



Original

## Variabilidad en la prescripción de la ventilación mecánica a domicilio



Joan Escarrabill<sup>a,c,d,e,\*</sup>, Cristian Tebé<sup>b,e</sup>, Mireia Espallargues<sup>b,e,g</sup>, Elena Torrente<sup>c,f</sup>, Ricard Tresserras<sup>c,f</sup> y J. Argimón<sup>b</sup>, en nombre del equipo del Plan Director de las Enfermedades del Aparato Respiratorio (PDMAR) y del Observatorio de Terapias Respiratorias (Obs TRD)<sup>1</sup>

<sup>a</sup> Hospital Clínic, Barcelona, España<sup>b</sup> Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Barcelona, España<sup>c</sup> Plan Director de las Enfermedades del Aparato Respiratorio (PDMAR), Barcelona, España<sup>d</sup> Observatorio de las Terapias Respiratorias (Obs TRD). Departamento de Salud, CatSalut, AQuAS, PDMAR y Fundació d'Osona per a la Recerca i Educació Sanitària (FORES), Vic, Barcelona, España<sup>e</sup> REDISSEC (Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas), Barcelona, España<sup>f</sup> Departamento de Salud (Generalitat de Catalunya), Barcelona, España<sup>g</sup> CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Barcelona, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 19 de mayo de 2014

Aceptado el 18 de noviembre de 2014

On-line el 21 de enero de 2015

## Palabras clave:

Ventilación mecánica a domicilio

Variabilidad

Financiación

## RESUMEN

**Introducción:** Hay pocos estudios que hayan analizado la prevalencia y la accesibilidad a la ventilación mecánica a domicilio (VMD). El objetivo del presente estudio es describir la prevalencia de la VMD y estudiar la variabilidad a partir de datos administrativos.

**Métodos:** Se compararon las tasas de VMD en las 37 áreas de salud a partir de los datos de facturación del Servicio Catalán de la Salud, durante el período 2008-2011. Se calcularon las tasas brutas de actividad acumulada (por 100.000 habitantes) utilizando el componente sistemático de variación (CSV) y empírico Bayes (EB). Las razones de actividad estandarizada (REA) se describieron mediante un mapa de sectores de salud.

**Resultados:** La tasa bruta VMD fue de 23 usuarios/100.000 habitantes. Las tasas aumentan con la edad y han crecido un 39%. Los estadísticos que miden la variación no debida al azar muestran una variación elevada en mujeres (CSV = 0,20 y EB = 0,30) y en hombres (CSV = 0,21 y EB = 0,40), y constante a lo largo del tiempo. En un modelo de Poisson multinivel la existencia de un hospital con servicio de neumología se asoció con un mayor número de casos (beta = 0,68; p < 0,0001).

**Conclusiones:** La variabilidad elevada de la VMD puede explicarse, en parte, por la actitud de los profesionales hacia el tratamiento y la accesibilidad a centros que disponen de especialista de neumología. El análisis de los datos administrativos y la confección de mapas de variabilidad permiten identificar variaciones no explicadas y, en ausencia de registros sistemáticos, es una manera factible de realizar el seguimiento de un tratamiento.

© 2014 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Variability in Home Mechanical Ventilation Prescription

## ABSTRACT

## Keywords:

Home mechanical ventilation

Variability

Reimbursement

**Introduction:** Few studies have analyzed the prevalence and accessibility of home mechanical ventilation (HMV). The aim of this study was to characterize the prevalence of HMV and variability in prescriptions from administrative data.

**Methods:** Prescribing rates of HMV in the 37 healthcare sectors of the Catalan Health Service were compared from billing data from 2008 to 2011. Crude accumulated activity rates (per 100,000 population) were calculated using systematic component of variation (SCV) and empirical Bayes (EB) methods. Standardized activity ratios (SAR) were described using a map of healthcare sectors.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ESCARRABILL@clinic.ub.es (J. Escarrabill).

<sup>1</sup> Vea la composición de los equipos en los Appendix A and B

**Results:** A crude rate of 23 HMV prescriptions per 100,000 population was observed. Rates increase with age and have increased by 39%. Statistics measuring variation not due to chance show a high variation in women (CSV = 0.20 and EB = 0.30) and in men (CSV = 0.21 and EB = 0.40), and were constant over time. In a multilevel Poisson model, hospitals with a chest unit were associated with a greater number of cases ( $\beta = 0.68, P < .0001$ ).

**Conclusions:** High variability in prescribing HMV can be explained, in part, by the attitude of professionals towards treatment and accessibility to specialist centers with a chest unit. Analysis of administrative data and variability mapping help identify unexplained variations and, in the absence of systematic records, are a feasible way of tracking treatment.

© 2014 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La ventilación mecánica a domicilio (VMD) se inició a partir de la necesidad de atender fuera del hospital a los supervivientes de la epidemia de poliomielitis que únicamente requerían soporte ventilatorio a largo plazo<sup>1</sup>. Hasta los años ochenta pocos equipos se hacían cargo de la atención de estos pacientes<sup>2</sup>, la mayoría de ellos ventilados a través de traqueotomía, con supervivencias superiores a los 20 años<sup>3</sup>. La descripción de la viabilidad de la vía nasal como acceso a la vía aérea<sup>4,5</sup> produce un cambio significativo en la VMD.

En nuestro medio hay referencias sobre VMD desde mediados de los años ochenta<sup>6,7</sup>, aunque se conocen casos aislados de pacientes ventilados durante años a domicilio mediante un pulmón de acero. La ventilación no invasiva (VNI) a domicilio se desarrolló simultáneamente en el Hospital Universitari de Bellvitge<sup>8</sup> y en el Hospital San Pedro de Alcántara<sup>9</sup> a finales de los ochenta. Desde entonces, el número de centros interesados en la VMD y el número global de pacientes han aumentado progresivamente, en especial tras la introducción de ventiladores ciclados por presión (bi-nivel)<sup>10</sup>.

A pesar de este interés por la VMD, hay pocos estudios que analicen la prevalencia de este tratamiento. Por otra parte, además de las indicaciones a pacientes con enfermedades neuromusculares y/o restrictivas (en las que predomina el fracaso puro de la bomba ventilatoria), se observa una tendencia progresiva a ampliar el abanico de indicaciones de VNI a largo plazo a pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y con síndrome de hipovenilación y obesidad, sin evidencias contrastadas que avalen este criterio<sup>11</sup>.

La variabilidad de la práctica clínica es una constatación ampliamente reconocida y analizada desde hace más de 30 años<sup>12</sup>. La toma de decisiones es un problema complejo, y en este sentido la práctica clínica se define teniendo en cuenta, además de la evidencia científica, las circunstancias locales, las habilidades profesionales y, sobre todo, considerando los valores de los pacientes<sup>13</sup>. Estudiar la magnitud de la variabilidad es imprescindible para promover acciones específicas de mejora y para garantizar el acceso equitativo a tratamientos efectivos. El estudio sistemático de la variabilidad requeriría disponer de registros precisos con perspectiva histórica para poder observar las tendencias. Estos registros son costosos y requieren actualizaciones sistemáticas para mantener su utilidad. Una alternativa al registro es el uso de la información disponible en el sistema nacional de salud.

El objetivo del presente estudio es abordar la prevalencia de la VMD y realizar una aproximación al estudio de la variabilidad de la misma, teniendo en cuenta la perspectiva poblacional y la información disponible en los Servicios de Salud.

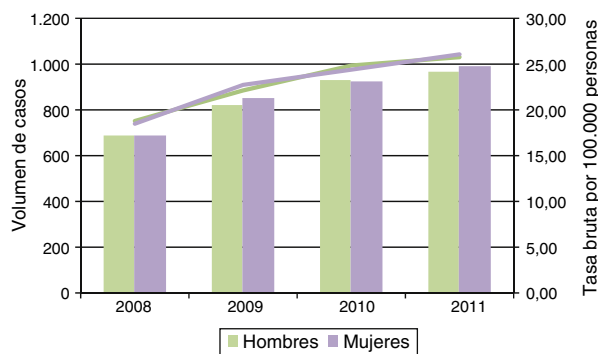
## Metodología

El análisis de las variaciones de la práctica clínica consiste en comparar las tasas de hospitalización, intervención o actividad realizada en los sectores que subdividen un territorio. En este estudio se han comparado las tasas de prescripción de la VMD de los

diferentes sectores sanitarios de Cataluña. La fuente de información para identificar los casos fue la base de datos de facturación del Servicio Catalán de Salud (CatSalut), de donde se seleccionaron los casos con técnicas de terapia respiratoria a domicilio con ventilación mecánica domiciliar facturados los años 2008 a 2011 (ambos incluidos) con cargo al CatSalut. La asignación de los casos a cada área geográfica se ha realizado teniendo en cuenta el área básica de salud en la cual el asegurado reside. Para el cálculo de los denominadores se utilizaron los datos poblacionales del registro central de asegurados del CatSalut (RCA).

La unidad de análisis comprende los 37 sectores sanitarios. Los sectores sanitarios son el ámbito donde se desarrollan y coordinan las actividades de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, salud pública y asistencia sociosanitaria en el nivel de atención primaria y de las especialidades médicas. La asignación de los casos a cada área geográfica es un aspecto esencial en el análisis de las variaciones en la práctica clínica. Los datos de facturación permitían conocer el sector sanitario de residencia de cada paciente.

En la descripción de los resultados se han utilizado tasas y estadísticos de variación basados en el método directo de estandarización, y los basados en los valores esperados, obtenidos mediante estandarización indirecta. En primer lugar se calcularon las tasas brutas de actividad acumulada en el período de estudio (por 100.000 habitantes) respecto la población del sector sanitario, que se describen mediante sus percentiles y un gráfico de puntos en el cual cada sector viene representado por un punto. A continuación se calcularon los estadísticos de variabilidad habituales en el análisis de áreas pequeñas: la razón de variación para los sectores situados en el percentil 5 (P5) y percentil 95 (P95) (cociente entre la actividad del sector en el P95 y la del sector en el P5,  $RV_{5-95}$ ), el componente sistemático de la variación (CSV) que emplea la variación entre sectores (la que se espera que sea sistemática) y la variación dentro del área (la que esperamos aleatoria) y el empírico Bayes (EB). Seguidamente se construyeron las razones estandarizadas de actividad (REA), que se describieron mediante un mapa por sectores de salud. La razón estandarizada de actividad se obtuvo para comparar la actividad facturada por los residentes en una área (actividad observada) con la que habrían tenido (actividad esperada) si cada uno de sus grupos quinquenales de edad y sexo hubieran tenido una utilización igual a la del patrón de referencia: el global de Cataluña en el sistema sanitario integral de utilización pública de Cataluña (SISCAT). Finalmente fue posible agrupar los sectores por lotes. Estos lotes correspondían a los sectores adjudicados a las distintas empresas distribuidoras del servicio. Sumando el número de casos por sexo y grupos de edad quinquenales se construyó un modelo de Poisson multinivel donde los pacientes agrupados eran la unidad de análisis, los sectores el segundo nivel y los lotes el tercer nivel. Este modelo permitió estudiar el posible efecto de las empresas distribuidoras del servicio y de la presencia de un hospital con servicio de neumología con residentes en el sector. Los análisis y el tratamiento de los datos se ha realizado con los programas STATA en su versión 11.2 y R en su versión 3.00.0.



**Figura 1.** Evolución de 2008 a 2011 del número y las tasas brutas de ventilación mecánica a domicilio en hombres y mujeres.

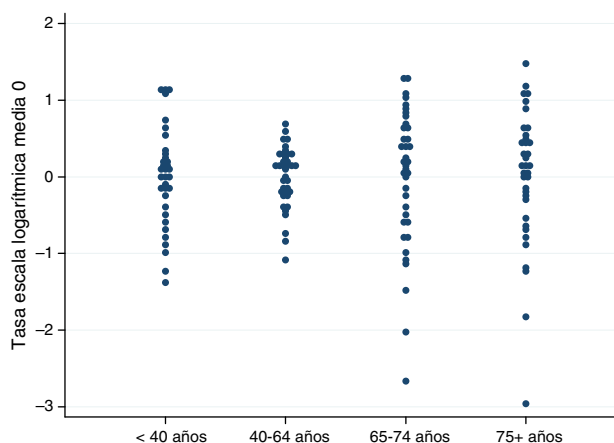
## Resultados

En el periodo 2008 a 2011 se identificaron 240.760 pacientes que recibieron algún tipo de terapia respiratoria a domicilio financiada por el sistema público. El 75,8% de estos pacientes utilizaban aparatos de presión positiva continua (CPAP), el 17,3% diversas formas de suministro de oxígeno, el 4,2% terapia nebulizada, el 2,5% VMD y el 0,2% una miscelánea de tratamientos.

En el período estudiado, 6.867 pacientes recibieron VMD, lo que presenta una tasa bruta de 23 usuarios por cada 100.000 habitantes en el periodo 2008 a 2011. En la [tabla 1](#) se muestra el número de hombres y mujeres con VMD por grupos de edad, la población de referencia y las tasas brutas. En promedio, durante los años 2008 a 2011 había un paciente con VMD por cada 4.352 mujeres y 4.361 hombres. Por grupos de edad, las tasas brutas aumentaron con la edad, llegando a un usuario por cada 1.194 mujeres y 1.297 hombres en el grupo de mayores de 74 años. En el período de estudio las tasas de VMD han crecido un 39% ([fig. 1](#)). La [tabla 1](#) recoge también la distribución de las tasas estandarizadas de VMD por sectores de salud. En el grupo de mayores de 40 años, la tasa de VMD en el percentil 95 era 5 veces mayor que la tasa en el percentil 5 en mujeres y de 14 veces en hombres. Por grupos de edad, esta variación entre sectores presentó valores elevados entre 6 y 40 veces en ambos sexos.

En la [figura 2](#) se representan las tasas de VMD estandarizadas por edad; dentro de cada grupo de edad, para cada uno de los sectores y según los grupos de edad. Para facilitar su interpretación y comparación, se muestran en escala logarítmica y centradas en el cero. La representación alargada de las tasas de los sectores alrededor del 0 muestra un patrón de elevada variación. En la [figura 3](#) se representan en un mapa las tasas estandarizadas de VMD. La intensidad del rojo identifica los sectores con tasas estandarizadas de VMD mayor.

La [tabla 2](#) muestra la distribución de las razones de tasas estandarizadas de VMD y los estadísticos basados en la estandarización indirecta por grupos de edad y sexo. En los sectores con una razón estandarizada en el percentil 95 se observa una tasa estandarizada de VMD un 76% mayor en hombres respecto la tasa estandarizada del conjunto de sectores; en mujeres es un 51% mayor. Por su parte, el coeficiente sistemático de variación (CSV) y el estadístico



**Figura 2.** Gráfico de puntos de las tasas estandarizadas de ventilación mecánica a domicilio por sectores y grupos de edad (2008 a 2011).

empírico Bayes (EB), que miden la variación no debida al azar, muestran en conjunto para la VMD una variación elevada en mujeres (CSV = 0,20 y EB = 0,30) y en hombres (CSV = 0,21 y EB = 0,40). La evolución de los estadísticos que miden la variación no atribuible al azar año a año denota una variación elevada y constante, tomando valores en el mismo período entre EB = 0,25 y EB = 0,39.

En la [figura 4](#) se presenta un gráfico de embudo donde cada punto representa un sector, la línea azul en el 1 representa la tasa promedio de todos los sectores y las líneas azules discontinuas alrededor del 1 representan el intervalo de confianza al 99,9% de este promedio. Los sectores en color naranja se interpretan como aquellos que no presentan diferencias estadísticamente significativas con el promedio de todos los sectores, los verdes aquellos que presentan unas tasas estandarizadas menores con respecto al promedio y los rojos aquellos sectores con unas tasas estandarizadas mayores con respecto al promedio. Se observan algunos sectores por encima y por debajo del área definida por el intervalo de confianza, y por tanto con una sobreutilización o una infrautilización de la VMD respecto al promedio de todos los sectores, respectivamente.

La elevada variación identificada entre sectores podría ser explicada por distintos factores relacionados con la oferta y la demanda del servicio. En un modelo de Poisson multinivel tanto los sectores (variancia sectores 0,38) como los lotes (variancia lotes 0,15) explicaron parte de la variabilidad. Estos datos sugieren que, descontando el efecto de sexo y la edad, la variabilidad tanto dentro de los sectores como dentro de los lotes era menor que entre sectores y lotes, respectivamente. Por otro lado, en este mismo modelo la existencia de un hospital con servicio de neumología se asoció con un mayor número de casos (beta = 0,68;  $p < 0,0001$ ).

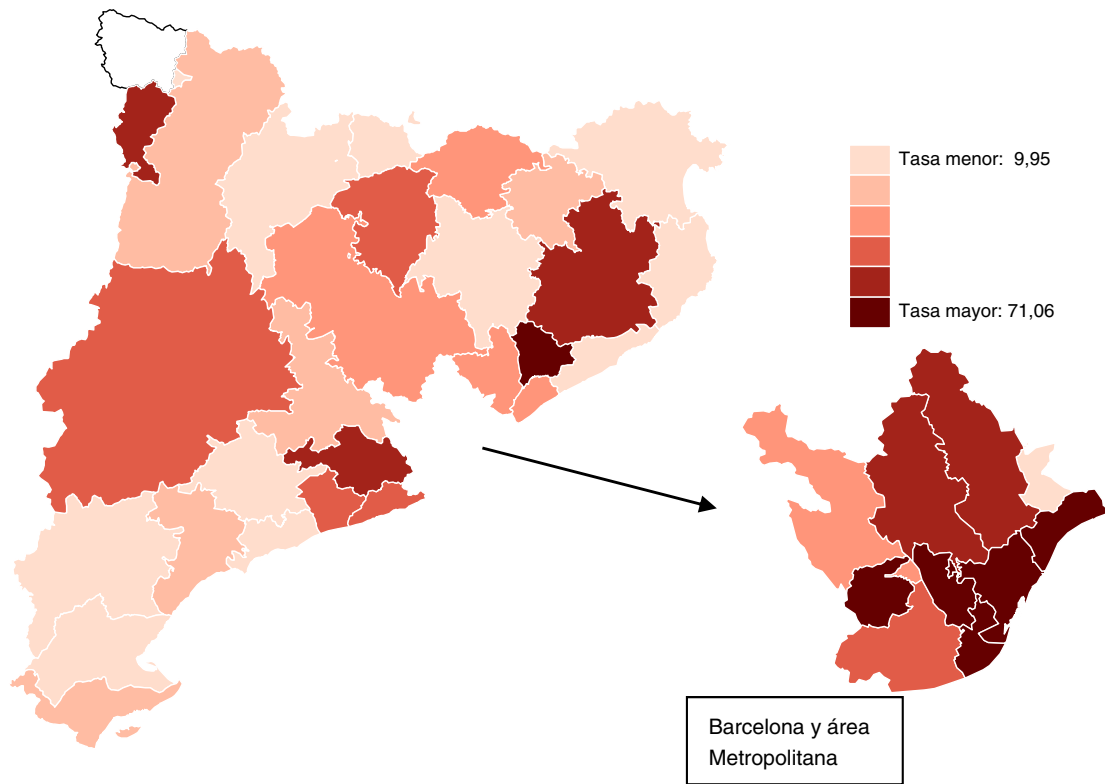
## Discusión

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la variabilidad de la indicación de VMD a partir de los datos administrativos disponibles

**Tabla 1**  
Pacientes con ventilación mecánica a domicilio, tasas brutas por 100.000 personas y estadísticos basados en la estandarización directa (2008 a 2011). SISCAT

Estadístico	Mujeres				Hombres			
	< 40	40-64	65-74	> 74	< 40	40-64	65-74	> 74
n	272	1.016	972	1.200	504	1.270	925	708
Tasa bruta × 100.000	3,71	21,26	76,84	85,04	6,43	26,72	84,32	78,31
RV <sub>5-95</sub>	16,63	5,43	21,59	40,02	20,34	9,66	39,41	23,16

RV<sub>5-95</sub>: razón entre la tasa estandarizada en el percentil 95 y la tasa estandarizada en el percentil 5.  
Tasa bruta × 100.000: incidencia bruta acumulada en el periodo 2008 a 2011.



**Figura 3.** Mapa de tasas estandarizadas de ventilación mecánica a domicilio en mayores de 40 años (2008 a 2011).

en los registros del financiador de servicios públicos (CatSalut). La variabilidad en la práctica clínica se produce en todos los ámbitos asistenciales, en lo que se refiere tanto al diagnóstico como al tratamiento. Newhouse y Garber<sup>14</sup> llaman la atención sobre la variabilidad en los servicios sanitarios que se ofrecen después del alta (tratamientos a largo plazo, cuidados en dispositivos de atención intermedia o atención domiciliaria). Desde hace más de 20 años se han publicado trabajos en los que se constata la variabilidad en la prescripción de la VMD en Europa<sup>15</sup>. En el Eurovent Survey se constata que esta variabilidad en la VMD se da tanto en el número de indicaciones como en el perfil de pacientes a quienes se indica, sin relación con las características del sistema sanitario o la situación económica de cada país<sup>16</sup>. A través del registro sueco de pacientes con VMD también se pone de manifiesto la existencia de variabilidad en las prescripciones dentro del propio país, a pesar de un nivel similar de cobertura asistencial<sup>17</sup>.

Es posible que el número y el perfil de pacientes estén en relación con el número de centros prescriptores y las características de los mismos (presencia de neumólogo). Aunque la técnica de la VMD no sea compleja, la toma de decisiones y la solución de las complicaciones requieren un tipo de habilidades que justifica la concentración de las indicaciones en pocos centros. En Dinamarca únicamente hay 2 centros prescriptores de VMD y se mantienen

bajas prevalencias con indicaciones a pacientes más jóvenes con enfermedades neuromusculares<sup>18</sup>.

Otro factor que puede explicar la variabilidad es la ausencia de criterios objetivos y basados en evidencias para iniciar la VMD, especialmente en pacientes con obesidad o EPOC. En un reciente estudio sobre la variabilidad de la VMD en Australia y Nueva Zelanda, además de constatar la variabilidad en la prevalencia sugieren que, en un paciente con obesidad, es más probable que se inicie la VMD en Nueva Zelanda que en Australia<sup>19</sup>. Por otro lado, la variedad de diagnósticos o enfermos que pueden requerir VMD puede ser otro de los factores explicativos de las variaciones observadas. Por ello, aunque es difícil de objetivar, al final es posible que la actitud de los profesionales respecto a la ventilación sea uno de los factores más importantes que expliquen la variabilidad<sup>20</sup>.

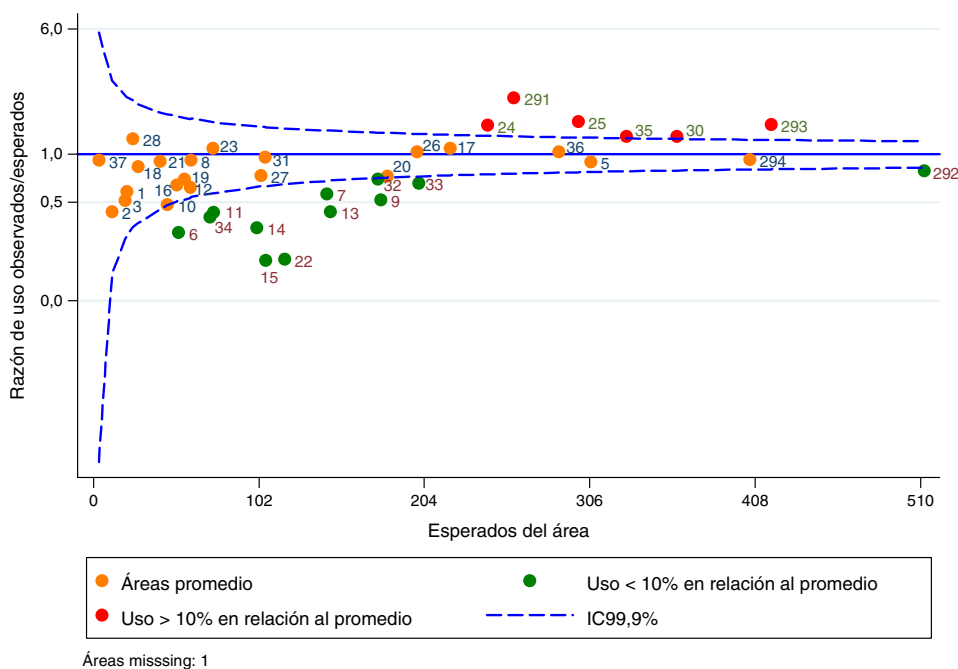
En Inglaterra<sup>21</sup>, al constatar la variabilidad y las dificultades de acceso al tratamiento, sugieren la creación de un registro y una estandarización de las indicaciones, con instrumentos como por ejemplo las guías de práctica clínica. Sin embargo, un registro es muy útil para analizar tendencias a largo plazo, pero en muchos casos es poco útil para identificar problemas específicos de una manera precoz si no se garantiza la rapidez con la que se actualizan los datos y se conoce con precisión el grado de estabilidad del paciente. Además, en algunas enfermedades neuromusculares,

**Tabla 2**

Razones de tasas estandarizadas de ventilación mecánica a domicilio y estadísticos basados en la estandarización indirecta (2008 a 2011). SISCAT

Estadístico	Mujeres				Hombres			
	< 40	40-64	65-74	> 74	< 40	40-64	65-74	> 74
REA <sub>5</sub>	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
REA <sub>50</sub>	0,72	0,91	0,71	0,59	0,69	0,99	0,70	0,51
REA <sub>95</sub>	3,15	1,50	2,05	1,86	3,07	1,67	2,43	1,89
CSV	0,44	0,07	0,28	0,29	0,65	0,12	0,47	0,41
EB	0,49	0,09	0,42	0,90	0,40	0,22	0,92	0,88

CSV: componente sistemático de variación; EB: empírico Bayes; REA<sub>x</sub>: valor en el percentil x de la razón de tasa estandarizadas.



**Figura 4.** Gráfico del embudo con las razones de tasas estandarizadas de ventilación mecánica a domicilio en mayores de 40 años (2008 a 2011).

como en la esclerosis lateral amiotrófica, aunque los datos de la función pulmonar tienen valor pronóstico, tienen muy poco valor predictivo.

La limitación más importante del presente estudio es la falta de acceso al diagnóstico. La utilización de datos administrativos, por razones de confidencialidad de los datos, únicamente permite tener acceso al tipo de tratamiento financiado por el sistema público, la edad del paciente y la población de residencia. El análisis a partir de un registro permitiría una explotación más exhaustiva, pero un registro no es fácil de construir y es caro y difícil de mantener. Por otra parte, obtener la información a partir del prescriptor (permitiría conocer con más detalle el diagnóstico y las características técnicas del tratamiento) no necesariamente nos podría orientar sobre el impacto poblacional (un centro prescriptor puede indicar la ventilación a pacientes de diversos sectores geográficos). En Cataluña la población de asegurados por el CatSalut (con distinto nivel de cobertura) representa prácticamente la totalidad de la población. Los pacientes con doble cobertura (pública y privada) atendidos en centros privados escapan actualmente de los sistemas de información. Por lo tanto, es posible que hubiera un mayor número de casos en el numerador de las tasas, pero no en el denominador, lo que podría implicar una ligera infraestimación de las tasas presentadas.

Por otra parte, una información simple, pero muy accesible, como la que se discute en el presente trabajo, permite prácticamente un seguimiento on-line del tratamiento sin necesidad de un registro específico.

Así pues, a pesar de las limitaciones referidas, del análisis de los datos se identifican algunos puntos clave. En primer lugar existe una gran variabilidad en la prescripción de la VMD que no se explica por la existencia de barreras administrativas o económicas al acceso a la prestación. A pesar de la existencia de pocos centros prescriptores, que se conocen mutuamente y que intercambian experiencias con frecuencia, se da una gran variabilidad. No hay datos que justifiquen que esta variabilidad sea atribuible a cambios recientes en los criterios de indicación de la ventilación, como podría ser la indicación a pacientes con EPOC o con hipoventilación por obesidad. En el trabajo de Farré et al.<sup>22</sup>, referido a los 4 hospitales que atendían más pacientes con VMD en el área metropolitana de Barcelona,

ya se apreciaban hace 10 años grandes variaciones entre centros prescriptores.

El papel de la concentración de especialistas para explicar la variabilidad de las indicaciones parece razonable y se ha constatado en otras terapias respiratorias, como en el caso de la oxigenoterapia domiciliar.<sup>23</sup> Sin embargo, este fenómeno no explica las variaciones dentro del área metropolitana de Barcelona, donde el acceso es fácil y la concentración de especialistas es muy elevada. Por otra parte, el análisis de datos debe tener siempre en cuenta el contexto. Los hospitales no iniciaron la prescripción de VMD de una manera simultánea. En Cataluña, antes de 1990, únicamente un centro prescribía la VMD de una manera sistemática<sup>24</sup>, y hasta 1995 únicamente en 5-6 hospitales se hacía indicaciones de manera habitual.

Es destacable la gran variabilidad en los criterios de indicación de la VMD en pacientes de más edad. Esta variabilidad contrasta con los estudios que demuestran los beneficios de la VMD en pacientes de más de 75 años. Farrero et al.<sup>25</sup> mostraron que la ventilación en pacientes mayores de 75 años mejoraba el intercambio de gases y que, una vez superada la fase de adaptación, la mediana de la supervivencia era de 6 años.

Finalmente, las empresas proveedoras juegan un papel en la variabilidad de la prescripción de la VMD. Dadas las características del sistema de financiación, con límites muy restrictivos en lo que se refiere al incremento de prescripciones, es poco probable que las empresas jueguen un papel inductor directo de las prescripciones. Sin embargo, es posible que la gama de servicios o el tipo de aparatos que ofrecen sí tengan algo que ver con el número de prescripciones. En cualquier caso, es importante considerar el servicio técnico como una variable más en el análisis de la variabilidad de la prescripción de VMD.

Sunwoo et al.<sup>26</sup> ponen de manifiesto la complejidad de la evaluación de tecnologías relacionadas con la VMD, tanto por el incremento del número de usuarios como por las dificultades de estandarizar las prestaciones que reciben. El tipo de análisis propuesto, a partir de los datos disponibles (fundamentalmente relacionados con la facturación), pueden ser un buen complemento de la experiencia clínica y de estudios transversales que permitan aportar una visión global al problema, con la facilidad de

detectar variaciones de una manera relativamente simple y poco costosa.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Anexo 1. Equipo directivo del Plan Director de las Enfermedades del Aparato Respiratorio (PDMAR)

- Escarrabill J. Hospital Clínic. Barcelona.
- Hernández C. Unidad de Atención Integrada. División Médica y de Enfermería. Hospital Clínic. Barcelona
- Llauger M.A. EAP Encants. Institut Català de la Salut. Barcelona.
- Roger N. Consorci Hospitalari de Vic. Vic (Barcelona).
- Rosas A. Departamento de Salud (Generalitat de Catalunya).
- Saltó E. Agència de Salut Pública. Departamento de Salud (Generalitat de Catalunya).
- Jiménez J. Servei Català de la Salut (CatSalut).
- Torrente E. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS).
- Tresserras R. Departamento de Salud (Generalitat de Catalunya).

### Anexo 2. Observatorio de Terapias Respiratorias (Obs TRD)

- Escarrabill J. Hospital Clínic. Barcelona.
- Fusté J. Departamento de Salud (Generalitat de Catalunya).
- Garía-Altés A. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS). Departamento de Salud (Generalitat de Catalunya).
- Jiménez J. Servei Català de la Salut (CatSalut).
- Roger N. Consorci Hospitalari de Vic. Vic (Barcelona).
- Sabater RT. Servei Català de la Salut (CatSalut).
- Sabaté M. Fundació d'Osona per a la Recerca i Educació Sanitària (FORES).
- Tresserras R. Departamento de Salud (Generalitat de Catalunya).

### Bibliografía

1. Lassen HCA. The 1952 epidemic of poliomyelitis in Copenhagen with special reference to the treatment of acute respiratory insufficiency. *Lancet*. 1953;1:37-41.
2. Bertoye MMA, Garin JP, Vincent P, Giroud M, Monier P, Humbert G. Le retour à domicile des insuffisants respiratoires chroniques appareillés. *Lyon Médical*. 1965;38:389-410.
3. Robert D, Gérard M, Leger P, Buffat J, Jennequin J, Holzapfel L, et al. La ventilation mécanique a domicile définitive par trachéotomie de l'insuffisant respiratoire chronique. *Rev Fr Mal Respir*. 1983;11:923-36.
4. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet*. 1981;1:862-5.
5. Rideau Y, Gatin G, Bach J, Gines G. Prolongation of life in Duchenne's muscular dystrophy. *Acta Neurol (Napoli)*. 1983;5:118-24.
6. Nogueras A, Sobrepera G, Aguilar M, Ripoll E. Ventilación mecánica a domicilio en la esclerosis lateral amiotrófica. *Med Clin (Barc)*. 1985;84:333-4.
7. Montserrat JM, Picado C, Agustí-Vidal A. Arnold-Chiari malformation and paralysis of the diaphragm. *Respiration*. 1988;53:128-31.
8. Escarrabill J, Estopà R, Robert D, Casolí V, Manresa F. Efectos a largo plazo de la ventilación mecánica domiciliar a presión positiva mediante máscara nasal. *Med Clin (Barc)*. 1991;97:421-3.
9. Masa Jiménez JF, Sánchez de Cos Escuín J, de la Cruz Ríos JL, Sánchez González B. Ventilación mecánica domiciliar a presión positiva intermitente por vía nasal: estudio de tres casos. *Arch Bronconeumol*. 1991;27:290-4.
10. De Lucas Ramos P, Rodríguez González-Moro JM, Paz González L, Santa-Cruz Siminiani A, Cubillo Marcos JM. Estado actual de la ventilación mecánica domiciliar en España: resultados de una encuesta de ámbito nacional. *Arch Bronconeumol*. 2000;36:545-50.
11. Barbé J, Escarrabill J. Hacer correctamente lo que es correcto. *Arch Bronconeumol*. 2014;50:563-4.
12. Wennberg J, Gittelsohn A. Small area variations in health care delivery. *Science*. 1973;182:1102-8.
13. Haynes RB, Devereaux PJ, Guyatt GH. Physicians' and patients' choices in evidence based practice. *BMJ*. 2002;324:1350.
14. Newhouse JP, Garber AM. Geographic variation in Medicare services. *N Engl J*. 2013;368:1465-8.
15. Fauroux B, Howard P, Muir JF. Home treatment for chronic respiratory insufficiency: The situation in Europe in 1992. The European Working Group on Home Treatment for Chronic Respiratory Insufficiency. *Eur Respir J*. 1994;7:1721-6.
16. Lloyd-Owen SJ, Donaldson GC, Ambrosino N, Escarrabill J, Farre R, Fauroux B, et al. Patterns of home mechanical ventilation use in Europe: Results from the Eurovent survey. *Eur Respir J*. 2005;25:1025-31.
17. Laub M, Berg S, Midgren B. Swedish Society of Chest Medicine. Home mechanical ventilation in Sweden—inequalities within a homogenous health care system. *Respir Med*. 2004;98:38-42.
18. Midgren B, Olofson J, Harlid R, Dellborg C, Jacobsen E, Nørregaard O. Home mechanical ventilation in Sweden, with reference to Danish experiences. *Swedish Society of Chest Medicine, Respir Med*. 2000;94:135-8.
19. Garner DJ, Berlowitz DJ, Douglas J, Harkness N, Howard M, McArdle N, et al. Home mechanical ventilation in Australia and New Zealand. *Eur Respir J*. 2013;41:39-45.
20. Dybwik K, Tollåli T, Nielsen EW, Brinchmann BS. Why does the provision of home mechanical ventilation vary so widely? *Chron Respir Dis*. 2010;7:67-73.
21. Mandal S, Suh E, Davies M, Smith I, Maher TM, Elliott MW, et al. Provision of home mechanical ventilation and sleep services for England survey. *Thorax*. 2013;68:880-1.
22. Farré R, Navajas D, Prats E, Martí S, Guell R, Montserrat JM, et al. Performance of mechanical ventilators at the patient's home: A multicentre quality control study. *Thorax*. 2006;61:400-4.
23. Williams BT. Geographical variations in the supply of domiciliary oxygen. *BMJ*. 1981;282:1941-3.
24. Escarrabill J, Ganduxé J, Martín JM, Serrasolsas R, Estopà R. Ventilación mecánica a domicilio. *Arch Bronconeumol*. 1990;26:375-6.
25. Ferrero E, Prats E, Manresa F, Escarrabill J. Outcome of non-invasive domiciliary ventilation in elderly patients. *Respir Med*. 2007;101:1068-73.
26. Sunwoo BY, Mulholland M, Rosen IM, Wolfe LF. The changing landscape of adult home non-invasive ventilation technology, use, and reimbursement in the United States. *Chest*. 2014;145:1134-40.