pulmón de acero más pequeño, barato, ligero, silencioso y fiable que el de su predecesor. ^(2,3)

Pocos años después, hacia 1940, fueron los médicos e ingenieros de la Royal Navy británica los que pusieron en práctica una adaptación de respirador de ventilación mecánica no invasiva que, de forma intermitente, presionaba el tórax del paciente mediante un mecanismo de rodillos, que facilitaba la respiración del enfermo. ⁽²⁾

El papel de la VMNI durante las epidemias de poliomielitis de los años cuarenta y cincuenta del siglo pasado fue crucial para mantener con vida un 10% de pacientes con polio que cursaban con insuficiencia respiratoria aguda y mantenían dependencia ventilatoria. ⁽¹⁾

Delaubier y Rideau introdujeron la técnica de ventilación con presión positiva intermitente a través de una mascarilla nasal en pacientes con distrofias musculares, identificándola con las siglas NIPPV. Estos autores franceses comprobaron en un paciente con enfermedad de Duchenne que era posible ventilarle adecuadamente a través de la mascarilla nasal ideada por Sullivan en 1980 para aplicar presión continua a pacientes con apnea del sueño. ⁽¹⁾

La comprobación de que era posible realizar ventilación mecánica de una forma eficaz, cómoda y bien tolerada a través de dicha mascarilla nasal favoreció el crecimiento exponencial de pacientes ventilados a largo plazo en su propio domicilio y el desarrollo de la VMNI con presión positiva en la mayoría de las salas de neumología. ⁽¹⁾ A partir de los años 80 del siglo pasado fue, con todos los presupuestos básicos analizados, cuando se desarrollaron nuevos y diversos generadores de CPAP, aplicándose a otros síndromes, como el síndrome de apnea hipopnea del sueño (SAHS), para evitar las complicaciones

de las vías aéreas superiores durante las horas nocturnas, o de sueño. Más tarde aparecerán nuevos generadores de presión positiva, capaces de suministrar dicha presión de manera no invasiva mediante un dispositivo intercalado entre la cara del paciente (interfase). Poco a poco la ventilación mecánica no invasiva gana terreno a nuevas indicaciones en el contexto de la insuficiencia respiratoria: edema agudo de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), atelectasias, síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), etc. ^(1, 2)

Leger et al. ⁽⁴⁾, mostró en su trabajo en 1994 la primera serie de pacientes con VMNI tratados en domicilio, con el seguimiento de 276 pacientes durante 5 años. Sus resultados mostraron el beneficio en términos de supervivencia que aportaba la VMNI a pacientes con enfermedades neuromusculares, cifoscoliosis, secuelas de tuberculosis, y en menor medida a pacientes con EPOC, y bronquiectasias. ^(1, 4)

En 1999, se publicó en la revista Chest la Conferencia de Consenso sobre indicaciones clínicas de la VMNI en la insuficiencia respiratoria crónica secundaria a enfermedades pulmonares restrictivas, EPOC e hipoventilación nocturna. Este artículo estableció los criterios de indicación para prescribir VMNI a domicilio que hoy en día siguen en gran medida vigentes. ⁽¹⁾

En el año 1992, Respironics introdujo en el mercado la BiPAP®, un respirador ideado en sus inicios para el tratamiento de pacientes con SAHS que no toleraban altas presiones de CPAP. Bajo la filosofía de disminuir la presión durante la espiración y reducir intermitentemente la presurización en el circuito, se convirtió rápidamente en una nueva modalidad ventilatoria en el campo de la VMNI: la ventilación con doble nivel de presión. ⁽¹⁾

Brochard et al. ⁽⁵⁾, publicaron en el año 1995 un trabajo en el New England Journal of Medicine en el que demostraban que la presión de soporte aplicada a pacientes con EPOC agudizados que cursaban con acidosis respiratoria reducía la necesidad de intubación orotraqueal, el ingreso en la UCI, la mortalidad hospitalaria y la estancia media, y mejoraba los gases sanguíneos y el pH. ⁽⁵⁾

Junto a los pacientes con EPOC, aparecieron evidencias de la eficacia de la VMNI en otras situaciones de fallo respiratorio agudo tanto hipercápnico como hipóxico, y el centro de gravedad de la utilización de la VMNI giró desde el enfermo crónico al enfermo agudo, del respirador volumétrico al respirador de doble nivel de presión, de la mascarilla

nasal a otras interfases de mayor cobertura facial (oronasal, total, hemlet) y del domicilio al hospital. ⁽¹⁾ **Anexo II**

En el último informe publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) sobre la salud y en relación a las defunciones según causa de muerte por año, revela que las enfermedades del sistema respiratorio son la tercera causa de muerte en España, con una tasa de 111,7 fallecidos por cada 100.000 habitantes. ⁽⁶⁾

Respecto al año anterior, los fallecimientos por enfermedades del sistema respiratorio aumentaron un 18.3%, de manera que estas enfermedades suponen un problema de salud pública debido a la alta prevalencia y morbimortalidad que ocasionan. ⁽⁶⁾

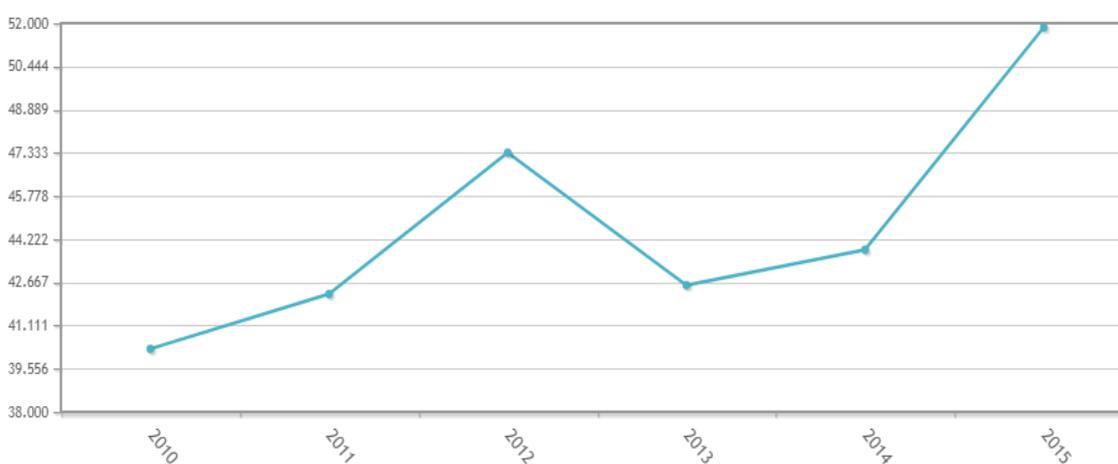


Gráfico 1: Defunciones por enfermedades del sistema respiratorio

Desde hace muchos años se reconoce la influencia del clima y las variaciones estacionales sobre el organismo humano. Se ha demostrado picos estacionales, y una mayor mortalidad global en invierno, fundamentalmente debido a procesos cardiovasculares y respiratorios. De hecho, en Finlandia se ha documentado una variación estacional en relación con los ingresos hospitalarios por asma y EPOC. En nuestro país, Ballester et al. ⁽⁷⁾, evidenciaron un claro patrón temporal en los pacientes con EPOC atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínico de Valencia. La frecuencia varía en función del mes del año (máximo en invierno), día de la semana (más altos los lunes), y hora del día (horas diurnas). ⁽⁸⁾

El aumento de personas con patologías respiratorias y de otras enfermedades que comprometen el sistema respiratorio, produce a su vez, un auge de pacientes que requieren ventilación mecánica no invasiva. ⁽⁹⁾ Esta terapia proporciona soporte

ventilatorio en pacientes con fallo respiratorio agudo o crónico, y mejora la ventilación alveolar sin una vía respiratoria endotraqueal invasiva. ^(10, 11)

La VMNI está indicada en toda situación de insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada, con hipoxemia moderada a severa, con o sin hipercapnia, que cursen con un nivel adecuado de conciencia, estabilidad de parámetros hemodinámicos, y que estén en condiciones de comprender y colaborar con la instrumentación de la técnica. ⁽¹²⁾

Según diferentes estudios, algunos de los factores predictivos para que esta terapia tenga éxito son la mejora de los parámetros gasométricos durante las primeras horas, como se evidencia en el estudio de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾, también, que sean pacientes jóvenes o de mediana edad, que no sean fumadores, que haya ausencia de enfermedad neurológica, una buena adaptación al respirador y a la mascarilla, mínimas fugas y que el personal esté entrenado. ^(14, 15, 16) **Anexo III**

Además, existen algunos criterios de gravedad inicial que predicen el fracaso de este tratamiento, como una acidosis respiratoria severa ($\text{pH} < 7.20$), hipercapnia grave ($\text{pCO}_2 > 80$ mmHg, y $\text{pH} < 7.30$), nivel de conciencia bajo y presencia de comorbilidades. ^(16, 17, 18) Los valores gasométricos son de gran importancia para poder establecer una previsión del éxito o fracaso de la terapia. En el estudio de la Iglesia Martínez et al. ⁽⁸⁾ la media del pH al ingreso fue de 7.40, y de pCO_2 al ingreso de 46.5 mmHg, cifras similares en el estudio de Cecilia Villarino et al. ⁽¹²⁾ con una media de pH al ingreso de 7.39, y de pCO_2 al ingreso de 47.3 mmHg. Sin embargo, en el de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾, las cifras varían con una media de pH al ingreso de 7.29, y de pCO_2 de 64.40 mmHg. En cuanto a la evolución de los valores gasométricos al alta, se observa una favorable evolución en general, como se puede ver en el estudio de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾, con una pCO_2 al alta de 54 mmHg.

En la actualidad, es considerada como la modalidad ventilatoria de primera línea en pacientes que presentan episodios de fallo respiratorio como consecuencia de diferentes patologías. Ha demostrado ser una herramienta terapéutica que reduce la mortalidad y la estancia hospitalaria, disminuye el número de hospitalizaciones, reduce los ingresos en UCI y la necesidad de intubación endotraqueal, junto con las complicaciones que conlleva, como se demuestra en el estudio de Martín González et al. ^(14, 17, 18, 19)

Los beneficios que obtiene el paciente a través de esta técnica son varios, aumentar la eficacia del intercambio gaseoso, minimizar la retención de carbónico y disminuir el

trabajo de la respiración, de forma que se mejora la fuerza de los músculos respiratorios y se recupera la sensibilidad de los centros respiratorios. De esta manera se consigue una mejora en la calidad de vida y un aumento en la supervivencia del paciente. ⁽²⁰⁾

Las modalidades principales que pueden emplearse en el ámbito de la VMNI son:

- CPAP:

Presión positiva continua en la vía aérea tanto en inspiración como en espiración. Es una modalidad donde las respiraciones son espontáneas; la frecuencia respiratoria será siempre la del paciente. Su uso es frecuente en edema agudo de pulmón, y en apneas del sueño. ^(21, 22)

- PSV:

Ventilación con presión de soporte. Es modo controlado por presión que cicla por flujo. El volumen corriente depende del esfuerzo inspiratorio y de las características de base del pulmón. La diferencia de presión entre la IPAP y la EPAP se considera la presión de soporte administrada. Este concepto es importante ya que si modificamos los niveles de EPAP o de IPAP (uno de ellos exclusivamente), estaremos modificando la presión de soporte que recibe el paciente. ^(21, 22)

Dentro de este modo ventilatorio se encuentra el Binivel, el cual cuenta con dos niveles de presión positiva en la vía aérea, uno inspiratorio (IPAP) y otro espiratorio (EPAP). Es un modo ventilatorio limitado por presión que cicla por tiempo en los casos de ser controlada o por flujo en la forma espontánea. ^(21, 22)

- PAV:

Ventilación proporcional asistida. Es el ventilador quien administra una presión y un volumen proporcional al esfuerzo del paciente. Su principal ventaja frente a otros modos ventilatorios de uso más difundidos es su eficacia en caso de asincronías pero en otros aspectos no ha demostrado ser más útil. ^(21, 22)

En los últimos años la revolución en VMNI ha abierto nuevos frentes, uno de ellos, dónde tratar a los pacientes. Lejos del binomio inicial, planta de neumología o UCI, ha surgido el concepto de unidades de cuidados intermedios respiratorios (UCRI). La VMNI en pacientes agudos requiere una infraestructura y un personal específicamente dedicado a ella, con formación, experiencia y disponibilidad las 24 horas al día. ⁽¹⁾

La estrategia en enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Sistema Nacional de Salud (SNS), concede una gran importancia a esta terapia y afirma que “los centros hospitalarios deberán contar, preferentemente en áreas específicas, con aparatos de ventilación mecánica no invasiva, dispositivos de monitorización y personal entrenado para la utilización adecuada de estos dispositivos, adaptados a las posibilidades reales de cada centro”. Por lo tanto, las UCRI son áreas en las que su uso va a reducir costes, disminuir el tiempo de estancia hospitalaria y mejorar la satisfacción del paciente. ⁽²³⁾

Según datos de 1999-2000, en España solo había una unidad de cuidados respiratorios intermedios. ⁽²⁴⁾ Sin embargo, el creciente desarrollo de la VMNI ha generado necesidades que hasta ahora pertenecían al ámbito de la medicina crítica, y como consecuencia, en España, al igual que en otros países europeos, los servicios de neumología están empezando a incorporar unidades especiales para el seguimiento y tratamiento de pacientes que requieren ingreso hospitalario por enfermedades respiratorias graves. La Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) ha definido las UCRI como áreas de seguimiento y tratamiento de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda o insuficiencia respiratoria crónica agudizada debida, principalmente a enfermedad respiratoria, cuyos objetivos son: ^(25, 26, 27)

- Seguimiento cardiorrespiratorio y/o tratamiento de la insuficiencia respiratoria.
- Seguimiento continuado de pacientes tras una intervención de cirugía torácica o de pacientes con traqueotomía.
- Tratamiento de pacientes críticos con dificultad para la retirada de la ventilación invasiva. ^(25, 26)

En general, las UCRI están diseñadas para atender a los pacientes respiratorios con un nivel de gravedad intermedia entre la UCI y la hospitalización convencional, cuya principal justificación de la existencia de estas unidades es la ventilación mecánica no invasiva. ⁽²⁶⁾

La procedencia más habitual de los pacientes que ingresan en este tipo de unidad es el servicio de urgencias, como se refleja en el estudio de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾, y en el de Heili Frades et al. ⁽²⁷⁾ En diversos estudios se ha visto que el destino al alta de la mayor parte de los pacientes es la planta de neumología, como se explica en el estudio de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾

El campo de aplicación de esta técnica es cada vez más amplio, y alberga prácticamente cualquier situación clínica en la que se desarrolle un cuadro de insuficiencia respiratoria, ya sea aguda o crónica, de tal forma que ha aumentado el número de estudios que pretenden mostrar su utilidad en nuevos campos de trabajo. Gran parte de los estudios se centran en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), ya que la mayoría de los pacientes que precisan de esta terapia tienen diagnosticada esta patología, como se observa en los estudios de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾, Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾, y el de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾ Sin embargo, su uso se ha extendido como respuesta a la diversidad de las posibles indicaciones de esta terapia, haciendo posible establecer diferencias y/o semejanzas existentes entre las distintas patologías que precisan esta técnica. ^(28, 29)

Una herramienta útil para predecir la mortalidad a corto y a medio plazo de los pacientes que utilizan la ventilación mecánica no invasiva, es el llamado Índice de comorbilidad de Charlson (ICC), este fue creado con el objetivo de desarrollar un instrumento pronóstico de comorbilidades que individualmente o en combinación pudiera incidir en el riesgo de mortalidad a corto plazo de pacientes (< 3 años). El índice consiste en 19 condiciones médicas catalogadas en cuatro grupos de acuerdo con el peso asignado a cada enfermedad. En 1994, Charlson y colaboradores validaron el uso combinado de comorbilidad y edad para predecir la mortalidad en seguimientos prolongados (> 5 años). ^(30, 31) En el estudio realizado por Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾, en el de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾, y en el de Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾, la mayor parte de los pacientes obtuvieron una puntuación de igual o más a 3 puntos, y por tanto una comorbilidad alta.

En general, es un medio válido para predecir la mortalidad a corto y a medio plazo ya que evalúa las comorbilidades de los pacientes, y el riesgo de que sucedan eventos adversos que agraven la situación de complejidad de la que se parte. ⁽³²⁾ **Anexo IV**

En cuanto a las comorbilidades más frecuentes que tienen estos pacientes, Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾, estableció en su estudio que la segunda patología más habitual era la enfermedad respiratoria crónica, un 47% de los pacientes, seguida de la diabetes y la insuficiencia cardíaca, al igual que en el estudio de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 HIPÓTESIS

Los pacientes ingresados en la unidad de cuidados respiratorios intermedios del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa que precisan ventilación mecánica no invasiva muestran importantes diferencias en los valores gasométricos (pH y pCO₂) al ingreso, a las 24-36 horas y al alta hospitalaria.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo general

- Describir el perfil del paciente con VMNI ingresado en la UCRI del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, desde julio de 2013 hasta noviembre de 2015.

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar las variaciones estacionales que existen en relación a los ingresos, el servicio de procedencia y el destino al alta más habitual que tienen los pacientes ingresados en la UCRI del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, desde julio de 2013 hasta noviembre de 2015.

- Evaluar las diferencias en los valores gasométricos (pH y pCO₂) al ingreso, a las 24-36 horas y al alta hospitalaria que presentan los pacientes con VMNI ingresados en la UCRI del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, desde julio de 2013 hasta noviembre de 2015.

- Analizar el pronóstico y las patologías más frecuentes que poseen los pacientes con VMNI ingresados en la UCRI del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, desde julio de 2013 hasta noviembre de 2015.

3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional de tipo descriptivo con secuencia temporal transversal, y de carácter retrospectivo en el que se han recogido los datos de los pacientes que han pertenecido a la unidad de cuidados respiratorios intermedios del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

3.2 LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIDAD

El estudio se desarrolló en la provincia de Zaragoza durante el año 2017 con datos desde julio de 2013 hasta noviembre de 2015.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

El trabajo se realizó con la autorización de la Dirección-Gerencia del Sector Zaragoza III, junto con la aprobación del Comité Ético de Investigación de la Comunidad de Aragón (CEICA).

3.4 POBLACIÓN A ESTUDIO

Se incluyeron a todas las personas que estuvieron ingresadas en la unidad de cuidados respiratorios intermedios y precisaron ventilación mecánica no invasiva del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza, desde julio de 2013 hasta noviembre de 2015.

Se excluyeron 2 personas por la ausencia de datos en la cumplimentación de algunas de las variables estudiadas, quedando finalmente el total de la población estudiada compuesta por 101 personas.

3.5 RECOGIDA DE DATOS

Los datos fueron obtenidos de la plataforma informática INTRANET utilizada en el Hospital Clínico Lozano Blesa. La recogida de información se realizó por una sola persona (el investigador) y tuvo lugar en una sala del propio hospital habilitada a tal efecto.

3.6 VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables incluidas en el estudio se clasificaron por grupos de interés, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS	<ul style="list-style-type: none">- Sexo- Edad
VARIABLES DE ESTILO DE VIDA	<ul style="list-style-type: none">- Hábito tabáquico
VARIABLES RELACIONADAS CON EL INGRESO	<ul style="list-style-type: none">- Estación- Unidad de procedencia- Destino al alta
VARIABLES CLÍNICAS	<ul style="list-style-type: none">- Diagnóstico médico- Valores gasométricos (pH y pCO₂)- Pronóstico

Tabla 1: Variables del estudio

3.6.1 Variables sociodemográficas

3.6.1.1 Sexo: variable cualitativa nominal y de obtención directa. Es una variable dicotómica ya que se divide en dos categorías, hombre y mujer.

3.6.1.2 Edad: variable de medición numérica y de obtención directa. Está medida en años, y se ha considerado la edad del paciente en el momento en el que ha ingresado en la unidad. Se ha agrupado en intervalos: de 44 a 55 años, de 56 a 67 años, de 68 a 79 años y >de 80 años.

3.6.2 Variables de estilo de vida

3.6.2.1 Hábito tabáquico: variable cualitativa nominal y de obtención directa. Se establecieron 3 posibles respuestas: no fumador, fumador, y exfumador.

3.6.3 Variables relacionadas con el ingreso

3.6.3.1 Estación: variable cualitativa que se ha obtenido mediante la fecha de ingreso de los pacientes. Las categorías son las estaciones del año: primavera (de 20 de marzo a 20 de junio), verano (de 21 de junio a 22 de septiembre), otoño (de 23 de septiembre a 20 de diciembre), e invierno (de 21 de diciembre a 19 de marzo).

3.6.3.2 Unidad de procedencia: variable cualitativa y de obtención directa. Se dividió en 6 categorías: servicio de neumología, medicina interna, UCI, urgencias, otros servicios y otros hospitales.

3.6.3.3 Destino al alta: variable cualitativa y de obtención directa. Se establecieron 6 categorías: servicio de neumología, medicina interna, UCI, domicilio, exitus y otro hospital.

3.6.4 Variables clínicas

3.6.4.1 Diagnóstico médico: variable cualitativa de escala nominal. Se obtiene de forma directa, y se consideraron dos posibles respuestas: grupo EPOC, y grupo no EPOC.

3.6.4.2 Valores gasométricos (pH y pCO₂): variable cuantitativa de medición numérica y de obtención directa. Las categorías fueron: pH al ingreso, a las 24-36 horas y al alta, y pCO₂ al ingreso, a las 24-36 horas y al alta.

3.6.4.3 Pronóstico: variable cualitativa que se obtiene al calcular el Índice de comorbilidad de Charlson (ICC), y hace referencia a las patologías que tienen los pacientes. Las categorías establecidas fueron: 0-1 puntos: ausencia de comorbilidad, 2 puntos: comorbilidad baja, y ≥ 3 puntos: comorbilidad alta.

En función de la puntuación del índice se explicó la probabilidad de mortalidad en seguimientos cortos (< 3 años), de forma que teniendo un índice de 0, existe un 12% de mortalidad, un índice entre 1-2, indica un 26% de mortalidad, un índice entre 3-4, un 52% de mortalidad, y un índice ≥ 5 , un 85% de mortalidad.

Para poder calcular la predicción de mortalidad en seguimientos prolongados se corrigió con el factor edad, de manera que se añadió un punto al índice por cada década existente a partir de los 50 años.

Además, de las 19 patologías con las que cuenta el Índice de comorbilidad de Charlson, se establecieron las más frecuentes que tenía la población a estudio.

3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el estudio descriptivo univariante, para las variables cuantitativas, se calcularon como medidas de tendencia central (media y mediana), y de dispersión (desviación estándar y rango), completándose el análisis estadístico con tablas y gráficos. En el caso de las variables cualitativas, se calcularon las frecuencias absolutas y relativas, acompañadas por sus respectivas tablas.

Para ver si había relación entre el sexo y el hábito tabáquico, se realizó el contraste de independencia Chi-cuadrado y así, comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas.

En el análisis de la relación entre el pH y el pCO₂ al ingreso, a las 24-36 horas y al alta entre el grupo EPOC y no EPOC, en primer lugar se realizó una prueba de normalidad para verificar si los análisis a realizar son paramétricos o no (Kolmogorov-Smirnov). Una vez determinado, se utilizó el contraste de hipótesis T-Student en el valor al ingreso, ya que es una variable normal, y el contraste de U de Mann Whitney en el resto.

El análisis estadístico se realizó con el paquete IBM SPSS Statistics, versión 24.

4. RESULTADOS

4.1 Sexo:

De los 101 pacientes que ingresaron en la unidad, el 67.3% fueron hombres (n=68 personas), y un 32.7% mujeres (n=33 personas).

SEXO			
	Hombre	Mujer	Total
n	68	33	101
%	67.3	32.7	100

Tabla 2: Distribución según sexo

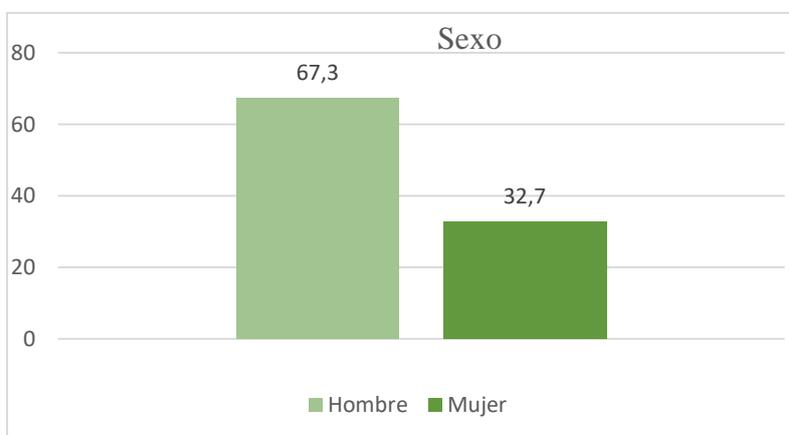


Gráfico 2: Distribución según sexo

4.2 Edad:

La media de edad de los pacientes ingresados durante el periodo establecido de tiempo, fue de 72.11 años, y una mediana de 73 años. El rango de variación de la edad fue de 45, desde un mínimo de 44 hasta un máximo de 89 años.

Se hizo una distribución por intervalos de edad como muestra la siguiente tabla (Tabla 3). El intervalo con mayor número de personas fue el de 68 a 79 años, un 48.5% de la población a estudio, y el grupo con menor número de personas fue el de 44 a 55 años, un 5.9%.

GRUPOS DE EDAD		
	n	%
[44-55]	6	5.9
[56-67]	22	21.8
[68-79]	49	48.5
>80	24	23.8
Total	101	100

Tabla 3: Grupos de edad

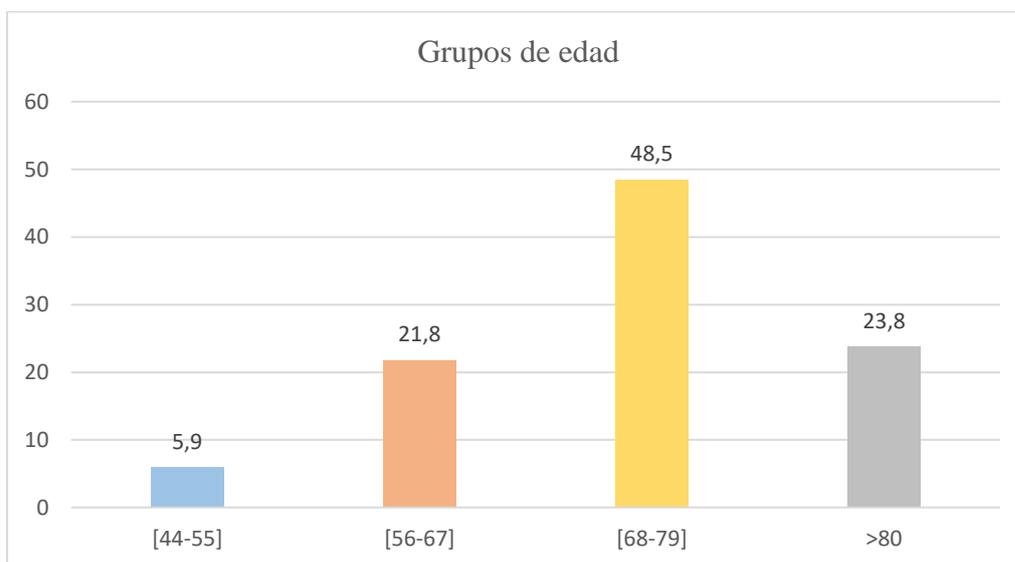


Gráfico 3: Grupos de edad

Además, se separó la población por sexo para observar si había variaciones en la frecuencia de los grupos de edad. Sin embargo, se comprobó que el grupo más frecuente en ambos sexos era el mismo que el nombrado anteriormente, el comprendido entre 68 a 79 años, el segundo más frecuente el de > de 80 años tanto en hombres como en mujeres, el tercero el de 56-67 años y por último, el de 44 a 55 años.

GRUPOS DE EDAD SEGÚN SEXO					
	[44-55]	[56-67]	[68-79]	>80	Total
Hombre n (%)	4 (5.9)	13 (19.1)	37 (54.4)	14 (20.6)	68
Mujer n (%)	2 (6.1)	9 (27.3)	12 (36.4)	10 (30.3)	33

Tabla 4: Grupos de edad en función del sexo

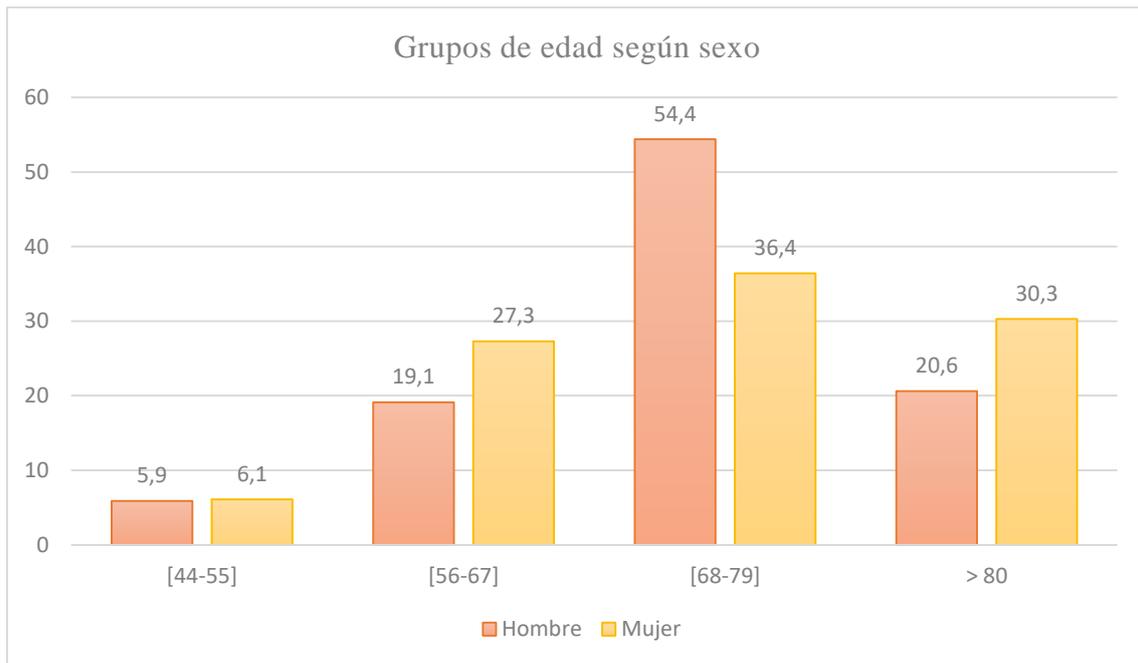


Gráfico 4: Grupos de edad según sexo

4.3 Hábito tabáquico:

En cuanto al hábito tabáquico, se obtuvo que aproximadamente un tercio de los pacientes eran fumadores, 39 personas (un 38.6%), otro tercio ex fumadores, 33 personas habían dejado de fumar (un 32.7%), y un último tercio no eran fumadores, 29 personas (un 28.7%).

HÁBITO TABÁQUICO				
	No fumador	Fumador	Ex fumador	Total
n	29	39	33	101
%	28.7	38.6	32.7	100

Tabla 5: Hábito tabáquico de la población a estudio

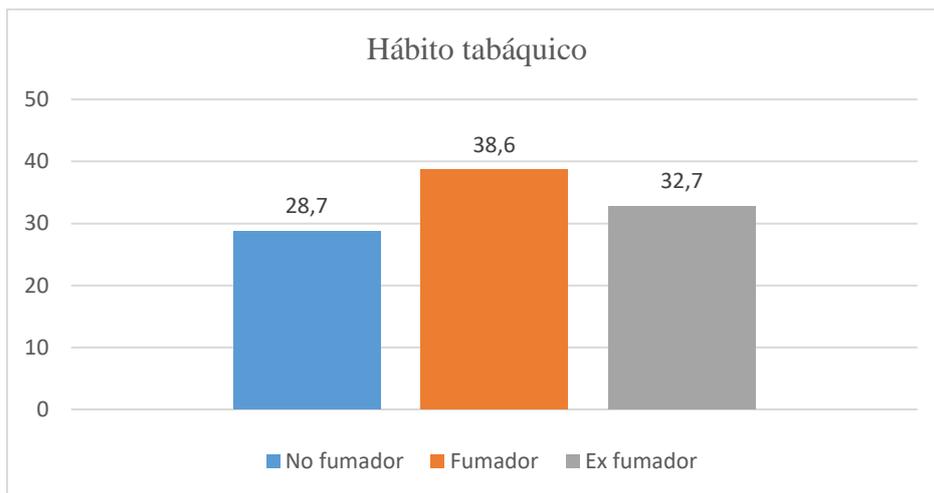


Gráfico 5: Hábito tabáquico de la población a estudio

Entre las variables sexo y hábito tabáquico de los pacientes ingresados en esta unidad, el porcentaje de fumadores fue mayor en hombre que en mujeres, (47.1% fumadores hombres y 21.2% fumadoras mujeres), al igual que de personas ex fumadoras, había más número de hombres que de mujeres. Tras aplicar el test X^2 , se encontraron diferencias significativas con una p valor de 0.000, por lo que las variables no son independientes, y existe una relación entre ambas.

HÁBITO TABÁQUICO SEGÚN SEXO				
	No fumador	Fumador	Ex fumador	Total
Hombre n (%)	6 (8.8)	32 (47.1)	30 (44.1)	68
Mujer n (%)	23 (69.7)	7 (21.2)	3 (9.1)	33

Tabla 6: Hábito tabáquico según sexo

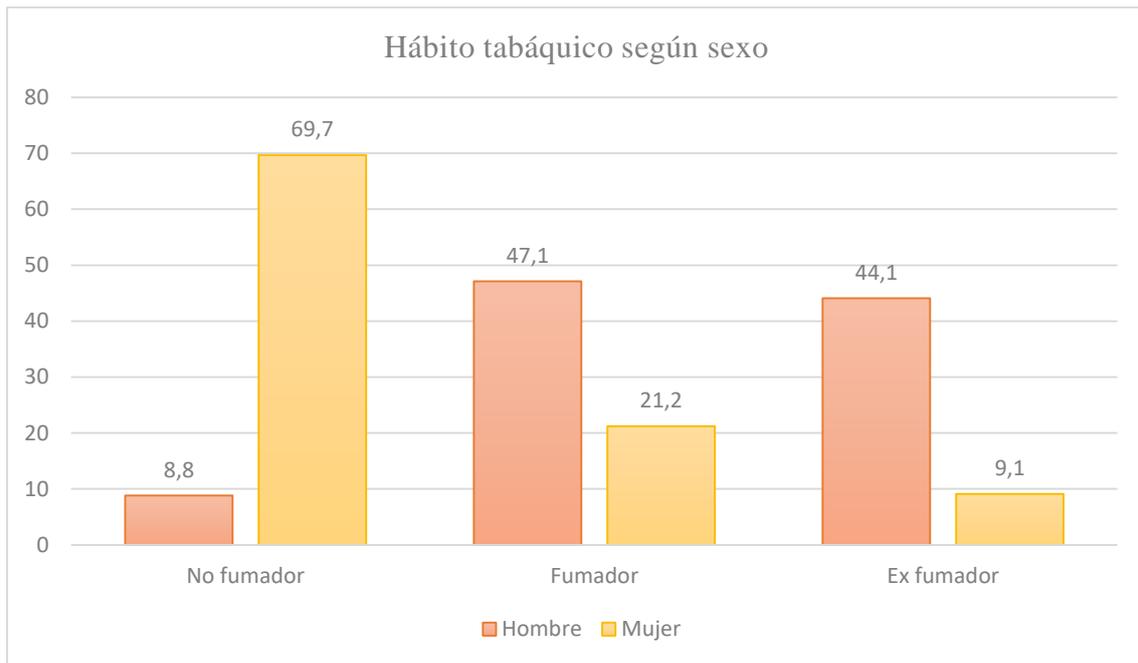


Gráfico 6: Hábito tabáquico según sexo

4.4 Estación:

La población del estudio ingresó más en invierno (n=30 personas), seguido del otoño (n=25 personas), verano (n=24 personas), y por último primavera (n=22 personas).

ESTACIONES				
	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
n	30	22	24	25
%	29.7	21.8	23.8	24.8

Tabla 7: Ingresos en función de las estaciones

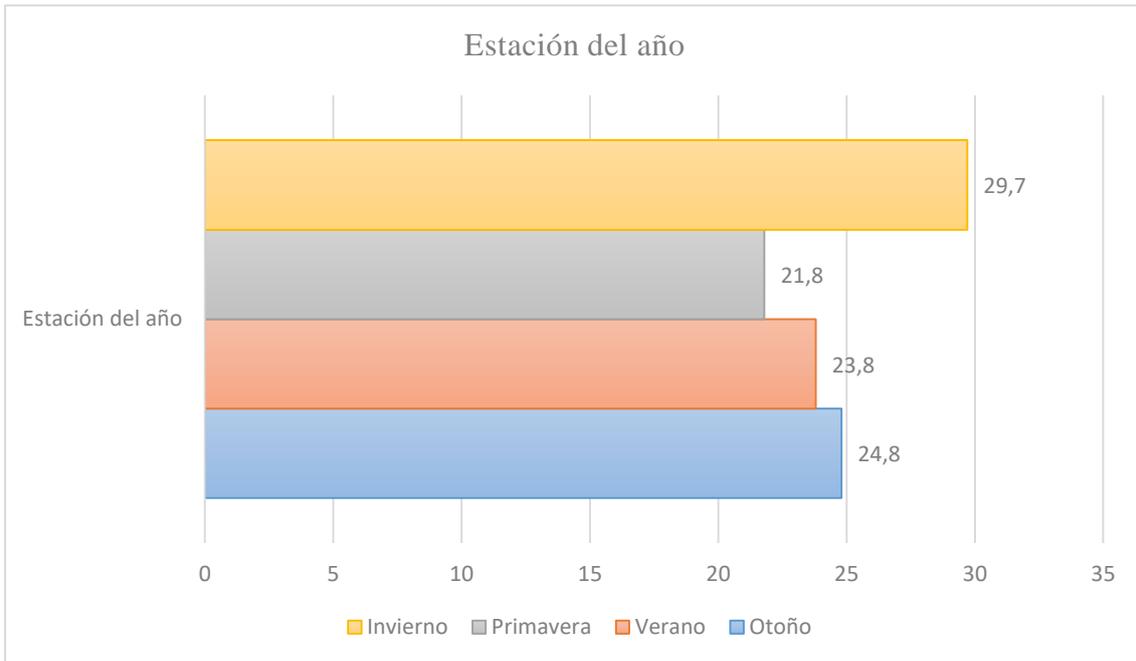


Gráfico 7: Ingresos en función de las estaciones

Concretamente, los meses del año que más ingresos tuvieron fueron enero y octubre (n=13 personas), y en segundo lugar julio (n=10 personas). Los meses con menos ingresos fueron junio y noviembre (n=5 personas).

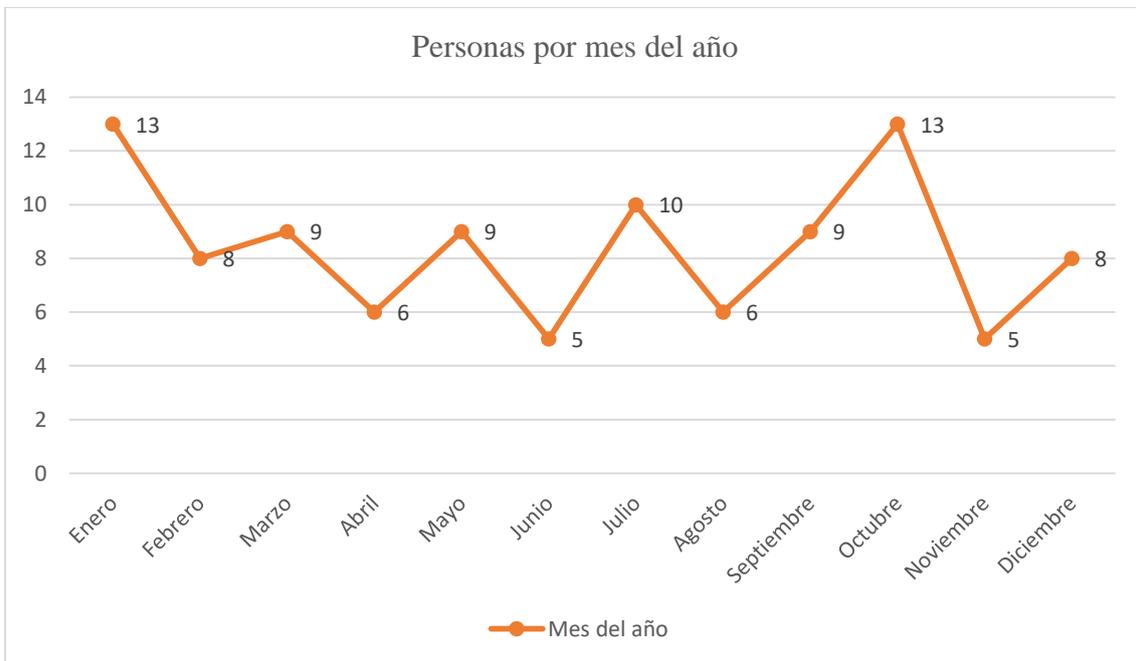


Gráfico 8: Ingresos en función de los meses del año

4.5 Unidad de procedencia:

Atendiendo a la procedencia de los sujetos, la mayor parte provenía del servicio de urgencias, un 67.3%, seguido del servicio de neumología y medicina interna, un 7.9% en ambos.

UNIDAD DE PROCEDENCIA						
	Neumología	Medicina interna	UCI	Urgencias	Otros servicios	Otros hospitales
n	8	8	11	68	5	1
%	7.9	7.9	10.9	67.3	5	1

Tabla 8: Unidad de procedencia de los pacientes

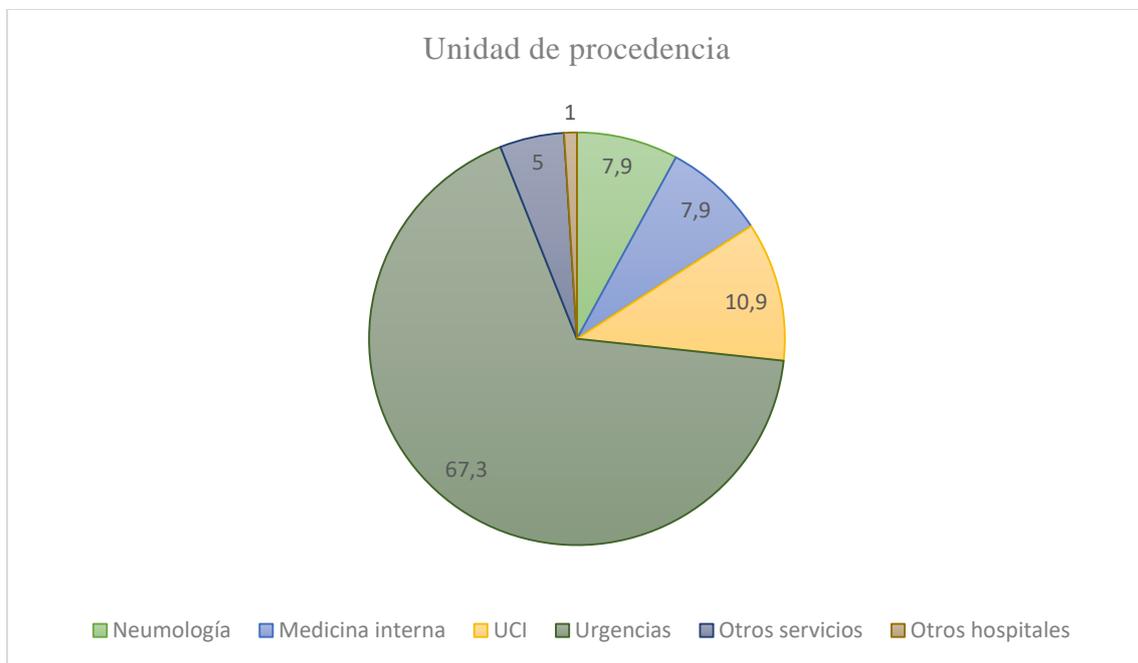


Gráfico 9: Unidad de procedencia de los pacientes

4.6 Destino al alta:

En cuanto al destino, casi tres cuartas partes acabaron en domicilio (74.3%), un 14.9% en exitus (n=15 personas), y un 6.9% en el servicio de neumología.

DESTINO AL ALTA						
	Neumología	Medicina interna	UCI	Domicilio	Exitus	Otros hospitales
n	7	0	3	75	15	1
%	6.9	0	3	74.3	14.9	1

Tabla 9: Destino al alta de los pacientes

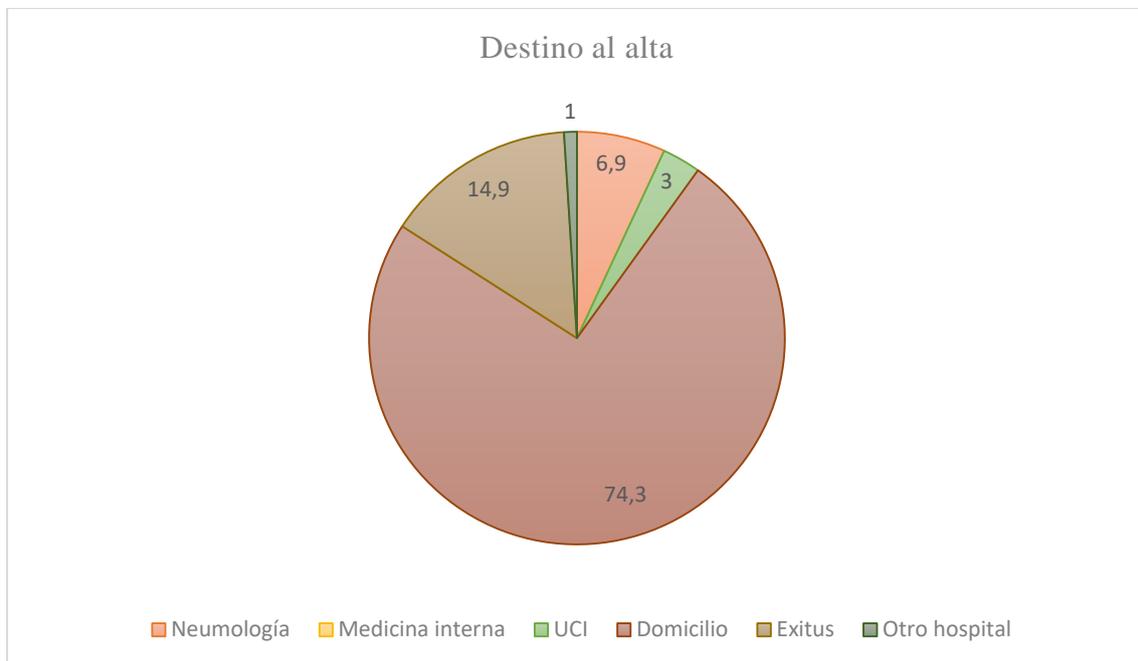


Gráfico 10: Destino al alta de los pacientes

4.7 Diagnóstico médico:

De todos los pacientes ingresados en esta unidad, un 59.4% (n=60), pertenecieron al grupo “EPOC” ya que tienen esta patología diagnosticada, mientras que un 40.6% (n=41) al grupo “no EPOC”, incluye al resto de pacientes que presentaron insuficiencia respiratoria y precisaron esta terapia (pacientes diagnosticados de SAHS y enfermedades neuromusculares principalmente). Posteriormente, se realizaron los contrastes en base a esta variable.

DIAGNÓSTICO MÉDICO			
	EPOC	NO EPOC	Total
n	60	41	101
%	59.4	40.6	100

Tabla 10: Distribución por diagnóstico médico

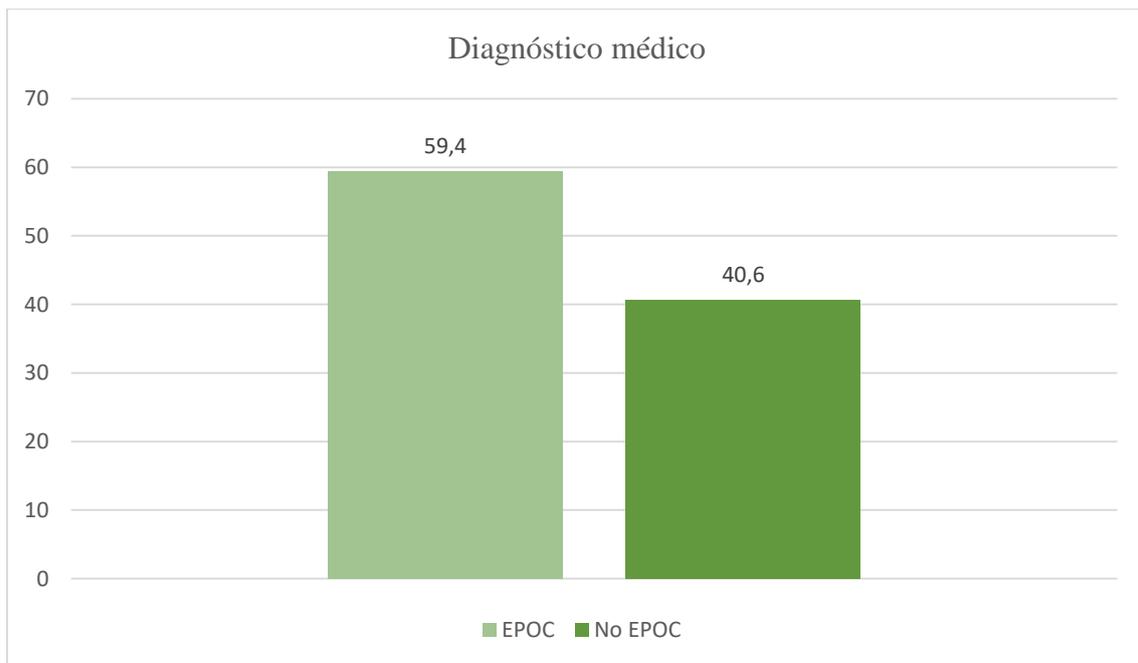


Gráfico 11: Distribución por diagnóstico médico

4.8 Valores gasométricos (pH y pCO₂) al ingreso, a las 24-26 horas, y al alta hospitalaria:

Inicialmente se calculó la media tanto del pH como de la pCO₂ en ambos grupos, como se puede observar en las siguientes tablas y figuras.

Media del pH al inicio, 24-36 h y al alta					
EPOC			No EPOC		
pH ingreso	pH 24-36 h	pH alta	pH ingreso	pH 24-36 h	pH alta
7.29	7.34	7.40	7.32	7.34	7.40

Tabla 11: Media del pH en ambos grupos

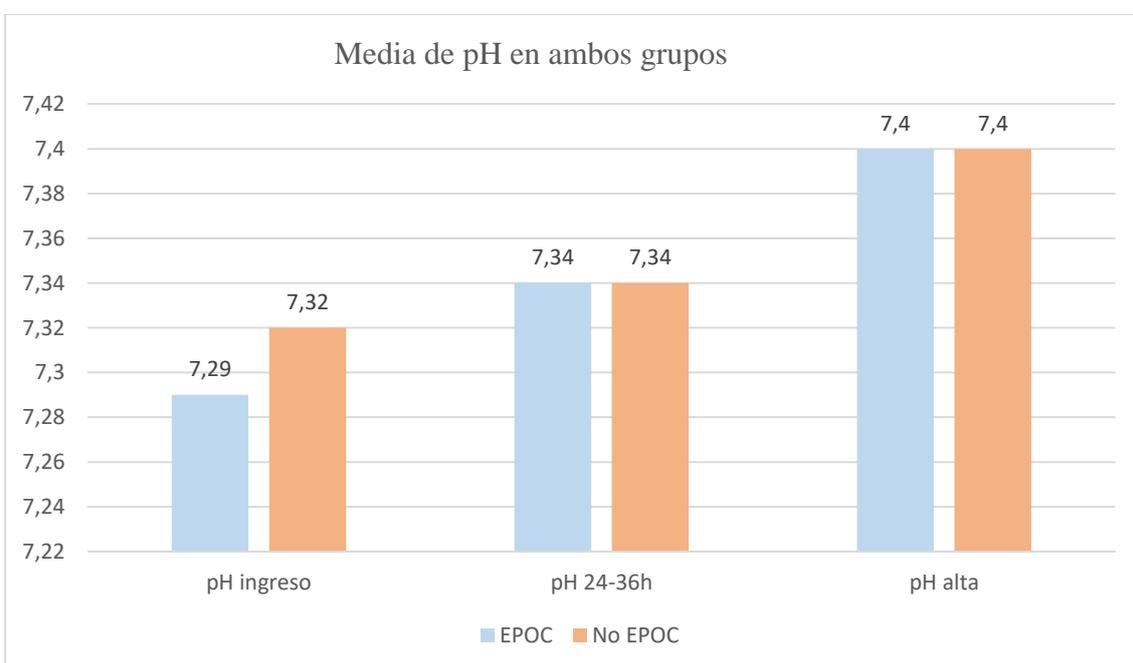


Gráfico 12: Media del pH en ambos grupos

Media del pCO ₂ al inicio, 24-36 h y al alta					
EPOC			No EPOC		
pCO ₂ ingreso	pCO ₂ 24-36 h	pCO ₂ alta	pCO ₂ ingreso	pCO ₂ 24-36 h	pCO ₂ alta
78.06	70.38	55.73	68.29	71.58	57.75

Tabla 12: Media del pCO₂ en ambos grupos

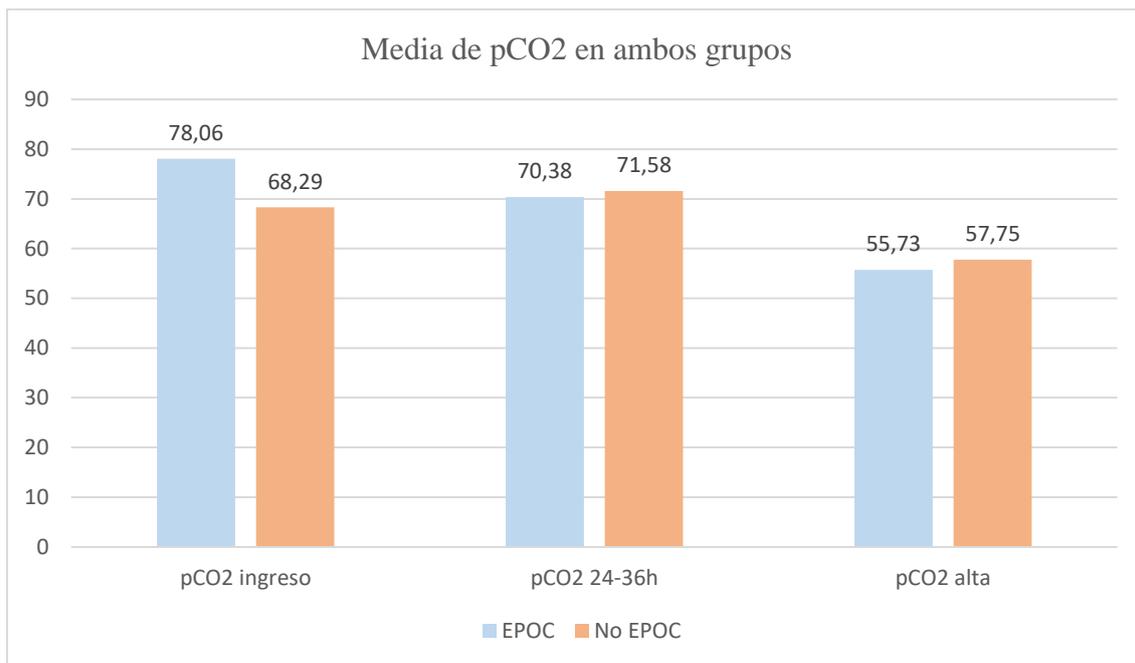


Gráfico 13: Media del pCO2 en ambos grupos

Para determinar si existen diferencias significativas en los valores de pH y pCO2 según los grupos “EPOC”, y “no EPOC”, se realizó un estudio estadístico tanto para los valores iniciales, como a las 24-36 horas y al alta hospitalaria.

En primer lugar, se llevó a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para determinar si las variables del estudio pueden considerarse normales. Los resultados se muestran en la siguiente tabla (Tabla 13):

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
<i>Variable</i>	<i>Parámetros normales</i>	<i>p valor</i>
pH ingreso	7.3 ± 0.09	0.107
pCO2 ingreso	74.09 ± 21.28	0.063
pH 24-36 h	7.34 ± 0.12	0.000
pCO2 24-36 h	70.85 ± 18.74	0.018
pH alta	7.4 ± 0.06	0.000
pCO2 alta	56.56 ± 14.2	0.000

Tabla 13: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

Como se puede observar, el p valor es superior a 0.05 en las dos primeras variables (pH y pCO2 al ingreso) e inferior en el resto, luego se puede afirmar que, para un nivel de confianza del 95% las variables “pH al ingreso y pCO2 al ingreso” pueden considerarse normales, mientras que para el resto de las variables “pH a las 24-36 horas, pH al alta,

pCO₂ a las 24-36 horas y pCO₂ al alta”, los análisis que se realizaron fueron no paramétricos.

En el caso de las variables del estudio que se aproximan a una distribución normal “pH al ingreso y pCO₂ al ingreso”, se realizó la prueba T-Student para muestras independientes, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 14):

Prueba T-Student para dos muestras independientes (EPOC/No EPOC)			
<i>Variable</i>	<i>EPOC</i>	<i>No EPOC</i>	<i>p valor</i>
pH ingreso	7.29 ± 0.1	7.31 ± 0.09	0.241
pCO ₂ ingreso	78.06 ± 22.39	68.29 ± 18.29	0.023

Tabla 14: Prueba T-Student para dos muestras independientes

Teniendo en cuenta el p valor de cada estudio, se puede afirmar que no existen diferencias significativas, con un p valor de 0.241 en la variable “pH al ingreso” según grupos EPOC y no EPOC, mientras que sí que existen diferencias en el valor medio de la variable “pCO₂ al ingreso” con un p valor de 0.023. En esta última variable, la media en el grupo EPOC es de 78.06 frente a 68.29 en el grupo no EPOC.

Por último, para las variables que no pueden considerarse normales se procedió a realizar la prueba de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes (versión no paramétrica de la T-Student) de cara a determinar posibles diferencias entre ambos grupos (Tabla 15).

Prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes (EPOC/No EPOC)			
<i>Variable</i>	<i>EPOC</i>	<i>No EPOC</i>	<i>p valor</i>
pH 24-36 h	7.34 ± 0.12	7.34 ± 0.11	0.488
pCO ₂ 24-36 h	70.38 ± 18.26	71.58 ± 19.67	0.845
pH alta	7.4 ± 0.06	7.4 ± 0.07	0.698
pCO ₂ alta	55.73 ± 15.03	57.75 ± 13.06	0.324

Tabla 15: Prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes

Los resultados anteriores indican que no existen diferencias significativas en ninguna de las 4 variables estudiadas para un 95% de confianza. Observando los valores medios en cada grupo se puede comprobar que son muy similares.

4.9 Pronóstico:

Para establecer el pronóstico de la población, se calculó la puntuación en función del Índice de comorbilidad de Charlson.

Como se observa en la siguiente tabla (Tabla 16), un 19.8% de la población tiene entre 0 y 1 punto con ausencia de comorbilidad, el mismo porcentaje de pacientes tienen 2 puntos con una comorbilidad baja, y un 60.5% tiene igual o más de 3 puntos con una comorbilidad alta, de manera que la mayor parte de los pacientes tienen una comorbilidad alta (n=61 personas).

La puntuación más repetida fue la de 3 puntos (un 24.8%), seguido de 1 y 2 puntos (un 19.8% respectivamente), y partir de 4 puntos la frecuencia decae rápidamente.

PUNTUACIÓN DEL ICC		
	n	%
0-1 puntos (ausencia de comorbilidad)	20	19.8
2 puntos (comorbilidad baja)	20	19.8
≥3 puntos (comorbilidad alta)	61	60.5
Total	101	100

Tabla 16: Puntuación del ICC

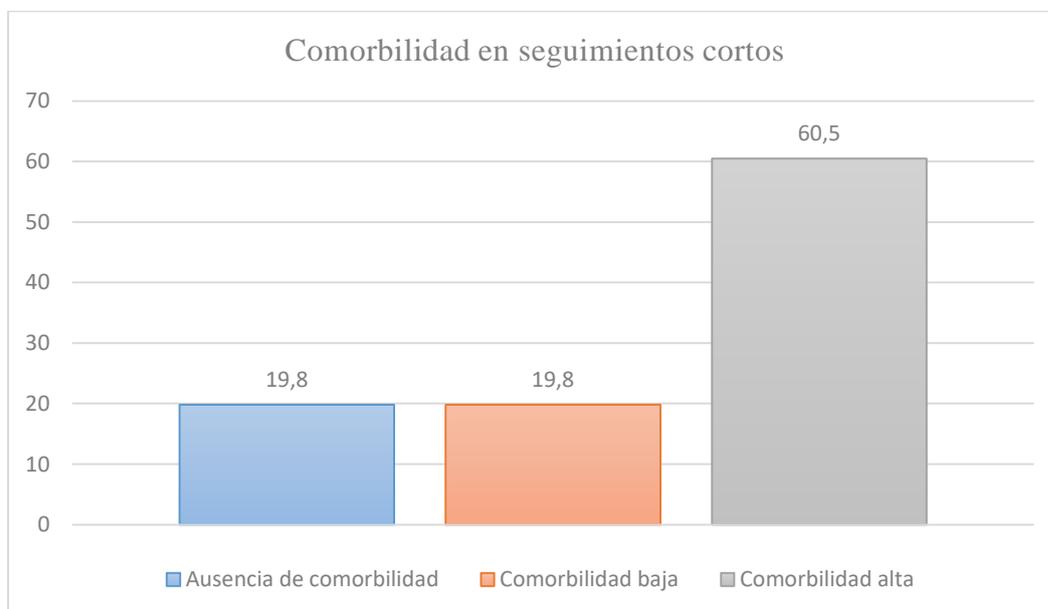


Gráfico 14: Puntuación del ICC

Una vez obtenida la puntuación del ICC se estableció la probabilidad de mortalidad en seguimientos cortos (< de 3 años). La mayor parte de la población, un 43.6% (n=44 personas), tienen una probabilidad de mortalidad inferior a 3 años del 52%. Un 39.6% (n=40 personas) tiene una probabilidad del 26%, y una pequeña parte un 16.9% de la población (n=17 personas), un 85% de probabilidad de mortalidad.

% DE MORTALIDAD EN < 3 AÑOS		
	n	%
Índice de 0 (12%)	0	0
Índice 1-2 (26%)	40	39.6
Índice 3-4 (52%)	44	43.6
Índice ≥5 (85%)	17	16.9
Total	101	100

Tabla 17: Probabilidad de mortalidad en seguimientos cortos

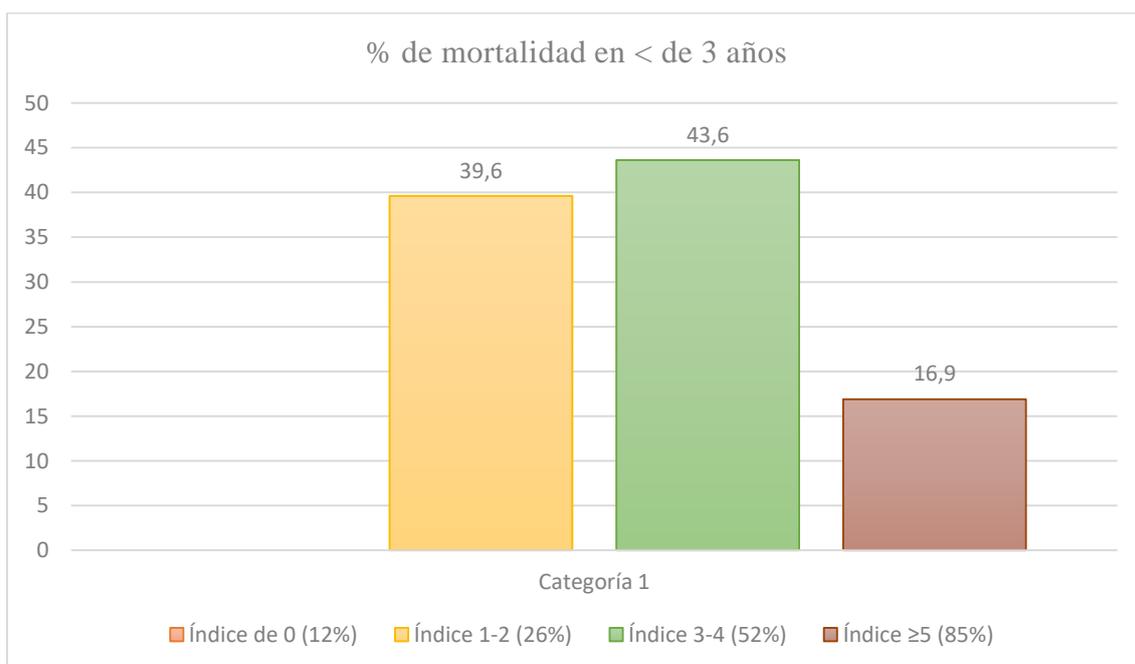


Gráfico 15: Probabilidad de mortalidad en seguimientos cortos

En seguimientos prolongados (> de 5 años), la predicción de mortalidad debe corregirse con el factor edad, de manera que se añadió un punto al índice obtenido anteriormente por cada década existente a partir de 50 años.

La nueva puntuación que se obtuvo indica que el 94% tiene una comorbilidad alta, una pequeña parte de la población, el 5.9% tiene una comorbilidad baja, y nadie tiene 0 y 1 punto con ausencia de comorbilidad.

La puntuación más frecuente en este caso fue la de 5 puntos (el 22.8%), y la de 7 puntos (18.8%), siendo los valores más infrecuentes el de 10 puntos (el 4%), y el de 2 y 3 puntos (5.9% del total en ambos).

PUNTUACIÓN DEL ICC AJUSTADO POR EDAD		
	n	%
0-1 puntos (ausencia de comorbilidad)	0	0
2 puntos (comorbilidad baja)	6	5.9
≥3 puntos (comorbilidad alta)	95	94
Total	101	100

Tabla 18: Puntuación del ICC ajustado por edad

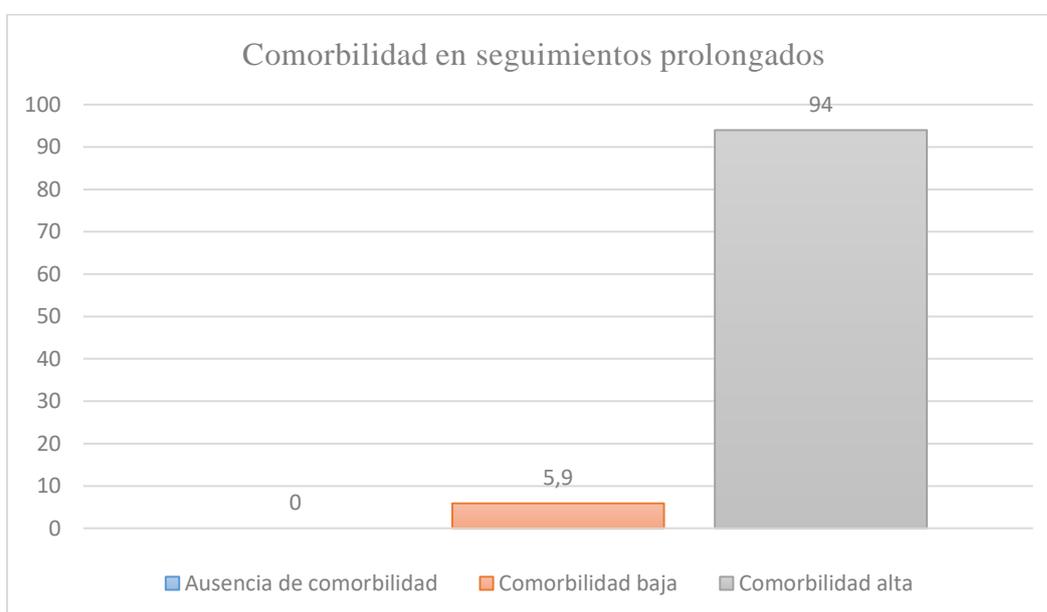


Gráfico 16: Puntuación del ICC ajustado por edad

La probabilidad de mortalidad en seguimientos prolongados fue del 85% en 73 personas (el 72.3% de la población), del 52% en 22 personas (el 21.7%), y del 26% en 6 personas (el 5.9%), es decir, que casi tres cuartas partes de la población tiene una probabilidad muy alta de fallecer a partir de 5 años o más.

% DE MORTALIDAD EN > 5 AÑOS		
	n	%
Índice de 0 (12%)	0	0
Índice 1-2 (26%)	6	5.9
Índice 3-4 (52%)	22	21.7
Índice ≥ 5 (85%)	73	72.3
Total	101	100

Tabla 19: Probabilidad de mortalidad en seguimientos prolongados

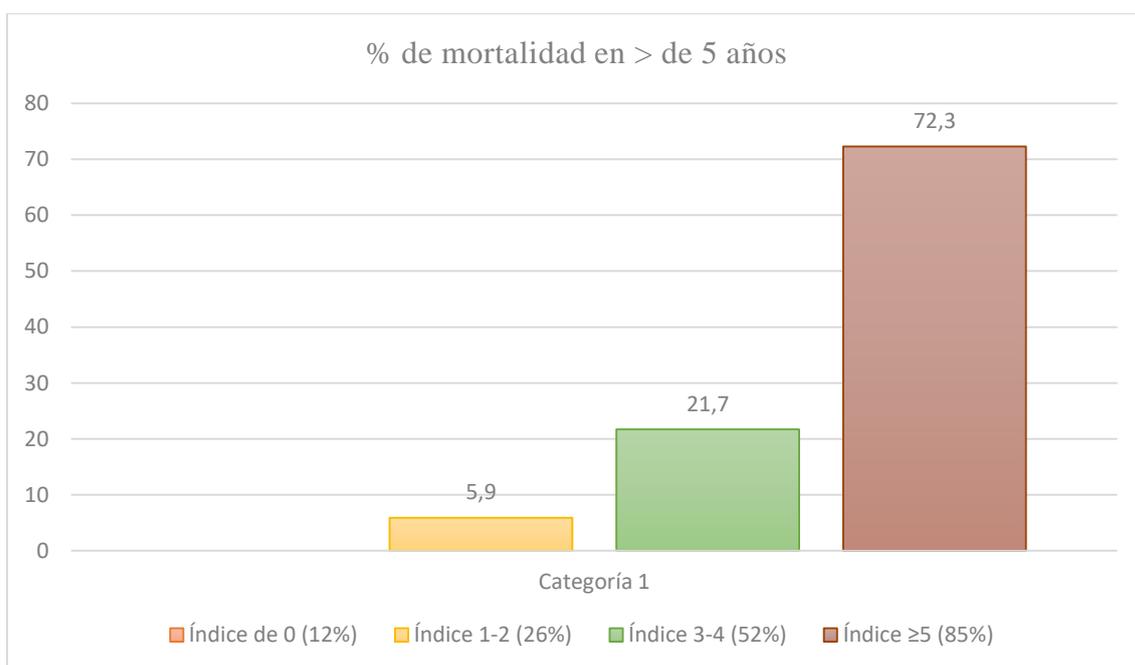


Gráfico 17: Probabilidad de mortalidad en seguimientos prolongados

Además de realizar el ICC, se analizó la frecuencia de las patologías con las que cuenta este índice en la población a estudio.

Como se puede ver en la siguiente tabla (Tabla 20), la enfermedad respiratoria crónica es la más frecuente, un 85.1% la padece (n=86 personas). La segunda más frecuente es la diabetes, un 37.6% (n=38 personas), seguida de la insuficiencia cardiaca, un 27.7% y tener algún tipo de tumor o neoplasia sólida, un 26.7%.

PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES		
	n (si la padecen)	%
Infarto de miocardio	6	5.9
Insuficiencia cardiaca	28	27.7
Enfermedad vascular periférica	14	13.9
Enfermedad cerebrovascular	8	7.9
Demencia	5	5
Enfermedad respiratoria crónica	86	85.1
Enfermedad del tejido conectivo	3	3
Úlcera gastroduodenal	1	1
Hepatopatía crónica leve	8	7.9
Diabetes	38	37.6
Hemiplejia	10	9.9
Insuficiencia renal crónica moderada/severa	18	17.8
Diabetes con lesión de órganos diana	0	0
Tumor o neoplasia sólida	27	26.7
Leucemia	0	0
Linfoma	0	0
Hepatopatía crónica moderada/severa	0	0
Tumor o neoplasia sólida con metástasis	0	0
Sida definido	0	0

Tabla 20: Patologías que sufre la población

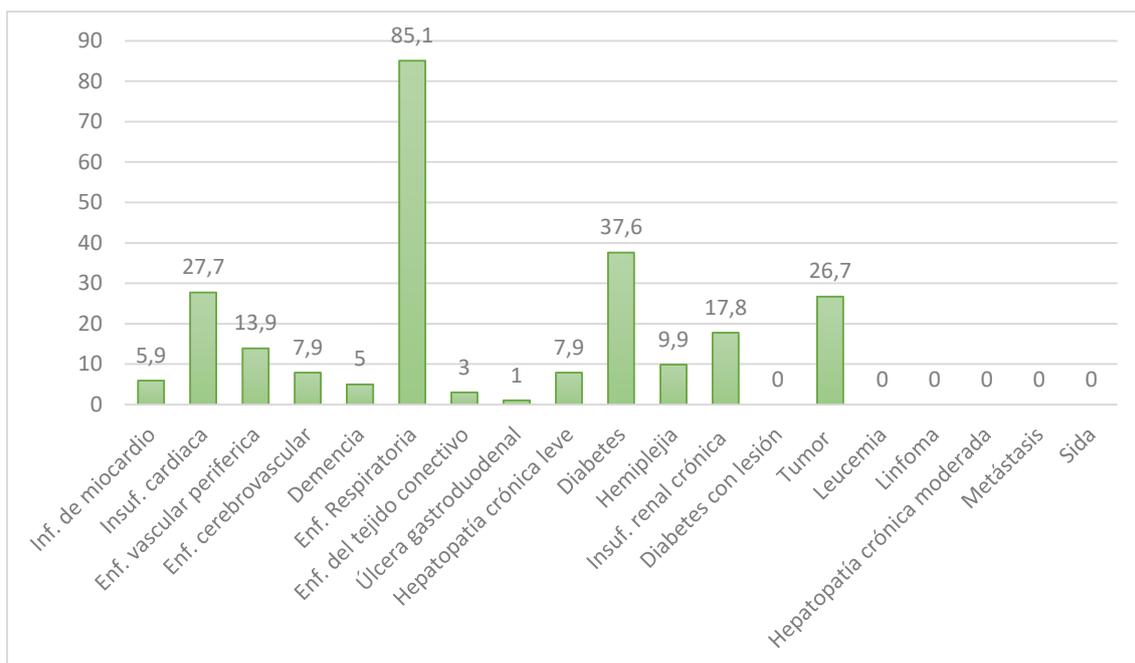


Gráfico 18: Patologías que sufre la población

5. DISCUSIÓN

5.1 Sexo

En el presente trabajo, la mayor parte de los pacientes pertenecieron al sexo masculino, un 67.3%, al igual que lo hallado en el estudio de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾ con un 55%, el de Molina Ramírez et al. ⁽²⁰⁾ con un 65%, el de Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾ con un 64.2%, y el de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾ con un 85.6%. Sin embargo, no se ha encontrado ningún artículo donde la prevalencia sea mayor en mujeres.

En la investigación de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾ establece que el predominio del sexo masculino puede estar relacionado con el hábito de fumar.

5.2 Edad

La media de edad de la población estudiada fue de 72.11 años, lo mismo que en el estudio de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾ que es de 71.8 años. Un poco inferior fue la edad del estudio de Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾, con una edad media de 69.4 años, y el de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾ con una edad media de 66.5 años. Al igual que en el estudio de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾, a partir de los 65 años hay un importante incremento en el número de pacientes, de forma que demuestra que la mayor parte de la población que requiere esta terapia es anciana.

En el estudio de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾ la edad media fue un poco superior a la de este estudio, siendo de 76 años.

5.3 Hábito tabáquico:

En cuanto al hábito tabáquico, un tercio de los pacientes eran fumadores, un 38.6%, otro tercio ex fumadores, un 32.7%, y un último tercio no eran fumadores, un 28.7%. Hay una gran diferencia si se compara con el estudio de la Iglesia Martínez et al. ⁽⁸⁾, ya que un 82.3% personas son fumadoras.

Entre las variables sexo y hábito tabáquico de los pacientes ingresados en esta unidad, el porcentaje de fumadores fue mayor en hombres que en mujeres, un 47.1% pertenecían al sexo masculino, de forma que se encontraron claras diferencias significativas entre ambas variables.

No se han encontrado investigaciones que analicen este tipo de variable, pero es un hecho importante ya que gran parte de los pacientes que ingresaron fueron fumadores o ex fumadores.

5.4 Estación:

La población del estudio ingresó más en la época de invierno, un 29.7%, al igual que en el estudio de la Iglesia Martínez et al. ⁽⁸⁾, un total de 36.2%, y lo mismo ocurre con el estudio de Ballester et al. ⁽⁷⁾, con una frecuentación máxima en invierno a nivel nacional. Tanto en el estudio que se ha realizado como en el de la Iglesia et al. ⁽⁸⁾, en torno al 24% ingresaron en otoño.

En cambio, en el resto de estaciones (primavera y verano), los resultados difieren, ya que un 28% de pacientes ingresaron en primavera en el estudio de la Iglesia et al. ⁽⁸⁾, y en este un 21.8%, y en verano un 12.9% de pacientes ingresaron en el estudio de la Iglesia et al. ⁽⁸⁾, a diferencia de este que fue un 23.8%. Estas diferencias entre ambos estudios pueden ser por la diversidad en las condiciones climáticas que existen entre ambas ciudades, Zaragoza y A Coruña, como la polución del aire urbano o la temperatura ambiental.

Existen pocos estudios que analicen las causas de la estacionalidad, por lo que sería interesante establecer una nueva línea de investigación.

5.5 Unidad de procedencia:

En el estudio, la unidad de procedencia más habitual de la que procedían los pacientes fue la de urgencias, un 67.3%. Este hecho coincide con el estudio de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾ ya que un 67% de la muestra proviene del servicio de urgencias, y con el artículo de Heili Frades et al. ⁽²⁷⁾, siendo un 59% de la población la procedente de urgencias. Un ligero aumento se muestra en el estudio de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾, y en la investigación de Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾, de forma que un 75.9% y un 70.3% de los pacientes provienen de urgencias respectivamente. En general, se puede afirmar que la mayor parte de las personas que ingresan en una UCRI para recibir este tratamiento proceden de la unidad de urgencias.

El segundo servicio más frecuente del que provinieron los pacientes fue el de neumología, un 7.9% del total de los pacientes. Este dato coincide con el estudio de Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾, y con el de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾

5.6 Destino al alta:

En cuanto al destino, casi tres cuartas partes recibieron el alta a su domicilio, un 74.3%, y una pequeña parte de los pacientes, un 6.9% fueron trasladados a la planta de neumología. En cambio, en el estudio de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾, la mayor parte de los pacientes, un 79.1% fueron trasladados a la planta de neumología, al igual que en la investigación de Heili Frades et al. ⁽²⁷⁾

En el estudio, un 14.9% de los pacientes fallecieron, un poco menos es la cifra del estudio de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾, un 9.7%. Lo mismo ocurre en el estudio de Heili Frades et al. ⁽²⁷⁾, un 8.5%. En el estudio de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾, la mortalidad hospitalaria ha ascendido a 34.5% de los pacientes.

Estas cifras demuestran que la terapia por lo general, suele ser exitosa, puede variar principalmente por la selección de los pacientes, su adaptación y por las comorbilidades que presentan.

5.7 Diagnóstico médico:

En el estudio, el 59.4% pertenecieron al grupo EPOC, diagnosticados de ello previamente, mientras que un 40.6% de los pacientes pertenecieron al grupo no EPOC, fueron el resto de pacientes que presentaban insuficiencia respiratoria y precisaron esta terapia.

Lo mismo sucede en diferentes estudios, como en el de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾, Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾, y el de Ernest Sala ⁽²⁵⁾, siendo mayor el número de pacientes que tienen el diagnóstico de EPOC.

5.8 Valores gasométricos (pH y pCO₂) al ingreso, a las 24-26 horas, y al alta hospitalaria:

En el estudio que se ha realizado, se obtuvo una media de pH al ingreso en los pacientes con EPOC de 7.29, a diferencia del estudio de la Iglesia Martínez et al. ⁽⁸⁾ con una media de 7.40, y el de Cecilia Villarino et al. ⁽¹²⁾ con una media de 7.39.

Con respecto al grupo no EPOC, no hay estudios que analicen los valores gasométricos independiente del grupo EPOC, pero como se ha podido observar la media del pH al ingreso, a las 24-36 horas y al alta, fue prácticamente similar, tanto en el grupo EPOC como en el de no EPOC, 7.29 y 7.32 de pH al ingreso, 7.34 de pH a las 24-36 horas y 7.40 de pH al alta, por lo que se demostró que no había diferencias estadísticamente

significativas. Estos datos son similares al estudio de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾, con una media de pH al ingreso de 7.28, y el de Martín González et al. ⁽¹⁷⁾, con 7.29. El pH al alta en el estudio fue de 7.40, misma cifra que en el estudio de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾

Sin embargo, el presente estudio no se puede comparar con otros en relación a la media de pH ni de pCO₂ a las 24-36 horas ya que no se han encontrado investigaciones que lo hayan analizado porque la mayor parte de ellos explican las cifras a las 2 horas de haber instaurado la terapia, siendo este un indicador de éxito o fracaso, como se evidencia en el estudio de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾ En próximos estudios, sería interesante analizar esta variable, ya que no ha sido posible debido a la falta de datos.

En cuanto a la cifra de pCO₂ al ingreso, los pacientes con EPOC obtuvieron una media de 78.06 mmHg, y en el estudio de la Iglesia Martínez et al. ⁽⁸⁾ y en el de Cecilia Villarino et al. ⁽¹²⁾ es mucho más inferior, con 46.5 y 47.3 mmHg respectivamente, en el estudio de Rodríguez Pérez et al. ⁽¹³⁾, la cifra aumenta hasta 64.40 mmHg.

En el estudio se ha observado que existen diferencias entre el pCO₂ al ingreso entre el grupo EPOC con una pCO₂ de 78.06 mmHg y el grupo no EPOC con una pCO₂ de 68.29 mmHg, aunque no se pueden comparar con otros estudios ya que como se ha explicado no hay investigaciones que comparen ambos grupos. Esta diferencia puede estar motivada porque los pacientes con EPOC, debido a la obstrucción del flujo aéreo, el aire que penetra durante la inspiración tiene dificultad para poder salir de los pulmones durante la espiración, y al no vaciar correctamente el aire de los pulmones, la cantidad que se puede tomar en la inspiración disminuye. Al progresar la enfermedad puede llegar un momento en el que el paciente es incapaz de movilizar el aire de forma adecuada para respirar correctamente, y aparecen síntomas de fatiga llegando a la insuficiencia respiratoria con falta de oxígeno unida a la dificultad de eliminar el CO₂.

En cambio, no existen diferencias significativas entre la pCO₂ a las 24-36 horas entre el grupo EPOC y no EPOC con valores de 70.38 y 71.58 mmHg respectivamente, ni la pCO₂ al alta entre ambos grupos, con cifras de 55.73 y 57.75 mmHg, cifra similar obtenida en el estudio de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾

En cuanto a la interpretación de estos datos, se puede afirmar que la instauración de esta terapia tanto en pacientes que sufren EPOC, como en los que no, se pueden observar grandes mejorías a nivel de valores gasométricos, principalmente en la pCO₂.

5.9 Pronóstico:

En el estudio, la puntuación más habitual obtenida mediante el Índice de comorbilidad de Charlson, fue la de igual o más de 3 puntos, ya que un 60.5% de la población estudiada la tuvo, estableciendo una comorbilidad alta, lo mismo sucede en el estudio de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾, en el de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾, y en el de Myriam Aburto et al. ⁽²⁴⁾

Además, se volvió a calcular el índice teniendo en cuenta la edad de la población para poder establecer la probabilidad de mortalidad en seguimientos prolongados, y como resultado se obtuvo que el 94% de los pacientes tenían una comorbilidad alta, aunque no se ha podido comparar con otros estudios ya que no analizan este hecho.

Una vez obtenida la puntuación del ICC se determinó la probabilidad de mortalidad en seguimientos cortos (< de 3 años). La mayor parte de la población, un 43.6%, tuvieron una probabilidad de mortalidad inferior a 3 años del 52%. La probabilidad de mortalidad en seguimientos prolongados fue del 85% en el 72.3% de los pacientes, es decir, que casi tres cuartas partes de la población tenía una probabilidad muy alta de fallecer a partir de 5 años. Tampoco se ha podido comparar con otros estudios, ya que no se han encontrado investigaciones en este campo, por lo que resulta una línea novedosa a investigar.

Por último, en el estudio se explicaron las comorbilidades más frecuentes que tenían los pacientes, y como resultado se obtuvo que la patología más frecuente fue la enfermedad respiratoria crónica, un 85.1% de la población del estudio la tiene diagnosticada, dato que difiere del obtenido en el artículo de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾, que el 47% de los pacientes la tienen, y el de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾, que un 38.7% la padecen.

La segunda más frecuente en el estudio fue la diabetes, un 37.6%, seguida de la insuficiencia cardíaca, un 27.7% y tener algún tipo de tumor o neoplasia sólida, un 26.7%. Al igual que en el estudio de Sánchez Oro Gómez et al. ⁽¹⁹⁾, un 35.1% padecen diabetes mellitus, y un 28.8% están diagnosticados de insuficiencia cardíaca. Lo mismo sucede en el estudio de Cano Ballesteros et al. ⁽¹⁸⁾, ya que el 33% tienen diabetes, y el 28.2% insuficiencia cardíaca. Sin embargo, en el de Ernest Sala et al. ⁽²⁵⁾, solo el 8.2% de los pacientes presentan insuficiencia cardíaca.

Se puede llegar a la idea de que este tipo de pacientes presentan una elevada comorbilidad, y como consecuencia, tienen una probabilidad de supervivencia baja, sobre todo en seguimientos prolongados.

6. CONCLUSIONES

1. El perfil del paciente que ingresa en la UCRI del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa y requiere VMNI, es un hombre mayor de 72 años, diagnosticado de EPOC que es fumador activo, o ha sido fumador.
2. La estación del año que más pacientes recibe esta unidad es en invierno, cuya procedencia más frecuente es el servicio de urgencias, y siendo el domicilio el destino al alta más habitual.
3. Se han encontrado diferencias en cuanto al valor de la $p\text{CO}_2$ al ingreso entre el grupo EPOC y no EPOC. Sin embargo, en el resto de valores gasométricos no ha habido diferencias entre ambos grupos.
4. La mayor parte de los pacientes ingresados en la UCRI presentan una comorbilidad alta, siendo la enfermedad pulmonar obstructiva la más frecuente, seguida de la diabetes y la insuficiencia cardíaca. Por ello, la mayor parte de la población estudiada tiene una probabilidad de mortalidad del 52% en menos de 3 años, y del 85% a partir de 5 años.

BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz Lobato S, Mayoralas Alises S. La ventilación mecánica no invasiva moderna cumple 25 años. Arch Bronconeumol [revista en Internet] 2012. [acceso 7 de febrero de 2017]; 49(11):475-479. Disponible en: <http://ibecs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/>
2. Redondo Calvo FJ, Gómez Grande ML, Reina Escobar D. Manual de ventilación mecánica no invasiva. Casos clínicos y algoritmos de actuación [monografía en Internet]. Ciudad Real: Grupo de trabajo de ventilación mecánica no invasiva; 2012 [acceso 5 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://publicaciones.dipucr.es/tripasventilacionmecanica.pdf>
3. Barr M. The iron lung: A polio patient's story. J.R Soc Med. 2010; 103:256-265.
4. Leger P, Bedicam JM, Cornette A, Reybet-Degat O, Langevin B, Polu JM, et al. Nasal intermittent positive pressure. Long-term follow-up in patients with severe chronic respiratory insufficiency. Chest. 1994; 105:100-105.
5. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. N Engl J Med. 1995; 333:817-839.
6. INE [base de datos en Internet]. España: Instituto Nacional de Estadística [actualizada en julio de 2017; acceso 1 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.ine.es/>
7. Ballester F, Pérez-Hoyos S, Rivera ML, Merelles T, Tenias JM, Soriano JB et al. Patrones de frecuentación y factores asociados al ingreso en el hospital de las urgencias hospitalarias por asma y por enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Bronconeumol. 1999; 35:20-26.
8. De la Iglesia Martínez F, Pellicer Vázquez C, Ramos Polledo V, Nicolás Miguel R, Pita Fernández S, Diz-Lois Martínez F. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica y las estaciones del año. Arch Bronconeumol [revista en Internet] 2000. [acceso 10 de marzo de 2017]; 36(2):84-89. Disponible en: <http://bddoc.csic.es:8080/detalles.html?id=224055&bd=IME&tabla=docu>
9. De Miguel Díez J, Jiménez García R, Puente Maestu L. Evolución temporal del uso de la ventilación mecánica no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Bronconeumol [revista en Internet] 2014. [acceso 15 de abril de

- 2017]; 50(10):458-461. Disponible en: <http://ibecs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/>
10. Gutiérrez Cobo JM, Colmenero Gutiérrez MD, Carrascosa García I, Gutiérrez Fernández de Castillo J. Atención de Enfermería al Paciente con Ventilación Mecánica Domiciliaria. En: XVI Congreso Neumosur Enfermería. Jerez de la Frontera: Neumosur; 2004. p. 1-49.
 11. Ayuso Baptista F, Jiménez Moral G, Fonseca del Pozo FJ. Manejo de la insuficiencia respiratoria aguda con ventilación mecánica no invasiva en urgencias y emergencias. *Emergencias*. 2009; 21:189-202.
 12. Villarino C, Benavides B, Giordano A, Nin N, Hurtado J. Ventilación no invasiva en una unidad de medicina intensiva. *Rev Méd Urug [revista en Internet]* 2015. [acceso 2 de abril de 2017]; 31(2):103-111. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/utilizacion-ventilacion-no-invasiva-insuficiencia/articulo/S0210569109712100/>
 13. Rodríguez Pérez I, Navarro Rodríguez Z, Romero García LI. Evolución de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con ventilación no invasiva. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*. 2017; 16(3):14-48.
 14. Cano Ballesteros JC. La ventilación no invasiva en la patología de urgencias. En: VIII curso de actualidad en urgencias. Madrid: HGU Gregorio Marañón; 2012. p. 1-52.
 15. Uña Orejón R, Ureta Tolsada P, Maseda Garrido E, Criado Jiménez A. Ventilación mecánica no invasiva. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. 2005; 2:88-100.
 16. Golpe Gómez R. Ventilación mecánica no invasiva en la exacerbación de la EPOC. *Galicia Clin [revista en Internet]* 2010. [acceso 20 de abril de 2017]; 71(1):25-30. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4144245>
 17. Martín González F, González Robledo J, Sánchez Hernández F, Moreno García MN, Barreda Mellado I. Efectividad y predictores de fracaso de la ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. *Med Intensiva [revista en Internet]* 2016. [acceso 26 de marzo de 2017]; 40(1):9-17. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/linkresolver/efectividad-predictores-fracaso-ventilacion-mecanica/S021056911500025X/>

18. Cano Ballesteros J.C, Nuevo González JA, Gordo Remartínez S, Gargallo García E, Sevillano Fernández JA, Andueza Lillo JA. Ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda en un Área de Alta Dependencia de Urgencias: resultados asistenciales y pronóstico a medio plazo. Rev Patol Respir. [revista en Internet] 2013. [acceso 20 marzo de 2017]; 16(4): 125-131. Disponible en: http://www.revistadepatologiarespiratoria.org/revistadepatologiarespiratoria_detalle_articulo.php?aid=604
19. Sánchez Oro Gómez R, Palomares J, Marín Barrera L, Morillo Guerrero R, Caballero Eraso C, Barrot Cortés E. Factores de riesgo asociados a mortalidad intrahospitalaria en pacientes que requieren ventilación mecánica no invasiva. Estudio en vida real. Rev Esp Patol Torac. 2016; 28(1):16-25.
20. Molina Ramírez E, Palma Gómez D, Izquierdo Fuentes M.T, Martínez Estalella G. ¿Evita la ventilación no invasiva la intubación del paciente crítico? Enferm Intensiva [revista en Internet] 2011. [acceso 28 de marzo de 2017]; 22 (4):134-137. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3775382>
21. De Lucas Ramos P, Jareño Esteban J.J. Ventilación mecánica no invasiva. [monografía en Internet]. Madrid: Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica; 2007 [acceso 27 de abril de 2017]. Disponible en: http://www.neumomadrid.org/descargas/monog_neumomadrid_xi.pdf
22. Barrot Cortés E, Sánchez Gómez E. Ventilación Mecánica No Invasiva. Manual SEPAR de Procedimientos. En: La Biblioteca Profesional SEPAR, número 16. España: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica; 2005.
23. Gobierno de Aragón [sede Web]. España: Departamento de Sanidad, Bienestar Social y Familia; 2011 [acceso 19 de febrero de 2017]. De: Bello Dronca S, Félez Minguillón D, Marzo Arana J, Ortega Maján M.T, Soro Abardía C. Programa de atención a pacientes con EPOC en el Sistema de Salud de Aragón. Disponible en: http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/SanidadBienestarSocialFamilia/Sanidad/Profesionales/06_Planes_Estrategia/Programa%20EPOC%20Arag%c3%b3n.pdf
24. Aburto M, Esteban C, Aguirre U, Egurrola M, Altube L, Moraza FJ et al. Cuidados respiratorios intermedios: un año de experiencia. Arch Bronconeumol [revista en Internet] 2009. [acceso 26 de enero de 2017]; 45(11):533-539. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es/cuidados-respiratorios-intermedios-un-ano/articulo/S0300289609002129/>

25. Sala E, Balaguer C, Carrera M, Palou A, Bover J, Agustí A. Actividad de una unidad de cuidados respiratorios intermedios dependiente de un servicio de neumología. Arch Bronconeumol [revista en Internet] 2009. [acceso 6 de enero de 2017]; 45(4):168-172. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2955556>
26. Torres A, Ferrer M, Blanquer JB, Calle M, Casolíve V, Echave JM et al. Unidades de cuidados respiratorios intermedios. Definición y características. Arch Bronconeumol [revista en Internet] 2005. [acceso 24 de abril de 2017]; 41(9):505-512. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1270623>
27. Heili SB, Álvarez López S, Granada Mota R, Villar M, Gil García M, Marquina R et al. Análisis de la actividad de una Unidad de Cuidados Respiratorios Intermedios Respiratorios en Madrid. Rev Patol Respir. 2008; 11(3): 99-104.
28. Muñoz Bono J, Curiel Balsera E, Galeas López J.L. Indicaciones en ventilación mecánica no invasiva ¿Evidencias en la bibliografía médica? Med Clin (Barc). 2011; 136 (3): 116-120
29. Ciledag A, Kaya A, Basa B, Akin P, Onen Z, Sen E et al. Uso precoz de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda ingresados en una sala de neumología: estudio prospectivo. Arch Bronconeumol. [revista en Internet] 2010. [acceso 16 de marzo de 2017]; 46(10):538-542. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3300149>
30. Gutiérrez Misis A, Sánchez Santos M, Otero A. Utilización de un proxy al índice de Charlson para estudiar la asociación entre comorbilidad y mortalidad a corto y largo plazo en mayores. Aten Primaria [revista en Internet] 2012. [acceso 16 de junio de 2017]; 44(3):153-161. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-utilizacion-un-proxy-al-indice-S0212656711002198>
31. Charlson M, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chron Dis. 1987; 40:373-383.
32. Rosas Carrasco O, González Flores E, Brito Carrera AM, Vázquez Valdez E, Peschard Sáenz E, Gutiérrez Robledo LM et al. Evaluación de la comorbilidad en el adulto mayor. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [revista en Internet] 2011. [acceso

14 de marzo de 2017]; 49(2): 153-162. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/4577/457745501010/>

ANEXOS

Anexo I

Cronología sobre la evolución de la ventilación mecánica^{2,9}

1530. Paracelso. Utilizó un tubo colocado en la boca de un paciente recién fallecido para insuflar aire con un fuelle.

1543. A. Vesalio. Primera reseña histórica de ventilación mecánica, ya que referencia la conexión de la tráquea de un perro a un sistema de fuelles, mediante los cuales, reemplaza la función respiratoria del animal y logra mantenerlo con vida.

1670. J. Mayow. Modelo de fuelle con vejiga.

1763. Smillie. Logró colocar un tubo de metal flexible en la tráquea por vía transoral y utilizó su propio aliento para aplicar la presión positiva necesaria para producir los movimientos respiratorios.

1776. J. Hunter. Sistema de doble fuelle. Desarrolló para sus modelos animales, un sistema ventilatorio de doble vía que permitía la entrada de aire fresco por una de ellas y la salida del aire exhalado por otra.

1786. C. Kite. Realizó dos mejoras al sistema ventilatorio de Hunter muy importantes: Colocó a los fuelles un sistema de válvulas de paso y los construyó de un volumen de aire aproximado de 500 ml, muy cercano al valor normal del volumen corriente respiratorio, que es la cantidad de aire que normalmente se moviliza durante el ciclo de una inspiración y una espiración.

1790. H Courtois. Sustituyó los fuelles por un sistema de pistón-cilindro.

1838. Aziel. 1er. respirador VMNI. Presión subatmosférica.

1864. A. F. Jones. Patentó el primer barorespirador, realizando una descripción de un rudimentario pulmón de acero.

1876. Woillez. Prototipo de pulmón de acero. "Spirophero". Construyó el primer prototipo de pulmón artificial. Este aparato, estaba compuesto por un habitáculo donde se introducía, mediante una cama deslizante, al paciente acostado, apoyando su cabeza sobre un soporte y ajustándole a nivel del cuello un manguito de goma con el objeto de

hacer que dicho habitáculo quedase estanco. Mediante un gran fuelle y de forma manual, se generaba una presión negativa en el interior del habitáculo.

1904. F Sauerbruch. Ideó la cámara de hipopresión, una cámara de presión negativa para evitar el colapso pulmonar que se producía al abrir el tórax.

1907. H. Dräger. Ventilador ciclador por tiempo.

1912. Bunnell. Presión positiva continua, mezcla enriquecida de aire con oxígeno.

1928. Drinker y Shaw, más la Consolidated Gas Company = Primer respirador de presión negativa y tiempo largo. Epidemia de poliomielitis en Estados Unidos.

1931. La J. H. Emerson Company of Cambridge perfecciona el pulmón de acero. Es práctico, barato, silencioso, y tiene varias velocidades.

1948. Ray Bennett, ingeniero biomédico. Respirador a presión positiva que adapta la máquina de Drinker. Válvula de demanda de oxígeno.

1952. Ibsen, con el sistema IPPV y traqueotomía redujo la mortalidad del 84 % al 44 % durante la epidemia de poliomielitis en Copenhague (Dinamarca).

1952. Engstrom. Introduce la ventilación a presión positiva.

1956. La Puritan Bennett Cía aplica exitosamente sus invenciones de la aeronáutica sobre la ventilación a presión positiva a la práctica médica. Desarrolló una válvula de demanda de oxígeno capaz de elevar presión durante la inspiración y caer a cero durante la espiración. Este sistema mejorado y adaptado para su uso en tierra se convirtió en lo que ahora conocemos como ventilación de presión positiva intermitente (IPPB por sus siglas en inglés).

1972. Civetta y Cols aplicaron el desarrollo de la CPAP en adultos en enfermos con insuficiencia respiratoria aguda. El sistema muy parecido a los actuales consistía en una fuente de oxígeno y aire que proporcionaba un flujo gaseoso suficiente para la demanda inspiratoria del enfermo, un mezclador, una bolsa reservorio de 5 litros y un tubo espiratorio sumergido en una botella de agua tantos centímetros como la PEEP que se deseara. Los enfermos estudiados estaban intubados y los autores demostraron una menor presión pico en vía aérea, una mejora de la oxigenación y un menor descenso del gasto cardiaco que el inducido por el respirador.

1972. Falke y Cols publicaron sus estudios acerca de los mecanismos por los cuales actúa la presión positiva continua en la vía aérea. Mostraron como la CPAP previene el colapso de la vía aérea durante la espiración, aumenta la capacidad residual funcional (lo que probablemente explique la mejora de la oxigenación) y disminuye el retorno venoso y el gasto cardiaco.

Anexo II

Tipos de interfases utilizadas en la ventilación mecánica no invasiva^{17, 18}

La elección de una interfase u otra se decide en función de la tolerancia a la interfase de cada paciente y la que mejor se adapte a su anatomía. Las interfases pueden clasificarse en:

1. Pipetas bucales

Es una pieza bucal que se coloca entre los labios y se mantiene mediante un dispositivo específico. Es eficaz para el manejo a largo plazo.

El enfermo se siente más autónomo ya que se requiere su colaboración para que la técnica sea efectiva. Esta modalidad minimiza las complicaciones derivadas del uso prolongado como son las UPP. Por otro lado, el principal problema que presenta son las excesivas fugas aéreas debido a una mala sujeción o por debilidad del paciente.

2. Mascarillas nasales

Este tipo de interfase incluye la nariz dejando fuera la boca, por lo que precisa que el paciente mantenga cerrada la boca, pues en caso contrario la compensación de fugas hará intolerable la máscara. Es la mejor tolerada por pacientes crónicos. Disminuye la claustrofobia.

Permite expulsar las secreciones por lo que minimiza el riesgo de aspiración. Además facilita la ingesta y la comunicación verbal. Por otra parte las fugas pueden ser mayores y hay mayor riesgo de presión sobre el puente de la nariz, por lo que existe otra variante, la almohadilla nasal (pillow nasal), cuya principal característica es evitar las úlceras por presión. Esta variante consta de dos pequeños tubos de goma que se introducen directamente en los orificios nasales sin apoyo en la cara del enfermo.

3. Mascarillas oronasales

Las máscaras oronasales cubren nariz y boca, por lo que se reduce la fuga de aire a través de la boca. Son de elección en pacientes agudos y con disnea, ya que les facilita la respiración bucal. Por el contrario dificulta la expectoración, el habla y la ingesta, produciendo mayor grado de ansiedad. Se han incorporado a estas mascarillas unas tiras de liberación rápida y válvulas anti-asfixia para evitar riesgo de aspiración si el paciente vomita o de asfixia si falla el sistema.

4. Olivas nasales

Las olivas nasales como bien indica su nombre son como olivas que entran en los agujeros de la nariz. Idóneas para pacientes claustrofóbicos, o con problemas de úlceras por presión.

5. Mascarilla facial completa

Es una máscara semiesférica que cubre la superficie facial completamente, adaptándose a la forma de la cara. No impide la visión del paciente por lo que no produce sensación de ahogo. Proporciona diferentes puntos de anclaje, lo que permite períodos de descanso y recuperación de lesiones cutáneas.

Por el contrario, actúa como barrera entre la vía aérea y el exterior impidiendo la ingesta y la expulsión de secreciones y vómito.

6. Sistema Hemlet

Consta de una especie de casco transparente por su parte delantera y opaco por el resto de su superficie, con un sistema de fijación en su parte inferior. Está indicado en tratamientos prolongados, permite la comunicación del paciente y existe un mínimo riesgo de lesiones cutáneas. Debido al gran espacio muerto que presenta se suele reservar para insuficiencias respiratorias hipoxémicas fundamentalmente.

Anexo III

Una vez que se consigue la estabilidad respiratoria y la adaptación del paciente al ventilador se inicia el proceso de enseñanza: ¹⁹

1. En el uso y manejo del respirador y del equipo:

- Significado de las alarmas, interruptor de encendido y apagado y los botones que regulan los parámetros, los cuales solo pueden ser modificados por su médico.
- Explicar los distintos componentes: mascarilla, arnés, válvula espiratoria, tubuladura y conexión para el oxígeno. Además, se le instruirá en la forma adecuada de montar el equipo para evitar las posibles fugas.

Interfase/mascarilla:

- Debe quedar bien sellada para minimizar las fugas de aire.
- Es conveniente que el paciente se coloque la mascarilla delante de un espejo para que pueda ver la posición correcta.
- Explicar cómo sujetarla con el arnés o gorro, tirando de las cintas haciendo la presión adecuada, de manera que no quede demasiado floja ni excesivamente ajustada para evitar lesiones en la piel.
- Instruir en cómo puede movilizar la mascarilla para aliviar la presión.

Válvula espiratoria:

- Enseñar que es imprescindible la salida del aire espirado por lo que esta válvula deberá estar siempre abierta y nunca retirar, tapar, ni manipular.

Tubuladura:

- Su misión es la de permitir el paso del flujo de aire desde el respirador hasta la interfase.
- Se conecta, por un extremo al ventilador y el extremo que lleva la válvula espiratoria se conecta a la mascarilla.
- Informar en cómo la debe conectar, por un extremo en la salida del ventilador y por el otro la mascarilla, de forma que no haya fugas de aire.

Filtro antibacteriano:

- El filtro antibacteriano evita que penetren las impurezas del aire.
- Explicar al paciente que es desechable, y se cambia siempre que sea necesario.

- Se coloca entre el principio de la tubuladura y la salida del respirador.

Conexión del oxígeno:

- En caso que lo precise. Lo puede conectar en la mascarilla o en una conexión específica colocada a lo largo del circuito. Si lo conecta en uno de los dos orificios de la mascarilla el otro deberá permanecer cerrado para evitar fuga de aire. Se recomienda poner humidificador para evitar los efectos secundarios de la sequedad y secreciones, pero en caso de que el oxígeno se aporte a través de una conexión específica del propio ventilador, no deberá ir humidificado, ya que se oxidan las tripas del ventilador.

Conservación y mantenimiento del equipo:

- El arnés se lava a mano con jabón, se aclara y se seca al aire.
- La mascarilla y tubuladura son desechables.

2. Instruir en la prevención y detección de C.P:

- Si se está muy nervioso, debe esperar a ponerse el ventilador.
- Detectar signos y síntomas de alarma: somnolencia diurna, cambios en la conducta, edemas en las EEII, intolerancia al ejercicio físico, dolor de cabeza.
- Informar de aquellas situaciones en las que debe consultar con el especialista.

Anexo IV

Índice de comorbilidad de Charlson^{30, 31, 32}

Las 19 condiciones médicas catalogadas en cuatro grupos de acuerdo con el peso asignado a cada enfermedad son las que se ven a continuación:

INFARTO DE MIOCARDIO:	1 PUNTO
INSUFICIENCIA CARDIACA:	1 PUNTO
ENFERMEDAD VASCULAR PERIFÉRICA:	1 PUNTO
ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR:	1 PUNTO
DEMENCIA:	1 PUNTO
ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA:	1 PUNTO
ENFERMEDAD DEL TEJIDO CONECTIVO:	1 PUNTO
ÚLCERA GASTRODUODENAL:	1 PUNTO
HEPATOPATÍA CRÓNICA LEVE:	1 PUNTO
DIABETES:	1 PUNTO
HEMIPLEJIA:	2 PUNTOS
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA MODERADA/SEVERA:	2 PUNTOS
DIABETES CON LESIÓN DE ÓRGANOS DIANA:	2 PUNTOS
TUMOR O NEOPLASIA SÓLIDA:	2 PUNTOS
LEUCEMIA:	2 PUNTOS
LINFOMA:	2 PUNTOS
HEPATOPATÍA CRÓNICA MODERADA/SEVERA:	3 PUNTOS
TUMOR O NEOPLASIA SÓLIDA CON METÁSTASIS:	6 PUNTOS
SIDA DEFINIDO:	6 PUNTOS

La puntuación total es la sumatoria de todas las entidades clínicas presentadas por cada uno de los pacientes.