

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1168>

Efecto de un programa de educación para profesionales sanitarios en la detección y manejo del gatillaje reverso: Análisis secundario de un estudio cuasiexperimental

Effect of an education program for healthcare professionals focused on the detection and management of reverse triggering: Secondary analysis of a quasi-experimental study

Iván Ramírez Venegas^{a,c} ; Ruvistay Gutierrez-Arias^{a,b,d} 

^aDepartamento de Apoyo en Rehabilitación Cardiopulmonar Integral, Instituto Nacional del Tórax. Santiago, Chile.

^bINTRehab Research Group, Instituto Nacional del Tórax. Santiago, Chile.

^cEscuela de Kinesiología, Facultad de Salud y Odontología, Universidad Diego Portales. Santiago, Chile.

^dExercise and Rehabilitation Sciences Institute, Facultad de Ciencias de Rehabilitación, Universidad Andres Bello. Santiago, Chile.

Correspondencia: José Manuel Infante 717. Santiago, Chile.

E-mail: rgutierrez@torax.cl

Resumen

¿Qué sabemos acerca de este problema?

La detección del gatillaje reverso (GR) mediante el análisis de las diferentes curvas que presentan los ventiladores mecánicos es un gran desafío para los profesionales de la salud que trabajan en unidades de cuidados intensivos (UCI). La capacidad de identificación de GR reportada por algunos estudios no supera el 59%, y solo un 50% de los profesionales de la salud son capaces de realizar un correcto manejo de este tipo de APV.

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

Cursar un programa de educación específico sobre el reconocimiento y resolución de APV podría contribuir a que profesionales chilenos de cuidado crítico mejoren su habilidad para identificar y resolver del GR mediante el análisis de la gráfica ventilatoria.

¿Cómo citar este artículo?

Ramírez Venegas I, Gutiérrez-Arias R. Effect of an education program for healthcare professionals focused on the detection and management of reverse triggering: Secondary analysis of a quasi-experimental study. Colombian Journal of Anesthesiology. 2026;54:e1168.

Introducción: El gatillaje reverso (GR) es un tipo frecuente de asincronía paciente-ventilador (APV). A pesar de las potenciales complicaciones asociadas a este tipo de asincronía, en la actualidad existen escasos reportes sobre los efectos de programas de formación que permitan a los profesionales de la salud adquirir las competencias necesarias para identificar y resolver este tipo de APV.

Objetivo: Evaluar el efecto en profesionales chilenos de cuidados intensivos de un programa específico de educación en la detección y manejo inmediato y al mes de seguimiento del GR mediante el análisis de la gráfica ventilatoria.

Métodos: Se hizo un análisis secundario a partir de los datos utilizados en un estudio cuasiexperimental. En dicho estudio se aplicó un programa de educación para mejorar la detección y manejo de diferentes APV de profesionales de la salud de cuidados críticos mediante el análisis de la gráfica ventilatoria. Se aplicó una herramienta de evaluación antes (T_0) y después (T_1) de una sesión en línea de seis horas, y 30 días después (T_2). Se extrajo la información de las preguntas destinadas a conocer la habilidad para reconocer y resolver el GR.

Resultados: Se incluyeron 49 profesionales, 94% fisioterapeutas, con una mediana de experiencia de tres años (RIC 0,9 a 4). Un 20% respondió correctamente las tres preguntas en el momento T_0 , lo que aumentó de manera significativa en el T_1 (73,47%) y el T_2 (69,39%) ($p < 0,001$).

Conclusiones: Participar en un programa de educación específico sobre el reconocimiento y resolución de APV podría contribuir a que profesionales chilenos de cuidado crítico mejoren su habilidad para identificar y resolver el GR mediante el análisis de la gráfica ventilatoria.

Palabras clave: Asincronía paciente-ventilador; Respiración artificial; Cuidados críticos; Terapia respiratoria; Ventiladores mecánicos; Personal de salud; Educación en salud.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co

Copyright © 2025 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract

Introduction: Reverse triggering (RT) is a frequent type of patient-ventilator asynchrony (PVA). Despite the potential complications associated with this type of asynchrony, there is a scarcity of literature regarding the effects of training programs aimed at developing the necessary competencies among healthcare professionals to help them identify and resolve this type of PVA.

Objective: To assess the effect on Chilean intensive care professionals of an education program specifically focusing on RT detection and management using ventilation graph analysis, both immediately as well as after 30 days.

Methods: A secondary analysis based on the data used in a quasi-experimental study was conducted. The study applied an education program to improve detection and management of various types of PVA by healthcare staff working in critical care, using ventilation graph analysis. Assessments were conducted before (T₀), immediately after (T₁) a six-hour online session, and 30 days later (T₂). Information from the questions designed to identify the ability to recognize and resolve RT was extracted.

Results: In total, 49 healthcare professionals were included, 94% of them physical therapists, with a mean experience of three years (IQR 0.9 to 4). At T₀, 20% answered the three questions correctly, with a significant increase at T₁ (73.47%) and at T₂ (69.39%) ($p < 0.001$).

Conclusions: In Chile, attending a specific education program focused on PVA recognition and resolution could result in an improved ability among critical care staff to identify and resolve RT based on ventilation graph analysis.

Keywords: Patient-ventilator asynchrony; Respiration, artificial; Critical care; Respiratory therapy; Ventilators, mechanical; Health personnel; Health education.

INTRODUCCIÓN

El gatillaje reverso (GR) es un tipo de asincronía paciente-ventilador (APV) frecuente en pacientes con un impulso respiratorio disminuido que se encuentran conectados a ventilación mecánica invasiva. Esta APV se ha descrito como una contracción diafragmática refleja secundaria a la insuflación pasiva del ventilador mecánico (VM) (1,2). La magnitud y duración de esta contracción diafragmática refleja es variable entre los ciclos respiratorios (2).

Algunos estudios han reseñado un aumento significativo de la presión transpulmonar, presión de distensión de la vía aérea, presión meseta y redistribución del volumen pulmonar hacia zonas pulmonares dependientes de la fuerza de gravedad durante el GR (3-5). La evidencia sugiere que, en pacientes susceptibles, las APV como el GR pueden contribuir al desarrollo de lesiones pulmonares inducidas por la ventilación; además, los patrones repetitivos de estos eventos de asincronía tienen una mayor asociación con desenlaces clínicos desfavorables como el aumento de la duración de la conexión al VM y de la mortalidad (6-8). Sigue sin estar claro qué

tipo de asincronía tiene mayor impacto en los resultados de los pacientes sometidos a ventilación mecánica y cuáles son los verdaderos mediadores de los resultados. Sin embargo, esto debe ser confirmado con estudios que evalúen los potenciales mediadores de estos resultados negativos (9).

La detección de esta APV mediante el análisis de las diferentes curvas que presentan los VM es un gran desafío para los profesionales de la salud que trabajan en unidades de cuidados intensivos (UCI). De hecho, la capacidad de identificación de GR reportada por algunos estudios no supera el 59% (10-12). Por otra parte, solo un 50% de los profesionales de la salud son capaces de realizar un correcto manejo de este tipo de APV (10-12).

A pesar de las potenciales complicaciones asociadas a este tipo de asincronía, en la actualidad son escasos los reportes sobre los efectos de programas de formación que permitan a los profesionales de la salud adquirir las competencias necesarias para identificar y resolver este tipo de APV. El grupo de investigación al que pertenecen los autores de este estudio publicó recientemente un estudio que mostró que un programa específico puede mejorar las com-

petencias de los profesionales que trabajan en UCI en la detección y manejo de las APV; sin embargo, no realizaron análisis según el tipo de asincronía (10). Además, incluir profesionales de diferentes países dificulta reconocer las necesidades específicas de formación en cada contexto. Debido a esto, el presente estudio tuvo como objetivo realizar un subanálisis para evaluar tanto el efecto inmediato como al mes de seguimiento de un programa específico de educación en la detección y manejo del GR mediante el análisis de la gráfica ventilatoria en profesionales chilenos que trabajan en UCI. Para esto los autores se basaron en los datos obtenidos en el estudio anterior (10).

MÉTODOS

Se realizó un análisis secundario a partir de los datos utilizados en un estudio cuasiexperimental de tipo antes-después en el que cada participante fue evaluado en tres oportunidades (10-12). Esta investigación fue aprobada por el comité de ética del Hospital Clínico de la Universidad de Chile (Folio 1097/20). Todos los participantes del

estudio dieron su consentimiento para que sus datos fueran incluidos en el análisis.

En dicho estudio se aplicó un programa de educación orientado a mejorar la detección y manejo de diferentes APV por profesionales de la salud de cuidados críticos de países de Latinoamérica y España. Se reclutaron 116 profesionales voluntarios de medicina, enfermería y fisioterapia (terapia respiratoria o kinesiología), de 20 hospitales de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, España, México, Perú y Uruguay.

El programa fue de 36 horas. Seis horas fueron destinadas a una sesión en línea sincrónica a través de la plataforma Zoom® (Zoom Video Communications, San José, California) en las que se analizaron 120 casos clínicos reales de APV. Para las restantes 30 horas, se les solicitó a los participantes del estudio que dedicaran una hora al día de estudio personal por los siguientes 30 días.

La sesión sincrónica de seis horas se organizó en bloques temáticos teóricos, los cuales abordaron los siguientes contenidos: 1) fundamentos básicos sobre las curvas presión/tiempo, flujo/tiempo y volumen/tiempo (1 hora); 2) conceptos fundamentales, definiciones y clasificación de las APV (1 hora); 3) identificación, causas y estrategias de manejo del GR (2 horas); 4) reconocimiento, etiología y abordaje de otras asincronías relacionadas con flujo insuficiente y flujo excesivo (2 horas). Además, tras completar la sesión, los profesionales de UCI participaron en encuentros diarios con el mismo instructor. En estas reuniones, el instructor se enfocó principalmente en resolver dudas y discutir casos reales de APV observados en los hospitales de los participantes. Además, durante estas sesiones virtuales, el instructor compartió material de apoyo complementario, como artículos científicos, casos clínicos y videos, que eran analizados en los encuentros posteriores. El objetivo principal de este entrenamiento fue evaluar si las competencias adquiridas en la sesión inicial se mantenían o incluso mejoraban con el tiempo. Para más detalles, revisar el estudio de Ramírez et al. (10).

Antes y después de la sesión en línea, se aplicó una herramienta de evaluación que fue diseñada por tres expertos en APV. El acuerdo inicial fue del 83,3%, sin concordancia en cinco preguntas. Estas últimas fueron discutidas hasta alcanzar consenso, y fueron corregidas y validadas. El instrumento de evaluación contenía 30 preguntas de selección múltiple mediante la plataforma Google Forms® (Google, Mountain View, California). El objetivo de las preguntas fue evaluar la habilidad de los profesionales para reconocer, determinar las causas y valorar la capacidad de resolución que tenían para resolver las APV. Veinte preguntas exponían imágenes en las que se mostraron las curvas de presión/tiempo, flujo/tiempo y volumen/tiempo de VM. Con las restantes diez preguntas se valoraron los conceptos básicos de las APV. Se aplicó esta misma herramienta de evaluación 30 días después de la sesión en línea, y se dieron a conocer las respuestas correctas después de terminado el estudio. Con esta medida se buscó evitar el efecto de aprendizaje por repetición.

Procedimientos

Para este análisis secundario se incluyeron solamente a los profesionales de la salud chilenos que participaron en el estudio de Ramírez et al. (10-12). El resto de los criterios de inclusión y exclusión se mantuvieron: 1) sin educación formal en aspectos relacionados con las APV; 2) que estuvieran trabajando en el momento del programa de educación en alguna UCI; 3) que entre sus funciones tuvieran que manejar pacientes sometidos a ventilación mecánica, y 4) que presentaran un certificado validado por sus centros de su situación laboral actual y en el que se especificaran los años de experiencia.

Además, se extrajo la información del desempeño de los participantes del estudio sobre las preguntas destinadas a conocer la habilidad para reconocer el GR, y determinar el manejo correspondiente para resolver esta APV. De las 30 preguntas de la herramienta de evaluación, dos estaban

orientadas a evaluar la capacidad de reconocer el GR y una a conocer la capacidad de los profesionales para resolverlo.

Análisis estadístico

Se utilizaron frecuencias absolutas y relativas para describir variables categóricas, y media con desviación estándar o mediana con rango intercuartílico (RIC) para variables cuantitativas según su distribución. Se comparó la distribución de las variables cuantitativas con la curva normal mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Para el análisis inferencial, se consideraron tres variables de desenlace: la primera corresponde a las tres preguntas agrupadas, la segunda abarca las preguntas relacionadas con el reconocimiento del GR, y la tercera se centra en la pregunta destinada a la resolución del GR. Se usó la prueba de Chiz para comparar la proporción de profesionales que respondieron de manera correcta todas las preguntas antes de la sesión en línea (momento T₀), después de la sesión en línea (momento T₁), y 30 días después de la sesión en línea (momento T₂). Se hizo este mismo análisis por el tipo de pregunta. Además, se utilizó un modelo de efectos mixtos con regresión logística simple para determinar la probabilidad de mejoría del desempeño de los participantes del estudio. Se presentaron las probabilidades mediante razón de momios (odds ratio [OR]) y sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC 95%). Además, se utilizaron diagramas aluviales para graficar el flujo del desempeño de los profesionales entre los momentos T₀-T₁, y T₁-T₂.

Adicionalmente, mediante un modelo de efectos mixtos con regresión logística múltiple, se evaluó el impacto de la experiencia de los profesionales en su desempeño considerando los años de experiencia como variable dicotómica con un punto de corte de un año.

Se hicieron los análisis en el programa JASP (JASP. Version 0.19.2. Computer software) utilizando un nivel de significancia estadística de 5%. Además, se usó el

paquete estadístico STATA 15.1 (Copyright 1985-2017 StataCorp LLC) para realizar el modelo de efectos mixtos. Los diagramas aluviales se realizaron en RStudio (Version 2022.02.0+443, © 2009-2022 RStudio, PBC).

RESULTADOS

Se incluyeron 49 profesionales en este análisis secundario, lo que corresponde al 42,24 % de los participantes incluidos en el estudio de Ramírez et al. (10-12). Cuarenta y seis (93,88 %) fueron fisioterapeutas y el resto, profesionales de enfermería. La mediana de experiencia de los profesionales fue de tres años (RIC 0,9 a 4), de los cuales el 51,02 % tuvieron una experiencia en cuidados críticos menor a un año.

Un 20,41 % de los participantes respondieron de manera correcta a las tres preguntas en el momento T₀, proporción que aumentó de manera significativa en el T₁ (73,47 %) y el T₂ (69,39 %) ($p < 0,001$) (Tabla 1, Figura 1). En el caso de las preguntas de identificación del GR, la proporción de participantes que las respondieron correctamente aumentó significativamente de un 34,69 % en el momento T₀, a 81,63 % y 73,45 % en el momento T₁ y T₂, respectivamente ($p < 0,001$) (Tabla 1, Figura 2). Finalmente, en el análisis de la pregunta sobre el manejo adecuado del GR, la proporción de participantes que acertaron a la alternativa correcta aumentó significativamente de 59,18 % en el T₀, a 91,84 % en el T₁, y 93,88 % en el T₂ ($p < 0,001$) (Tabla 1, Figura 3).

Al ajustar el efecto del programa de educación en la capacidad de reconocer y resolver el GR, la experiencia en años de trabajo en UCI no tuvo influencia significativa ($p < 0,001$) al considerar las tres preguntas.

DISCUSIÓN

Mediante este estudio se describe el efecto que tiene un programa de educación híbrido en la habilidad de los profesionales de la salud chilenos de UCI para identificar y re-

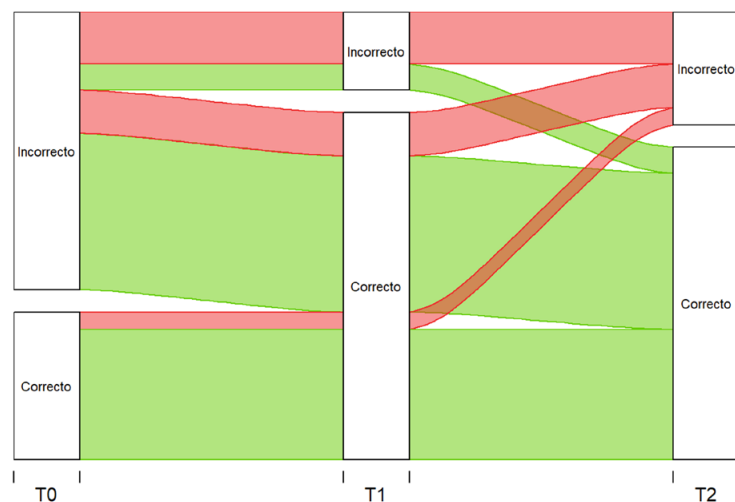
Tabla 1. Probabilidad de mejoría en el desempeño de los profesionales.

	Referencia	Momento de evaluación	
		T ₁	T ₂
Todas las preguntas	T ₀	32,13 (6,81 a 151,66)	24,14 (5,47 a 106,42)
Preguntas de identificación	T ₀	38,78 (6,87 a 218,97)	17,65 (3,94 a 79,02)
Pregunta de manejo	T ₀	17,21 (3,07 a 96,45)	25,17 (3,82 a 165,69)

T₀: antes de la sesión en línea, T₁: después de la sesión en línea, T₂: 30 días después de la sesión en línea. Valores presentados como OR (IC 95 %).

Fuente: Autores.

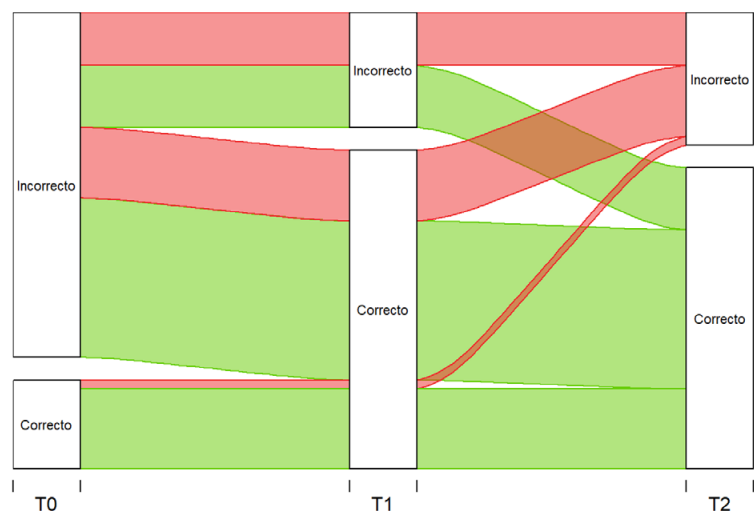
Figura 1. Diagrama aluvial del desempeño de los profesionales en las tres preguntas (reconocimiento y resolución del GR) en el T₀, T₁ y T₂.



T₀: antes de la sesión en línea, T₁: después de la sesión en línea, T₂: 30 días después de la sesión en línea.

Fuente: Autores.

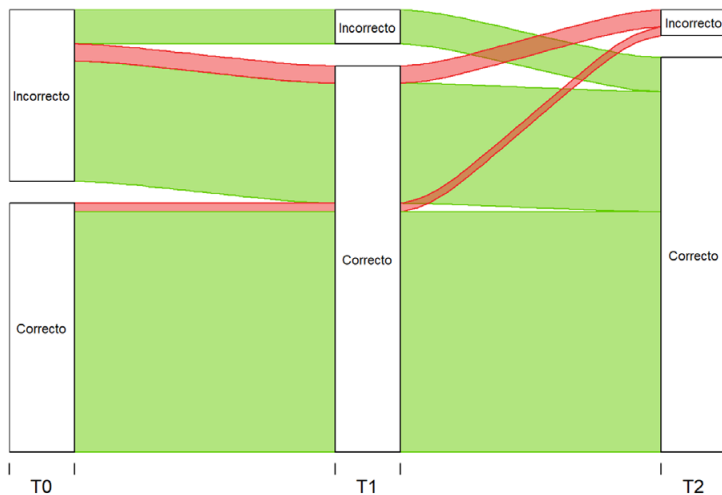
Figura 2. Diagrama aluvial del desempeño de los profesionales en las preguntas de reconocimiento del GR en el T₀, T₁ y T₂.



T₀: antes de la sesión en línea, T₁: después de la sesión en línea, T₂: 30 días después de la sesión en línea.

Fuente: Autores.

Figura 3. Diagrama aluvial del desempeño de los profesionales en la pregunta de resolución del GR en el T₀, T₁ y T₂.



T₀: antes de la sesión en línea, T₁: después de la sesión en línea, T₂: 30 días después de la sesión en línea.

Fuente: Autores.

solver el GR mediante el análisis de la gráfica ventilatoria. Este programa les permitió a profesionales de cuidados crítico, sin importar su experiencia, mejorar su capacidad para reconocer y resolver el GR. Sin embargo, persistieron algunos profesionales que no lograron adquirir las capacidades para identificar y manejar esta APV.

En los últimos años, se han reconocido diversos tipos de complicaciones que se asocian a los diferentes tipos de APV. Algunos de los desenlaces clínicos deletéreos asociados a las APV son una mayor cantidad de días en ventilación mecánica, disnea, lesión pulmonar y diafragmática, retardo en el proceso de destete y mayor mortalidad hospitalaria (7,8,13-15). Esto revela la importancia de reconocer y resolver las diferentes APV que presentan los pacientes críticos. Si bien, existen cada vez más programas de formación que incluyen entrenamiento específico para el reconocimiento y manejo de APV como el GR, pocos estudios han reportado sus efectos.

Descrito por primera vez en el 2013 por Akouminiaki et al. (16), el GR se presenta como una contracción diafragmática re-

fleja secundaria a la insuflación pasiva del VM en pacientes que se encuentran bajo un nivel de sedación profunda, e incluso en pacientes con diagnóstico de muerte cerebral (17). La intensidad y duración de la contracción diafragmática refleja es variable, causa en algunos casos aumento de la presión transpulmonar, presión de distensión de la vía aérea, sobredistensión pulmonar de zonas pulmonares dependientes de la fuerza de gravedad, y lesiones pulmonar y diafragmática (1-5).

La identificación y manejo del GR, utilizando las curvas presión/tiempo y flujo/tiempo, requiere profesionales altamente entrenados. Para reconocer el GR es necesario evidenciar una ausencia de inflexión negativa en la curva presión/tiempo durante la fase de gatillaje. No obstante, al ser un reflejo gatillado por el VM, algunos autores sugieren la aplicación de una pausa espiratoria para identificar el GR (18). Durante este periodo de pausa se debería observar una ausencia de esfuerzo inspiratorio en la curva presión/tiempo si efectivamente el paciente presenta GR (18). En relación con el manejo del GR se han propuesto diferen-

tes tipos de estrategias; las más reportadas incluyen el incremento en el nivel de soporte, la disminución de la frecuencia respiratoria y el uso de bloqueadores neuromusculares (1,4,5,19).

A partir de las complicaciones asociadas a las APV, diversos autores han enfocado sus esfuerzos en evaluar la habilidad de los profesionales de la salud para detectarlas y resolverlas mediante el análisis de la gráfica ventilatoria (10-12,20-27). Sorprendentemente, diversos estudios han demostrado que menos de un 30% de profesionales de la salud son capaces de identificar diferentes tipos de APV correctamente (20-28). Por otra parte, solo un 12,5% de los profesionales son capaces de resolver adecuadamente diferentes tipos de APV (21). En el presente estudio solo el 34,69% de los profesionales identificaron y un 59,18% resolvieron el GR adecuadamente; sin embargo, solo un 20,41% fue capaz de responder las tres preguntas correctamente. No obstante, una vez finalizadas las seis horas en línea de la fase sincrónica del programa de educación, el porcentaje de profesionales que identificaron y resolvieron el GR correctamente se incrementó de manera relevante a un 81,63% y 91,84%, respectivamente. Además, no hubo cambios significativos entre la evaluación realizada una vez finalizada la fase sincrónica y la realizada 30 días después. Resultados similares fueron obtenidos previamente por Gravante et al. (29). Estudiantes de enfermería incrementaron significativamente su habilidad para identificar asincronías entre la fase previa y ambas fases posprograma de educación. De manera similar, tampoco hubo un incremento significativo en el porcentaje de detección de APV entre la evaluación realizada en la fase posentrenamiento inmediato y la realizada 30 días después. Sin embargo, a diferencia del estudio realizado por Gravante et al. (29), el presente trabajo no solo evaluó la habilidad para detectar un tipo específico de APV, sino que también evaluó la capacidad para resolverla, en este caso, el GR. Además, este programa de educación consideró una hora diaria de asesorías con el instructor durante los 30 días posteriores

a la sesión en línea. Esta estrategia pudo haber favorecido que el grado de reconocimiento y resolución del GR no disminuyera. Por otra parte, según los participantes de este estudio, también se demostró que los años de experiencia de los profesionales no es un factor decisivo para identificar ni para resolver el GR correctamente.

En este estudio tanto el tamaño y selección de la muestra como la imposibilidad de confirmar algunos criterios de inclusión y la falta de variables de control en el análisis de regresión múltiple, limitan el establecimiento de relación causal entre la participación en el programa de formación y la mejoría en la detección y resolución del GR. Estos aspectos metodológicos deberían ser considerados para la conducción de futuros estudios. Por otro lado, la distribución según profesión de los participantes fue asimétrica, lo que puede ser considerado una limitación para generalizar los resultados obtenidos. En relación con la profesión de los participantes, el 93% de los profesionales fueron fisioterapeutas, mientras que el 7% fueron profesionales de enfermería. Además, la ausencia de médicos entre los participantes de este estudio es otra limitación, ya que en la mayoría de los contextos clínicos es el médico quien está encargado de la ventilación mecánica. Sin embargo, es importante señalar que en Chile, así como en otros países de Latinoamérica, los fisioterapeutas, terapeutas respiratorios o kinesiólogos poseen un nivel de entrenamiento específico que les permite manejar la terapia ventilatoria junto al personal médico. Por otro lado, la ausencia de grupo control puede ser considerado una limitación; sin embargo, cada participante fue utilizado como su propio control.

No obstante, a pesar de las limitaciones mencionadas, los hallazgos aquí documentados dejan en evidencia la necesidad de que los profesionales de UCI estén en constante entrenamiento para la identificación y resolución de APV como el GR. Además, incluso con una duración de 36 horas de formación específica durante un mes no todos los profesionales fueron capaces de responder correctamente las preguntas de

la evaluación (30). En este contexto, los algoritmos de detección automática de APV podrían solucionar el problema (31-33). No obstante, esta tecnología podría no estar disponible en todos los ámbitos, sobre todo en aquellos de bajos recursos. Uno de los aspectos por destacar de este estudio es que el programa de educación fue realizado en línea. Esta modalidad permitió la participación de profesionales de distintas localidades, sin tener que invertir recursos económicos en traslados hacia otras ciudades o países para acceder a este tipo de instancias formativas. Además, las tutorías y seguimiento diario durante un tiempo determinado le permiten al profesional corregir y aplicar diariamente el conocimiento adquirido.

CONCLUSIONES

Participar en un programa de educación específico sobre el reconocimiento y resolución de APV podría ayudar a profesionales chilenos de cuidado crítico, sin importar su experiencia, a mejorar su habilidad para reconocer y resolver el GR mediante el análisis de la gráfica ventilatoria.

Son necesarios más estudios para conocer el efecto a largo plazo de programas de formación similares al utilizado en este estudio, así como para determinar el potencial efecto de tener profesionales mejor preparados en este campo sobre diferentes desenlaces clínicos de personas sometidas a ventilación mecánica invasiva.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Aprobación del Comité de Ética

El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Clínico de la Universidad de Chile (Folio 1097/20).

Protección de personas y animales

Los autores declaran no haber realizado experimentos en humanos ni en animales en el presente estudio.

Confidencialidad de los datos

Solo los investigadores de este estudio tienen acceso a las bases de datos que contienen la identificación de los profesionales que participaron.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los datos de los participantes se han mantenido anónimos en todo momento y se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes de este estudio.

RECONOCIMIENTOS

Contribuciones de los autores

IRV: Conceptualización, conservación de los datos, investigación, metodología, administración del proyecto, supervisión, validación y escritura del borrador original.

RG-A: Conservación de los datos, análisis formal, metodología, visualización y escritura (revisión y edición).

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno declarado.

Conflictos de interés

Ninguno declarado.

Presentaciones

Este estudio se realizó a partir de los datos utilizados en dos publicaciones anteriores y una presentación en congreso:

- Effect of a specific training program on patient-ventilator asynchrony detection and management. Carta científica publicada en la revista Medicina Intensiva (12).
- Specific training improves the detection and management of patient-ventilator asynchrony. Artículo original publicado en la revista Respiratory Care (10).
- KI-3: Un programa de formación específico mejora la detección, el manejo y la determinación de la causa de las asincronías paciente-ventilador. Trabajo presentado en modalidad oral en el XXII Congreso Nacional de Kinesiología CONAKI 2023, Santiago, Chile (11).

En ninguno de los tres trabajos mencionados anteriormente se presentaron resultados separados por país, y tampoco se centró en una APV específica.

Agradecimientos

Ninguno declarado.

REFERENCIAS

- Rodríguez PO, Tiribelli N, Fredes S, Gogniat E, Plotnikow G, Fernández Ceballos I, et al. Prevalence of reverse triggering in early ARDS. *Chest*. 2021;159(1):186-95. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.08.018>.
- Mellado Artigas R, Damiani LF, Piraino T, Pham T, Chen L, Rausero M, et al. Reverse triggering dyssynchrony 24 h after initiation of mechanical ventilation. *Anesthesiology*. 2021;134(5):760-9. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003726>.
- Yoshida T, Nakamura MAM, Morais CCA, Amato MBP, Kavanagh BP. Reverse triggering causes an injurious inflation pattern during mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;198(8):1096-9. <https://doi.org/10.1164/rccm.201804-0649LE>.
- De Vries HJ, Jonkman AH, Tuinman PR, Girbes ARJ, Heunks LMA. Respiratory entrainment and reverse triggering in a mechanically ventilated patient. *Ann Am Thorac Soc*. 2019;16(4):499-505. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201811-767CC>.
- Núñez-Silveira JM, Gallardo A, García-Valdés P, Ríos F, Rodríguez PO, Felipe Damiani L. Reverse triggering during mechanical ventilation: Diagnosis and clinical implications. *Med Intensiva (English Edition)*. 2023;47(11):648-57. <https://doi.org/10.1016/j.medine.2023.10.009>.
- Blanch L, Villagra A, Sales B, Montanya J, Lucangelo U, Luján M, et al. Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality. *Intensive Care Med*. 2015;41(4):633-41. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3692-6>.
- Vaporidi K, Babalis D, Chytas A, Lilitsis E, Kondili E, Amargianitakis V, et al. Clusters of ineffective efforts during mechanical ventilation: impact on outcome. *Intensive Care Med*. 2017;43(2):184-91. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4593-z>.
- Thille AW, Rodríguez P, Cabello B, Lellouche F, Brochard L. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2006;32(10):1515-22. <https://doi.org/10.1007/s00134-006-0301-8>.
- Docci M, Rodrigues A, Dubo S, Ko M, Brochard L. Does patient-ventilator asynchrony really matter? *Curr Opin Crit Care*. 2025;31(1):21-9. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000001225>.
- Ramírez II, Gutiérrez-Arias R, Damiani LF, Adasme RS, Arellano DH, Salinas FA, et al. Specific training improves the detection and management of patient-ventilator asynchrony. *Respir Care*. 2024;69(2):166-75. <https://doi.org/10.4187/respcare.11329>.
- Ramírez I, Gutiérrez-Arias R, Damiani F, Salinas-Barahona F, Arellano D, Blanch L. KI-3: Un programa de formación específico mejora la detección, el manejo y la determinación de la causa de las asincronías paciente-ventilador. *Kinesiología*. 2023;42(3):219-24.
- Ramírez II, Gutiérrez-Arias R, Adasme RS, Arellano DH, Felipe Damiani L, Gordo-Vidal F. Effect of a specific training program on patient-ventilator asynchrony detection and management. *Med Intensiva (English Edition)*. 2023;47(6):353-5. <https://doi.org/10.1016/j.medine.2022.11.003>.
- Chao DC, Scheinhorn DJ, Stearn-Hassenpflug M. Patient-ventilator trigger asynchrony in prolonged mechanical ventilation. *Chest*. 1997;112(6):1592-9. <https://doi.org/10.1378/chest.112.6.1592>.
- Mirabella L, Cinnella G, Costa R, Cortegiani A, Tullo L, Rausero M, et al. Patient-ventilator asynchronies: clinical implications and practical solutions. *Respir Care*. 2020;65(11):1751-66. <https://doi.org/10.4187/respcare.07284>.
- Magrans R, Ferreira F, Sarlabous L, López-Aguilar J, Gomà G, Fernandez-Gonzalo S, et al. The effect of clusters of double triggering and ineffective efforts in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2022;50(7):e619-29. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005471>.
- Akounianaki E, Maggiore SM, Valenza F, Bellani G, Jubran A, Loring SH, et al. The application of esophageal pressure measurement in patients with respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189(5):520-31. <https://doi.org/10.1164/rccm.201312-2193CI>.
- Ramírez I, Arellano D, Adasme R. Identificación y manejo del gatillaje reverso utilizando la gráfica ventilatoria. *Kinesiología*. 2021;40(1):23-8.
- Dianti J, Bertoni M, Goligher EC. Monitoring patient-ventilator interaction by an end-expiratory occlusion maneuver. *Intensive Care Med*. 2020;46(12):2338-41. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06167-3>.
- Jochmans S, Mazerand S, Mercier des Rochettes E, Abdallah RI, Freeman SA, Monchi M. Reverse triggering with breath stacking in ARDS patients: the "optimum" can be the enemy of the "good." *Minerva Anestesiologica*. 2018;84(7):871-2. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.18.12506-5>.
- Ramírez II, Arellano DH, Adasme RS, Landeros JM, Salinas FA, Vargas AG, et al. Ability of ICU health-care professionals to identify patient-ventilator asynchrony using waveform analysis. *Respir Care*. 2017;62(2):144-9. <https://doi.org/10.4187/respcare.04750>.
- Ramírez II, Adasme RS, Arellano DH, Rocha ARM, Andrade FMD, Núñez-Silveira J, et al. Identifying and managing patient-ventilator asynchrony: An international survey. *Med Intensiva*. 2021;45(3):138-46. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2019.09.004>.
- Colombo D, Cammarota G, Alemani M, Carrenzo L, Barra FL, Vaschetto R, et al. Efficacy of ventilator waveforms observation in detecting patient-ventilator asynchrony. *Crit Care Med*. 2011;39(11):2452-7. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318225753c>.
- Bulleri E, Fusi C, Bambi S, Pisani L. Patient-ventilator asynchronies: types, outcomes and nursing detection skills. *Acta Biomed*. 2018;89(7-S):6-18. <https://doi.org/10.23750/abm.v89i7-S.7737>.

24. Alqahtani JS, AlAhmari MD, Alshamrani KH, Alshehri AM, Althumayri MA, Chazwani AA, et al. Patient-ventilator asynchrony in critical care settings: national outcomes of ventilator waveform analysis. *Heart & Lung*. 2020;49(5):630-6. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2020.04.002>.
25. Zelalem H, Sibhat MM, Yeshidinber A, Kehali H. Knowledge and associated factors of healthcare professionals in detecting patient-ventilator asynchrony using waveform analysis at intensive care units of the federal public hospitals in Addis Ababa, Ethiopia, 2023. *BMC Nurs*. 2024;23(1):398. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02068-8>.
26. Liu P, Lyu S, Mireles-Cabodevila E, Miller AG, Albuainain FA, Ibarra-Estrada M, et al. Survey of ventilator waveform interpretation among ICU professionals. *Respir Care*. 2024;69(7):773-81. <https://doi.org/10.4187/respcare.11677>.
27. Chelbi R, Thabet F, Ennouri E, Meddeb K, Toumi R, Zghidi M, et al. The ability of critical care physicians to identify patient-ventilator asynchrony using waveform analysis: a national survey. *Respir Care*. 2024;69(2):176-83. <https://doi.org/10.4187/respcare.11360>.
28. Enríquez Popayán AM, Ramírez II, Zúñiga JF, Gutiérrez-Arias R, Jiménez Pérez MA, Parada-Gereda HM, et al. Ability to identify patient-ventilator asynchronies in intensive care unit professionals: A multicenter cross-sectional analytical study. *J Crit Care Med (Targu Mures)*. 2025;11(2):157-63. <https://doi.org/10.2478/jccm-2025-0017>.
29. Gravante F, Crisci F, Palmieri L, Cecere L, Fusi C, Bulleri E, et al. The impact of a training intervention on detection of patient-ventilator asynchronies in nursing students. *Acta Biomed*. 2022;93(S2):e2022144. <https://doi.org/10.23750/abm.v93iS2.12716>.
30. Liendo A, Mireles-Cabodevila E. Closing the Gap in patient-ventilator discordance recognition. *Respir Care*. 2024;69(2):272-4. <https://doi.org/10.4187/respcare.11825>.
31. Pham T, Montanya J, Telias I, Piraino T, Magrans R, Coudroy R, et al. Automated detection and quantification of reverse triggering effort under mechanical ventilation. *Crit Care*. 2021;25(1):60. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03387-3>.
32. Baedorf-Kassis EN, Glowala J, Póka KB, Waddehn F, Meyer J, Talmor D. Reverse triggering neural network and rules-based automated detection in acute respiratory distress syndrome. *J Crit Care*. 2023;75:154256. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2023.154256>.
33. Tlimat A, Fowler C, Safadi S, Johnson RB, Bodduluri S, Morris P, et al. Artificial intelligence for the detection of patient-ventilator asynchrony. *Respir Care*. 2025;70(5):583-92. <https://doi.org/10.1089/respcare.12540>.