



ORIGINAL

Cambios en tres indicadores de calidad después de la implementación de estrategias de mejora en la unidad de cuidados intensivos respiratorios



Pablo Álvarez Maldonado*, Guillermo Cueto Robledo y Raúl Cicero Sabido

Unidad de Cuidados Intensivos Respiratorios, Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", México, D.F., México

Recibido el 9 de octubre de 2013; aceptado el 20 de enero de 2014
Disponible en Internet el 21 de marzo de 2014

PALABRAS CLAVE

Indicadores de calidad;
Mejora de la calidad;
Cuidado de la salud;
Unidad de cuidados intensivos

Resumen

Objetivo: Comparar los resultados de la monitorización de calidad después de la implementación de estrategias de mejora en la unidad de cuidados intensivos respiratorios (UCIR).

Diseño: Estudio de intervención prospectivo, comparativo y longitudinal.

Ámbito: La UCIR del Hospital General de México.

Pacientes: Todos los pacientes ingresados a la UCIR de marzo de 2012 a marzo de 2013.

Intervenciones: Se implementó un paquete de intervenciones basadas en la evidencia para reducir las tasas de tres indicadores: extubación no programada (ENP), re-intubación y neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV).

Variables de interés: Tasas de ENP, re-intubación y NAV.

Resultados: Ingresaron 232 pacientes con edad promedio de $49,5 \pm 17,8$ años; 119 (50,5%) fueron mujeres. El promedio de *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS-3) fue de $49,8 \pm 17$ y la puntuación promedio de *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) fue de $5,3 \pm 4,1$. La mortalidad en la UCIR fue de 38,7%, y la tasa de mortalidad estandarizada, de 1,50 (IC 95%: 1,20-1,84). Los indicadores ENP y re-intubación mostraron mejoría comparados con la cohorte de 2011: 1,6% vs. 7% en la tasa de re-intubación ($p = 0,02$) y 8,1 vs. 17 episodios/1.000 días de ventilación mecánica para ENP ($p = 0,04$). El indicador NAV empeoró: 18,4 vs. 15,1 episodios/1.000 días de ventilación mecánica ($p = 0,5$).

Conclusiones: La mejora de la calidad con la identificación de áreas de oportunidad e implementación de estrategias en la UCIR es factible. Sin embargo, la sola implementación de paquetes de medidas preventivas no garantiza la mejora.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pamyacs@yahoo.com (P. Álvarez Maldonado).

KEYWORDS

Quality indicators;
Quality improvement;
Health care;
Intensive care units

Changes observed in three quality indicators after the implementation of improvement strategies in the respiratory intensive care unit**Abstract**

Objective: To compare the results of quality monitoring after the implementation of improvement strategies in the respiratory intensive care unit (RICU).

Design: A prospective, comparative, longitudinal and interventional study was carried out.

Setting: The RICU of Hospital General de México (Mexico).

Patients: All patients admitted to the RICU from March 2012 to March 2013.

Interventions: An evidence-based bundle of interventions was implemented in order to reduce the ratios of three quality indicators: non-planned extubation (NPE), reintubation, and ventilator-associated pneumonia (VAP).

Variables of interest: NPE, reintubation and VAP ratios.

Results: A total of 232 patients were admitted, with a mean age of 49.5 ± 17.8 years; 119 (50.5%) were woman. The mean Simplified Acute Physiology Score (SAPS-3) was 49.8 ± 17 , and the mean Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score was 5.3 ± 4.1 . The mortality rate in the RICU was 38.7%. The standardized mortality ratio was 1.50 (95% CI: 1.20-1.84). An improved ratio was observed for reintubation and NPE indicators compared to the ratios of the previous 2011 cohort: 1.6% vs. 7% ($P = .02$) and 8.1 vs. 17 episodes per 1000 days of mechanical ventilation ($P = .04$), respectively. A worsened VAP ratio was observed: 18.4 vs. 15.1 episodes per 1000 days of mechanical ventilation ($P = .5$).

Conclusions: Quality improvement is feasible with the identification of areas of opportunity and the implementation of strategies. Nevertheless, the implementation of a bundle of preventive measures in itself does not guarantee improvements.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

Los indicadores de calidad de atención médica son instrumentos de medida que indican la presencia de un fenómeno o suceso y su intensidad¹; miden la estructura, procesos y resultados, componentes de un modelo de cuidados que son la base para la vigilancia de la calidad. Su objetivo primordial es evaluar si el proceso completo o parte del proceso de atención en salud alcanza los objetivos deseados. Así, se identifican áreas de oportunidad para la implementación de estrategias de mejora en protocolos que, una vez perfeccionados, permitirán un entorno más seguro para los pacientes.

Existen dos formas de evaluar y mejorar la calidad de cuidados en salud: el modelo de «espacio para mejorar», en que los problemas son identificados y se realizan planes para resolverlos, y el modelo de «monitorización», en que se definen indicadores relevantes frente a potenciales problemas y son monitorizados periódicamente². La bondad de monitorizar indicadores de calidad en busca de áreas de mejora y el resultado de las acciones de mejora ya han sido evidenciados en proyectos a gran escala^{3,4}.

En 2010, la unidad de cuidados intensivos respiratorios (UCIR) del Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax del Hospital General de México O.D. consideró monitorizar un número determinado de indicadores de calidad que evalúan el proceso y el resultado de aspectos clave de la atención del paciente crítico respiratorio⁵. Estos indicadores fueron tomados de una serie propuesta por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC)⁶. El primer año de monitorización mostró valores fuera de los estándares para las tasas de los

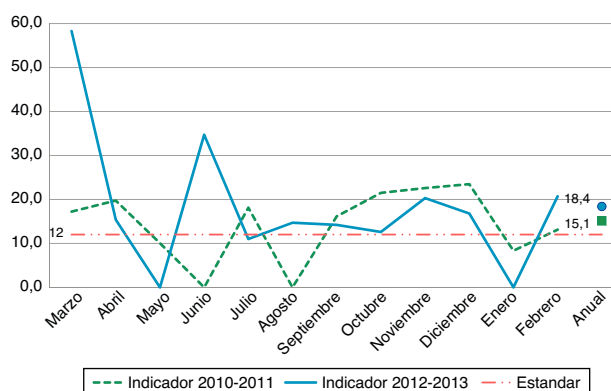
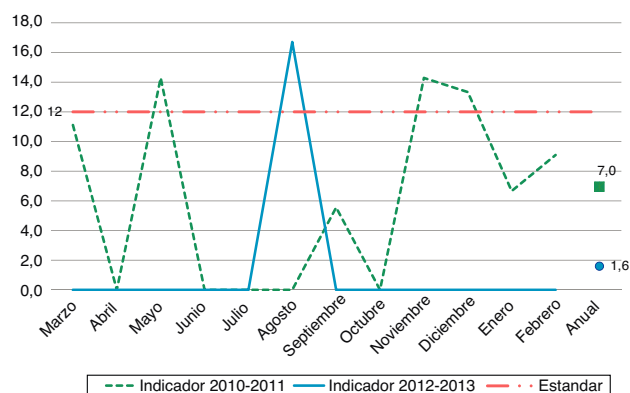
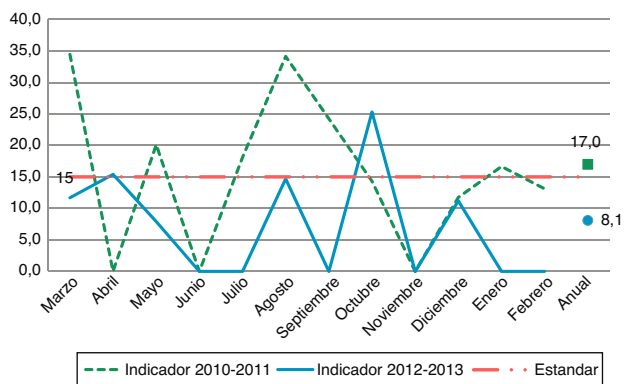
indicadores extubación no programada (ENP), re-intubación y neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV), hecho que llevó a la implementación de acciones para su mejora. En este reporte mostramos los resultados de la monitorización de calidad después de la implementación de un paquete de estrategias de mejora.

Material y métodos**Diseño**

Estudio de intervención prospectivo, comparativo y longitudinal.

Pacientes y lugar

Se incluyeron todos los pacientes ingresados en la UCIR en el periodo comprendido entre el 1 de marzo de 2012 y el 1 de marzo de 2013. La UCIR es una de 8 unidades de cuidados intensivos del Hospital General de México O.D., hospital público escuela con 901 camas censables. Cuenta con 7 camas y pertenece al Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax. Brindan asistencia especialistas en medicina crítica y neumólogos certificados con cobertura 24/7. La relación enfermera:paciente es de 1:1 a 1:3. Además, cuenta con residentes de primero y segundo años de entrenamiento en neumología y residentes rotatorios de medicina interna de primero y tercer años.



Figuras 1-3 Se muestra la comparación de los valores de los indicadores de extubación no planeada, re-intubación y neumonía asociada a la ventilación mecánica de las cohortes 2010-2011 (línea segmentada y valor promedio anual en cuadrado) y 2012-2013 (línea continua y valor promedio anual en círculo). El valor del estándar propuesto se grafica como línea segmentada con puntos intercalados.

Intervenciones

Posterior a la implementación del sistema de monitorización de los indicadores profilaxis de hemorragia gastrointestinal en enfermos con ventilación mecánica (PHGI), prevención de la enfermedad tromboembólica (PETE), ENP, re-intubación y NAV en marzo de 2010, fueron implementadas estrategias de mejora paulatinamente en la UCIR desde julio de 2010 hasta febrero de 2012. Las estrategias se enfocaron en los indicadores NAV, ENP y re-intubación, y no fueron consideradas para PHGI y PETE debido al alto apego a su cumplimiento mostrado durante la vigilancia (100 y 100% de cumplimiento, respectivamente).

Las estrategias implementadas fueron (tabla 1):

- 1) Valoración periódica de las escalas *Confusion Assessment Method for the ICU (CAM-ICU)*⁷ y *Richmond Agitation Sedation Scale (RASS)*⁸, que fueron aplicadas a todos los pacientes cada 8 h por personal médico de la UCIR. De acuerdo con el estado de conciencia deseado para cada paciente dentro de la escala RASS, la implementación, incremento, disminución o retiro de fármacos para la sedación o control de la agitación fueron llevados a cabo durante cada valoración, al igual que el uso de fármacos para tratamiento del delirio cuando este era evidenciado por la escala CAM-ICU.
- 2) Uso periódico de la nemotecnia FAST-HUG (*Feeding, Analgesia, Sedation, Thromboembolic prophylaxis, Head-of-the bed elevation, stress Ulcer prevention, Glucose control*)⁹, que fue empleada por personal médico de la UCIR para la evaluación de todos los pacientes cada 8 h. Se llevó a cabo para determinar si era posible o no el inicio, incremento, disminución o retiro de nutrición enteral o parenteral, analgesia y sedación, tromboprolifaxis (con heparina fraccionada, no fraccionada o compresión mecánica de miembros pélvicos), profilaxis de úlceras de estrés (con inhibidores de bomba de protones, bloqueadores de receptores H₂ o nutrición enteral), control glucémico con insulina rápida en bolos o en infusión continua intravenosa y elevación de la cabecera de la cama a 30°.
- 3) Uso de pasta de clorhexidina para aseo oral. En pacientes en ventilación mecánica invasiva fue indicado el aseo oral con pasta de clorhexidina cada 8 h y llevado a cabo por personal de enfermería.
- 4) Estandarización de la prueba de respiración espontánea en pacientes candidatos a extubación. Durante el turno matutino a todos los pacientes con ventilación mecánica invasiva candidatos a extubación les fue realizada una prueba de respiración espontánea usando soporte de presión de 6 cmH₂O o menos durante 1 h. El principal índice predictivo que sugirió éxito en la prueba fue un valor de f/Vt menor de 105, a lo que siguió el criterio clínico del

Tabla 1 Paquete de estrategias de mejora implementadas en la UCIR

Estrategia de mejora	Modo de implementación	Personal involucrado	Fecha de implementación
Uso de la nemotecnia FAST-HUG	Valoración cada 8 h de adecuada analgesia y sedación y verificación cada 8 h de la posición de cabecera del enfermo a $\geq 30^\circ$ y reposicionamiento de ser necesario en pacientes en VM	Médicos, residentes y enfermeras	Julio de 2010
Escala RASS con objetivo de nivel de sedación	Valoración de la escala RASS cada 8 h y re-titulación de sedación de acuerdo con el objetivo	Médicos, residentes y enfermeras	Julio de 2010
Escala CAM-ICU	Valoración y manejo del delirio cada 8 h	Médicos, residentes y enfermeras	Julio de 2010
Estandarización de la prueba de respiración espontánea en pacientes candidatos a retiro de la VM	Prueba en soporte de presión ≤ 6 cmH ₂ O en turno matutino en pacientes candidatos a extubación	Médicos, residentes, enfermeras e inhaloterapeutas	Agosto de 2010
Aseo oral con pasta de clorhexidina en pacientes en VM	Aseo oral cada 8 h	Enfermeras	Febrero de 2012

CAM-ICU: *Confusion Assessment Method for the ICU*; FAST-HUG: *Feeding, Analgesia, Sedation, Thrombo-prophylaxis, Head-of-the bed elevation, stress Ulcer prevention, Glucose control*; RASS: *Richmond Agitation Sedation Scale*; UCIR: unidad de cuidados intensivos respiratorios; VM: ventilación mecánica.

médico responsable de la decisión basado en variables fisiológicas, hemodinámicas y gasométricas.

independientes y chi-cuadrado para diferencias en las variables cualitativas. Se consideró significativa una $p < 0,05$.

Indicadores de calidad y estándares

Se evalúa el cumplimiento de 3 indicadores de calidad en base a los estándares propuestos por la SEMICYUC: ENP, reintubación y NAV. Las definiciones y los estándares para cada indicador no fueron modificados de los propuestos en 2005⁶, excepto para el indicador NAV, que tuvo una modificación del estándar en una actualización en 2011¹⁰ de 18 a 12 episodios por cada 1.000 días de ventilación mecánica.

Análisis estadístico

Se empleó estadística descriptiva. Se comparan dos cohortes (pre y postimplementación de estrategias): del 1 de marzo de 2010 al 1 de marzo de 2011 (cohorte 2010-2011), y del 1 de marzo de 2012 al 1 de marzo de 2013 (cohorte 2012-2013). Los datos recolectados fueron procesados usando SPSS versión 15 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Las variables cuantitativas se expresan en medias aritméticas \pm desviación estándar (DE), y las variables cualitativas son expresadas en frecuencias y porcentajes (%). Se usó la t de Student para buscar significación estadística de diferencias en las variables cuantitativas de muestras

Aprobación institucional

Los datos presentados en el estudio son resultado de un proyecto de mejora de calidad aprobado por nuestra institución e implementado en 2010 por personal de la UCIR. Por lo tanto, la Dirección de Investigación del Hospital General de México, O.D., no consideró necesaria la aprobación ética para el desarrollo de este reporte ni el consentimiento informado para la inclusión de pacientes. La confidencialidad de los mismos fue respetada.

Resultados

Durante el periodo de estudio ingresaron 232 pacientes a la UCIR, con edad promedio de $49,5 \pm 17,8$ años; 119 (50,5%) fueron mujeres. La duración media de estancia en la UCIR fue de $5,6 \pm 11$ días (rango: 0,17-91,5 días). Recibieron ventilación mecánica invasiva 149 (64%) pacientes, con una duración media de $6 \pm 11,1$ días (rango: 0,15-91,5 días). El promedio de calificación de *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS-3) fue de $49,8 \pm 17$, y el promedio de puntuación de la escala *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) fue de $5,3 \pm 4,1$. La mortalidad predicha por SAPS-3 fue

Tabla 2 Comparación de las características de los pacientes incluidos en las 2 cohortes

	Cohorte 2010-2011 (n=283)	Cohorte 2012-2013 (n=232)	p
Edad, años \pm DE	47 \pm 17	49 \pm 18	0,19
Femeninos, %	47	49,5	0,63
Estancia en la UCI, días	6,2 \pm 7,2	5,6 \pm 11	0,45
Puntuación en la escala SOFA ^a	6,0 \pm 4,9	5,3 \pm 4,1	0,08
Puntuación SAPS-3	50 \pm 21	49,8 \pm 17	0,9
Ventilación mecánica invasiva, %	56	64	0,08
Duración en VM, días	6,8 \pm 7,9	6,0 \pm 11	0,33
Lugar de procedencia, %			
Salas de hospitalización	40	45	0,29
Quirófanos	30	35	0,26
Sala de urgencias	24	17	0,06
Otra UCI	5	2	0,11
Otro hospital	1	1	0,65
Diagnósticos de admisión en la UCI, %			
Fallo respiratorio agudo	48,1	42	0,19
Postoperatorio de cirugía de tórax y/o cuello	19,8	24	0,29
Sepsis/choque séptico	15,2	15,5	0,97
Fallo cardíaco agudo/choque carcinogénico	9,5	8	0,65
Fallo neurológico	3,9	8	0,07
Fallo renal agudo	1,8	1	0,69
Otros	1,8	1,5	0,93

DE: desviación estándar; SAPS: *Simplified Acute Physiology Score*; SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*; UCI: unidad de cuidados intensivos; VM: ventilación mecánica.

^a Valor más alto durante su estancia en la UCI.

de 25,8%, y la mortalidad observada, de 38,7%. La tasa de mortalidad estandarizada fue de 1,50 (IC 95%: 1,20-1,84). La comparación de las características de los pacientes de ambas cohortes se muestra en la [tabla 2](#).

Dos de tres indicadores (re-intubación y ENP) mostraron mejoría comparados con la cohorte previa a la implementación de estrategias de mejora: 1,6% vs. 7% en la tasa de re-intubación ($p=0,02$) y 8,1 vs. 17 episodios por cada 1.000 días de ventilación mecánica para ENP ($p=0,04$). Ambos se encuentran dentro del estándar propuesto. El indicador NAV mostró un empeoramiento comparado con la cohorte previa: 18,4 vs. 15,1 episodios por cada 1.000 días de ventilación mecánica ($p=0,5$), alejándose más del estándar propuesto. Los estándares y los valores para cada indicador mes con mes comparados con la cohorte previa se muestran en las [figuras 1-3](#).

Discusión

Las mediciones de calidad tienen el fin de evaluar si el proceso completo o parte del proceso de atención en salud alcanza los objetivos deseados mientras evita los procesos que predisponen al daño del paciente¹¹. Monitorizar el vasto número de indicadores que se han descrito para la UCI no resultaría práctico ni posible. En el proyecto inicial de monitorización en la UCIR, de los 120 indicadores descritos por la SEMICYUC tomamos cinco, que se adaptaron a las necesidades más urgentes de la unidad. La implementación de estrategias de mejora permitió además contar con variables para el cálculo de otros indicadores, como la posición

semirrecumbente en el paciente en ventilación mecánica, y la prueba de respiración espontánea en pacientes candidatos a extubación, haciendo que ampliáramos el número de indicadores como estaba planeado⁵.

La elección del tipo de estrategias implementadas no fue arbitraria, sino que estuvo basada en los «paquetes» o *bundles*. La estrategia de «paquetes» incorpora un grupo de intervenciones basadas en la evidencia que buscan mejorar diferentes procesos del cuidado de los pacientes graves¹². Por ejemplo, la sobrevida en la sepsis grave ha mejorado gracias a la implementación de un «paquete» de medidas de reanimación^{13,14}. El proyecto «Bacteriemia Zero», puesto en marcha por la SEMICYUC en España, es otra iniciativa que combinó un paquete de medidas específicas con resultados excelentes en la prevención de infecciones relacionadas con catéteres³. Específicamente en nuestra unidad, en un intento por disminuir la tasa de NAV, que es una de las principales preocupaciones, empleamos un «paquete» que consistió en cinco intervenciones que demostraron buenos resultados en estudios previos^{11,15-17}: a) elevación de la cabecera de la cama a 30°; b) sedación protocolizada; c) evaluación protocolizada de las posibilidades de extubación; d) profilaxis de trombosis venosa profunda, y e) profilaxis de úlceras de estrés. A este paquete posteriormente se añadió el aseo oral con clorhexidina en pacientes con ventilación mecánica por ser una estrategia simple y costeable en nuestra unidad. Además, dentro de estas medidas, la estandarización de la prueba de respiración espontánea fue el pilar para disminuir la tasa de re-intubación. No existen aún predictores completamente confiables para el retiro de la ventilación mecánica, pero gracias al uso de

un enfoque protocolizado mediante la prueba de respiración espontánea, la posibilidad de re-intubación y los días de ventilación mecánica se han reducido¹⁸⁻²⁰. La sedación orientada a objetivos mediante el uso de la escala RASS y de la «A» y la «S» de la nemotecnia FAST-HUG fue uno de los pilares para disminuir la tasa de ENP, junto con la monitorización de delirio con la escala CAM-ICU. La agitación y el delirio, especialmente cuando están acompañados de una sedación inadecuada, son los factores de riesgo más importantes para la ENP²¹. La sedación tomando un valor objetivo en la escala RASS y la evaluación periódica con la escala CAM-ICU están siendo adoptadas actualmente por algunos centros como proyecto para mejora de la calidad, demostrando aumentar los días con el paciente despierto libre de delirio²².

La implementación de las estrategias de mejora fue un trabajo en equipo que involucró al personal médico y de enfermería de la UCIR. Con relación a la cohorte de 2010-2011, la tasa de ENP disminuyó a la mitad y la tasa de re-intubación se redujo en casi un 80%. A pesar de la implementación de estrategias, la tasa de NAV en la UCIR no disminuyó, sino todo lo contrario.

Aunque consideramos que las mejoras detectadas en 2 de los 3 indicadores se relacionan con las estrategias implantadas, no es posible asegurarlo al no disponer del grado de cumplimiento de las mismas. La monitorización del cumplimiento de las medidas no estuvo contemplada en el proyecto inicial y es la principal limitante del estudio. Si bien la nemotecnia FAST-HUG y la escala RASS fueron indicadas cada 8 h y llevadas a cabo por el personal de la UCI que fue capacitado, el fracaso en el logro de objetivos específicos y la presencia de obstáculos para su cumplimiento, a diferencia del aseo oral con clorhexidina, por ejemplo, pueden presentarse con un impacto mayor o menor del que se evidenciaría solamente evaluando su cumplimiento. Otra limitación importante del estudio es que se llevó a cabo en una sola UCI, la cual admite pacientes con patología predominantemente respiratoria, hecho que impide generalizar los resultados.

En el caso específico del indicador NAV, que empeoró, el paquete preventivo de medidas pudo haber sido insuficiente, ya que en la actualidad existen estrategias para prevenir la NAV que han demostrado impacto en la mortalidad, como por ejemplo la descontaminación selectiva del tracto digestivo^{23,24}. Ding et al.²⁵ mostraron que la incidencia de NAV no se modificó con la implementación de un paquete de medidas que incluyó la elevación de la cabecera a $\geq 30^\circ$, interrupción diaria de sedación, evaluación diaria de la posibilidad de extubación, y profilaxis tromboembólica y de úlceras de estrés a pesar de observar un cumplimiento de las medidas del 100%. La presencia inusual de 4 brotes de NAV por *Acinetobacter baumannii* en la UCIR durante el año de estudio pudo ser otro factor que limitó el control del indicador NAV. La NAV es la infección nosocomial más frecuente en la UCI y la principal causa de muerte por infecciones en enfermos graves^{11,26}, siendo además una causa de incremento en los costos de atención derivada del uso de antibióticos. Su difícil control hace que se continúen desarrollando proyectos e iniciativas que buscan disminuir las tasas de NAV²⁷⁻³⁰. Existen UCI que han logrado disminuir la tasa de NAV a valores muy bajos de manera sostenida^{31,32}, lo que nos hace entender que los esfuerzos no son vanos. El

uso de definiciones consensuadas, la recogida sistemática de información, la explotación y la difusión de los datos son elementos esenciales en la gestión de este tipo de incidentes³³.

Hoy en día se da más énfasis a la cultura de la calidad y al trabajo en equipo como herramientas para mejorar la calidad de la atención médica^{29,34,35}. Los esfuerzos serán más fructíferos si se desarrollan de manera colaborativa por grupos de trabajo, con la creación de bases de datos nacionales o internacionales; sin embargo, es necesaria la unificación de criterios para la medición de indicadores, con la posibilidad de hacerlos más o menos flexibles de acuerdo con la disponibilidad de recursos y con la mayor o menor capacitación en protocolos y procedimientos especiales, como es el caso de unidades especializadas⁵. Monitorizar y medir con instrumentos validados, además de promover la cultura de la calidad con medidas que mejoren el clima de trabajo en equipo en la UCI, son elementos fundamentales para mejorar la calidad¹¹.

Conclusiones

La monitorización de indicadores de calidad per se no mejora la calidad pero permite detectar áreas de mejora al comparar los resultados con los estándares establecidos y a lo largo del tiempo. La implementación de una estrategia de mejora puede ser de utilidad para la modificación de más de un proceso a la vez. La mejora de la calidad con la identificación de áreas de oportunidad e implementación de estrategias en la UCI es factible. Sin embargo, la sola implementación de paquetes de medidas preventivas no garantiza una mejora en los resultados.

Financiación

No hubo financiación alguna en la elaboración de este trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores niegan conflictos de intereses relacionados con la preparación de este trabajo.

Bibliografía

1. Martín MC, Cabré L, Ruiz J, Blanch L, Blanco J, Castillo F, et al. Indicadores de calidad en el enfermo crítico. *Med Intensiva*. 2008;32:23-32.
2. Garrouste-Orgeas M, Philippart F, Bruel C, Max A, Lau N, Misset B. Overview of medical errors and adverse events. *Ann Intensive Care*. 2012;2:2.
3. Bacteriemia Zero [consultado 21 Jul 2013]. Disponible en: <http://www.semicyuc.org/temas/calidad/bacteriemia-zero>
4. Palomar M, Álvarez-Lerma F, Riera A, Díaz MT, Torres F, Agra Y, et al. Impact of a national multimodal intervention to prevent catheter-related bloodstream infection in the ICU: The Spanish experience. *Crit Care Med*. 2013;41:2364-72.
5. Álvarez-Maldonado P, Cueto-Robledo G, Cerón-Díaz U, Pérez-Rosales A, Navarro-Reynoso F, Cicero-Sabido R. Indicadores de calidad en una unidad de cuidados intensivos respiratorios. Análisis inicial de la base de datos DEDUCIR. *Med Intensiva*. 2012;36:518-20.

6. Indicadores de calidad en el enfermo crítico [consultado 1 Jul 2013]. Disponible en: http://www.semicyuc.org/sites/default/files/esp_indicadores_calidad.pdf
7. Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, Gordon S, Francis J, May L, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: Validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). *JAMA*. 2001;286:2703-10.
8. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: Validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:1338-44.
9. Vincent JL. Give your patient a fast hug (at least) once a day. *Crit Care Med*. 2005;33:1225-9.
10. Indicadores de calidad en el enfermo crítico. Actualización de 2011 [consultado 1 Jul 2013]. Disponible en: http://www.semicyuc.org/sites/default/files/actualizacion_indicadores_calidad_2011.pdf
11. Romero CM. Safety and quality in intensive care medicine. *Med Intensiva*. 2009;33:346-52.
12. Vincent JL. Evidence-based medicine in the ICU: Important advances and limitations. *Chest*. 2004;126:592-600.
13. Nguyen HB, Corbett SW, Steele R, Banta J, Clark RT, Hayes SR, et al. Implementation of a bundle of quality indicators for the early management of severe sepsis and septic shock is associated with decreased mortality. *Crit Care Med*. 2007;35:1105-12.
14. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Med*. 2013;39:165-228.
15. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2005;31:243-8.
16. Berriel-Cass D, Adkins FW, Jones P, Fakhri MG. Eliminating nosocomial infections at ascension health. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2006;32:612-20.
17. Youngquist P, Carroll M, Farber M, Macy D, Madrid P, Ronning J, et al. Implementing a ventilator bundle in a community hospital. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2007;33:219-25.
18. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekkik N, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilator support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150:896-903.
19. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, Burke HL, Smith AC, Kelly PT, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med*. 1996;335:1864-9.
20. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdú I, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:512-8.
21. Kiekkas P, Aretha D, Panteli E, Baltopoulos GI, Filos KS. Unplanned extubation in critically ill adults: Clinical review. *Nurs Crit Care*. 2013;18:123-34.
22. Hager DN, Dinglas VD, Subhas S, Rowden AM, Neufeld KJ, Bienvenu OJ, et al. Reducing deep sedation and delirium in acute lung injury patients: A quality improvement project. *Crit Care Med*. 2013;41:1435-52.
23. Liberati A, d'Amico R, Pifferi S, Torri V, Brazzi L, Parmelli E. Antibiotic prophylaxis to reduce respiratory tract infections and mortality in adults receiving intensive care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009:CD000022.
24. Silvestri L, van Saene HK, Milanese M, Gregori D, Gullo A. Selective decontamination of the digestive tract reduces bacterial bloodstream infection and mortality in critically ill patients. Systematic review of randomized, controlled trials. *J Hosp Infect*. 2007;65:187-203.
25. Ding S, Kilickaya O, Senkal S, Gajic O, Hubmayr RD, Li G. Temporal trends of ventilator-associated pneumonia incidence and the effect of implementing health-care bundles in a suburban community. *Chest*. 2013;144:1461-8.
26. Brito V, Niederman MS. Standardized care for nosocomial pneumonia is a valuable tool to improve patient outcomes: How do we get intensivists to listen? *Crit Care Med*. 2009;37:350-2.
27. Ten Have EC, Nap RE, Tulleken JE. Quality improvement of interdisciplinary rounds by leadership training based on essential quality indicators of the Interdisciplinary Rounds Assessment Scale. *Intensive Care Med*. 2013;39:1800-7.
28. Mangino JE, Peyrani P, Ford KD, Kett DH, Zervos MJ, Welch VL, et al. Development and implementation of a performance improvement project in adult intensive care units: Overview of the Improving Medicine through Pathway Assessment of Critical Therapy in Hospital-Acquired Pneumonia (IMPACT-HAP) study. *Crit Care*. 2011;15:R38.
29. Jain M, Miller L, Belt D, King D, Berwick DM. Decline in ICU adverse events, nosocomial infections and cost through a quality improvement initiative focusing on teamwork and culture change. *Qual Saf Health Care*. 2006;15:235-9.
30. Scales DC, Dainty K, Hales B, Pinto R, Fowler RA, Adhikari NK, et al. A multifaceted intervention for quality improvement in a network of intensive care units: A cluster randomized trial. *JAMA*. 2011;305:363-72.
31. Matar DS, Pham JC, Louis TA, Berenholtz SM. Achieving and sustaining ventilator-associated pneumonia-free time among Intensive Care Units (ICUs): Evidence from the Keystone ICU Quality Improvement Collaborative. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34:740-3.
32. Pita MJ, Díaz-Agero C, Robustillo A, Prieto I, Gómez P, Monge V. Quality indicators in an intensive care unit: A two-year healthcare-associated infection surveillance program. *Rev Calid Asist*. 2012;27:103-7.
33. Martín Delgado MC, Gordo-Vidal F. The quality and safety of intensive care medicine in Spain. More than just words. *Med Intensiva*. 2011;35:201-5.
34. Moreno-Millán E, Villegas-del Ojo J, Prieto-Valderrey F, Nieto-Galeano J. Efectos adversos, intercomunicación, gestión del conocimiento y estrategias de cuidados en enfermería intensiva. *Med Intensiva*. 2011;35:3-5.
35. Dainty KN, Scales DC, Sinuff T, Zwarenstein M. Competition in collaborative clothing: A qualitative case study of influences on collaborative quality improvement in the ICU. *BMJ Qual Saf*. 2013;22:317-23.