

Original

Rendimiento y optimización de la herramienta *trigger* en la detección de eventos adversos en pacientes adultos hospitalizados



Óscar Guzmán Ruiz^{a,*}, Juan José Pérez Lázaro^b y Pedro Ruiz López^c

^a Servicio de Medicina Interna, Sección de Geriátrica, Centre Hospitalier EpiCURA, Baudour, Belgique

^b Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada, España

^c Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de septiembre de 2016

Aceptado el 24 de enero de 2017

On-line el 22 de mayo de 2017

Palabras clave:

Seguridad del paciente

Evento adverso

Error médico

Efecto adverso

R E S U M E N

Objetivo: Caracterizar el rendimiento de los *triggers* utilizados en la detección de eventos adversos (EA) de pacientes adultos hospitalizados y definir un panel de *triggers* simplificado suficientemente sensible y específico, para la detección de EA.

Método: Estudio transversal de altas de pacientes de un servicio de medicina interna para la detección de EA mediante revisión sistemática de la historia clínica y la identificación de 41 *triggers* (evento clínico relacionado frecuentemente con EA), determinando si hubo EA según el contexto en que apareció el *trigger*. Una vez identificado el EA, se procedió a la caracterización de los *triggers* que lo detectaron. Se aplicó regresión logística para la selección de los *triggers* con mayor capacidad de detección de EA.

Resultados: Se revisaron 291 historias clínicas y se detectaron 562 *triggers* en 103 pacientes, de los cuales 163 estuvieron implicados en la detección de un EA. Los *triggers* que detectaron más EA fueron «A.1. Úlcera por presión» (9,82%), «B.5. Laxante o enema» (8,59%), «A.8. Agitación» (8,59%), «A.9. Sobresedación» (7,98%), «A.7. Hemorragia» (6,75%) y «B.4. Antipsicótico» (6,75%). Se obtuvo un modelo simplificado de *triggers* que incluyó la variable «Número de fármacos» y los *triggers* «Sobresedación», «Sondaje», «Reingreso en 30 días», «Laxante o enema» y «Cese brusco de la medicación». Este modelo obtuvo una probabilidad del 81% de clasificar correctamente las historias con EA y sin EA ($p < 0,001$; intervalo de confianza del 95%: 0,763-0,871).

Conclusiones: Un número elevado de *triggers* estuvieron asociados a EA. El modelo resumido permite detectar una gran cantidad de EA con un mínimo de elementos.

© 2017 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Performance and optimisation of a trigger tool for the detection of adverse events in hospitalised adult patients

A B S T R A C T

Objective: To characterise the performance of the triggers used in the detection of adverse events (AE) of hospitalised adult patients and to define a simplified panel of triggers to facilitate the detection of AE.

Method: Cross-sectional study of charts of patients from a service of internal medicine to detect EA through systematic review of the charts and identification of triggers (clinical event often related to AE), determining if there was AE as the context in which it appeared the trigger. Once the EA was detected, we proceeded to the characterization of the triggers that detected it. Logistic regression was applied to select the triggers with greater AE detection capability.

Results: A total of 291 charts were reviewed, with a total of 562 triggers in 103 patients, of which 163 were involved in detecting an AE. The triggers that detected the most AE were “A.1. Pressure ulcer” (9.82%), “B.5. Laxative or enema” (8.59%), “A.8. Agitation” (8.59%), “A.9. Over-sedation” (7.98%), “A.7. Haemorrhage” (6.75%) and “B.4. Antipsychotic” (6.75%). A simplified model was obtained using logistic regression, and included the variable “Number of drugs” and the triggers “Over-sedation”, “Urinary catheterisation”, “Readmission in 30 days”, “Laxative or enema” and “Abrupt medication stop”. This model showed a probability of 81% to correctly classify charts with EA or without EA ($p < 0.001$; 95% confidence interval: 0.763-0.871).

Conclusions: A high number of triggers were associated with AE. The summary model is capable of detecting a large amount of AE, with a minimum of elements.

© 2017 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Patient safety

Adverse event

Medical error

Adverse effect

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: oguzmanruiz@yahoo.es (Ó. Guzmán Ruiz).

Introducción

Los sistemas sanitarios tienen en consideración la importancia de la existencia de eventos adversos (EA) y utilizan una variedad de estrategias para detectar peligros con el fin de prevenir daños en los pacientes. Según la Organización Mundial de la Salud, los EA son incidentes que causan daño al paciente, y se considera daño cualquier alteración estructural o funcional del organismo o todo efecto perjudicial derivado de ella. Los daños comprenden las enfermedades, las lesiones, los sufrimientos, las discapacidades y la muerte, y pueden ser físicos, sociales o psicológicos¹.

En estudios efectuados en varios países, los EA presentan una frecuencia entre el 3,7% y el 16,6% de las hospitalizaciones²⁻⁶, llegando a un 6,6% los EA que condujeron al fallecimiento del paciente³. Asimismo, el impacto económico es muy elevado. En España, un estudio realizado en el período 2008-2010 determinó que el coste incremental de los EA fue de 88.268.906 €, calculándose un sobrecoste de un 6,7% del total del gasto sanitario⁷.

Existen diversos métodos para la detección de EA, como la revisión de las historias clínicas (utilizado en la mayor parte de los estudios poblacionales de pacientes hospitalizados), los sistemas de notificación de incidentes, las bases de datos administrativas y otros como el *debriefing* u observación directa de incidentes. Sin embargo, unos requieren mucho tiempo para su puesta en práctica⁸ (revisión de historias) y otros son muy poco exhaustivos⁹ (notificación de incidentes y bases de datos administrativas).

En respuesta a la necesidad de un acercamiento al problema de la seguridad del paciente de manera más eficiente, el Institute of Healthcare Improvement (IHI) desarrolló el método *Global Trigger Tool* o herramienta *trigger* (HT)¹⁰. La HT es una revisión de historias clínicas dirigida, ya sea manualmente o de forma automática, que se centra en la búsqueda de parámetros, situaciones clave o «gatillos» (*trigger*) que con frecuencia se asocian con uno o varios tipos de EA y son útiles para su detección. Este método no pretende identificar todos y cada uno de los EA existentes en una historia clínica, sino que, debido a la limitación de tiempo para la revisión de las historias clínicas, está diseñado para detectar indirectamente la presencia de EA y observar su cambio en el tiempo. La HT se viene utilizando de manera creciente en los hospitales de los Estados Unidos y del Reino Unido. En comparación con otros sistemas, la HT puede examinar la frecuencia y los tipos de problemas relacionados con medicamentos, y evaluar la seguridad de los medicamentos longitudinalmente^{8,11,12}.

El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento de la HT en la identificación de EA en pacientes adultos hospitalizados en un servicio de medicina interna. Adicionalmente, se elaboró una herramienta resumida mediante una selección de *triggers* para mejorar la capacidad predictiva de presencia o ausencia de EA.

Método

Estudio transversal de una muestra aleatoria realizada por ordenador de informes clínicos asociados a un proceso de hospitalización durante el año 2013 en el Hospital Santa Bárbara (Puertollano, Ciudad Real, España), para la detección de EA mediante revisión sistemática y búsqueda de los EA o de los *triggers* incluidos en una lista previamente elaborada para encontrar EA relacionados. La búsqueda de *triggers* se acompañó de la detección de posibles EA en la historia clínica. La elaboración del panel final de *triggers*, así como la búsqueda y la determinación de la existencia de EA, ya se han detallado en otro lugar¹³. La revisión fue realizada por un médico que siguió un proceso sistemático de revisión de la historia clínica para la extracción de información (fig. 1).

Cuando se encontró un *trigger* se revisaron las partes relevantes de la historia para buscar EA que pudieran asociarse a ese

trigger. Por ejemplo, la detección de transfusión sanguínea *trigger* puede poner de relieve la existencia de una sobredosificación de acenocumarol *EA*, de una hemorragia por la realización de un procedimiento invasivo *EA* o de una perforación intestinal por isquemia *no EA*. Los EA detectados sin *trigger* asociado, fruto de la revisión sistemática de la historia clínica, fueron igualmente incluidos en el registro y categorizados.

Se consideró que el EA que pudiera ser detectado podía haberse producido en cualquier momento del pasado (días, meses...).

Análisis estadístico

Se utilizaron estadísticos descriptivos de todas las variables, con determinación de medidas de centralización (media y porcentaje) y dispersión (desviación estándar e intervalo de confianza del 95% [IC95%]).

Para evaluar el rendimiento de cada *trigger* se determinó su valor predictivo positivo (VPP), tomando como referencia el total de los EA detectados mediante la herramienta *trigger* y los EA detectados mediante la revisión sistemática de la historia clínica. Se determinó igualmente el VPP global de la HT. Se estableció el número necesario de alertas, definido como el número de *trigger* detectados necesarios para encontrar un EA.

El modelo de predicción para la propuesta de optimización de la herramienta se realizó mediante regresión logística binaria con el método *forward conditional*, introduciendo como variable dependiente la aparición de EA y como variables independientes las que obtuvieron significación estadística en el análisis bivariado comparativo o que podrían tener una implicación clínicamente plausible. Los resultados del modelo se presentaron en forma de *odds ratio* (OR) e IC95%. El análisis de la calibración del modelo, o grado en que la ecuación encaja en los datos originales, se realizó mediante el estadístico de Hosmer-Lemeshow. El poder discriminatorio del modelo se evaluó mediante el concepto de área bajo la curva ROC (*receiver-operator characteristics*), esto es, la relación de sensibilidad y especificidad del modelo resultante con respecto a la detección de los EA. La variabilidad de los EA en este modelo resumido será determinada por el cálculo de la R^2 de Nagelkerke.

La base de datos se realizó con Microsoft Excel (v 14.4.7), y el programa estadístico utilizado fue SPSS Statistics (v20.0). Se consideró que las diferencias eran estadísticamente significativas con $p < 0,05$.

El estudio fue valorado favorablemente por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital General de Ciudad Real.

Resultados

Descripción de los triggers

En la tabla 1 se resumen las características de la muestra. Se revisaron 291 historias clínicas y se detectaron 562 *triggers* en 103 pacientes, de los cuales 163 estuvieron implicados en la detección de un EA. Varios *triggers* pudieron detectar un mismo EA, por lo que, si bien el número neto de EA detectados fue de 149, el sumatorio de los EA encontrados por los *triggers* individualmente considerados fue de 163. En la tabla 2 se muestra el listado de *triggers* que detectaron al menos un EA, y su rendimiento. El tiempo medio requerido para la revisión de las historias clínicas fue de 5 minutos y 16 segundos.

El *trigger* más frecuentemente detectado (15,83%) fue «B.6. Prednisona u otro corticoide», que sin embargo no encontró ningún EA. Los siguientes *triggers* detectados, por orden descendente, fueron «B.5. Laxante o enema» (6,58%), «A.8. Agitación» (5,33%) y «B.1. Antieméticos» (5,33%). Algunos *triggers* no fueron detectados ninguna vez: «A.4. Infarto agudo de miocardio en paciente

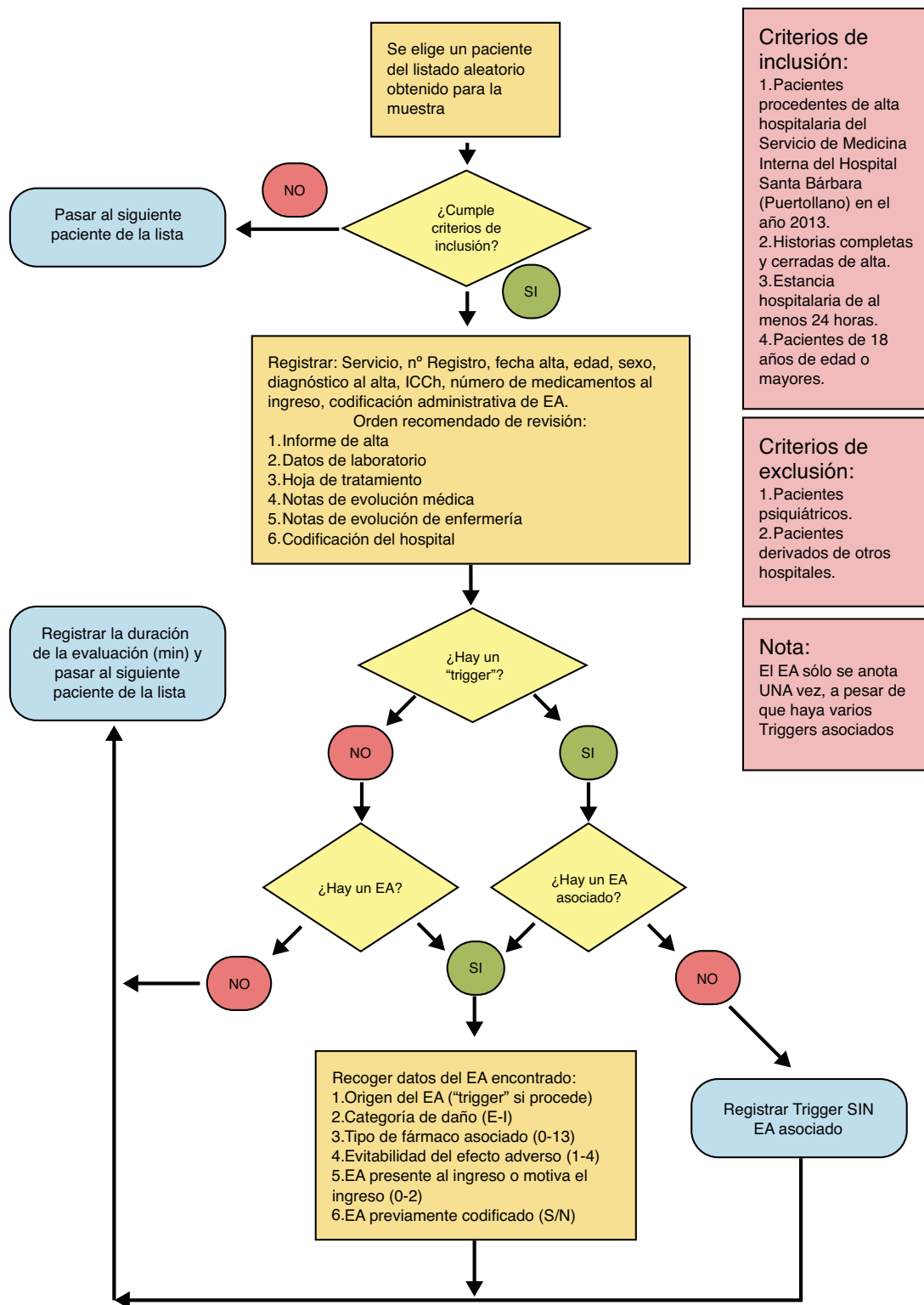


Figura 1. Proceso de revisión.

hospitalizado», «A.5. Accidente vascular cerebral en paciente hospitalizado», «A.6. Trombosis venosa en paciente hospitalizado», «A.13. Neumotórax», «B.2. Antidiarreico», «B.7. Glucagón o suero glucosado al 10%», «B.10. Flumazenilo o naloxona» y «C.1 Cultivo positivo para *Clostridium difficile*».

Los *triggers* que detectaron más EA fueron «A.1 Úlcera por presión» (9,82%), «B.5. Laxante o enema» (8,59%), «A.8. Agitación»

(8,59%), «A.9. Sobresedación» (7,98%), «A.7. Hemorragia» (6,75%) y «B.4. Antipsicótico» (6,75%).

Rendimiento de los triggers

La eficacia real de cada *trigger*, medida por el VPP, fue muy heterogénea y solo seis consiguieron un VPP $\geq 0,5$ (50%): «C.2. Glucosa

Tabla 1
Características de la muestra

Característica	Número (%)	Media (IC95%)
Muestra	291	
Servicio de procedencia		
Medicina interna	255 (87,6)	
Digestivo	33 (11,3)	
Cardiología	3 (1)	
Sexo varón	153 (52,6)	
Charlson		2,1 (1,8-2,3)
Número de fármacos		7,3 (6,8-7,8)
Tiempo de revisión		05,16 (5,02-5,36)
Días de ingreso		8,2 (6,9-9,5)
Edad		73,6 (71,8-75,3)
Diagnóstico de alta		
Cardiológico	78 (23,1)	
Digestivo	48 (14,2)	
Endocrinológico	3 (0,9)	
Hematológico	8 (2,4)	
Infeccioso	3 (0,9)	
Nefrourológico	15 (4,5)	
Neumológico	74 (22,0)	
Neurológico	35 (10,4)	
Miscelánea	27 (8,0)	

IC95%: intervalo de confianza del 95%.

Tabla 2
Triggers asociados a eventos adversos

Trigger	Trigger positivo	EA positivo	VPP	NNA
A.1. Úlceras por presión	17	16	0,94	1,06
A.2. Caídas	15	1	0,07	15
A.3. Exantema	1	1	1	1
A.7. Hemorragia	29	11	0,38	2,64
A.8. Agitación	30	14	0,47	2,14
A.9. Sobresedación	28	13	0,46	2,15
A.10. Hipotensión	18	5	0,28	3,6
A.11. Neumonía de nuevo comienzo	4	3	0,75	1,33
A.12. Flebitis	5	5	1	1
A.14. Sondaje	21	9	0,43	2,33
A.16. Fiebre	24	9	0,38	2,67
A.17. Reingreso en 30 días	24	8	0,33	3
A.19. Muerte	23	5	0,22	4,6
B.1. Antieméticos	30	2	0,07	15
B.3. Antihistamínico	3	1	0,33	3
B.4. Antipsicótico	22	11	0,5	2
B.5. Laxante o enema	37	14	0,38	2,64
B.9. Transfusión	26	7	0,27	3,71
B.11. Cese brusco de medicación	13	6	0,46	2,17
C.2. Glucosa <50 mg/dl	3	3	1	1
C.4. Caída de Hb o Hct >25%	7	3	0,43	2,33
C.5. Elevación de la creatinina basal ×2	13	3	0,23	4,33
C.6. Na <120 o >150 mEq/l	4	2	0,50	2
C.7. K <2 o >5 mEq/l	23	4	0,17	5,75
C.8. Hemocultivo positivo	7	1	0,14	7
C.9. Urocultivo positivo	4	1	0,25	4
D.1. Gastroscopia	16	3	0,19	5,33
D.2. Pruebas de detección de coágulo (TC/ecografía Doppler)	3	2	0,67	1,5

EA: evento adverso; Hb: hemoglobina; Hct: hematocrito; NNA: número de alertas necesarias; TC: tomografía computarizada; VPP: valor predictivo positivo.

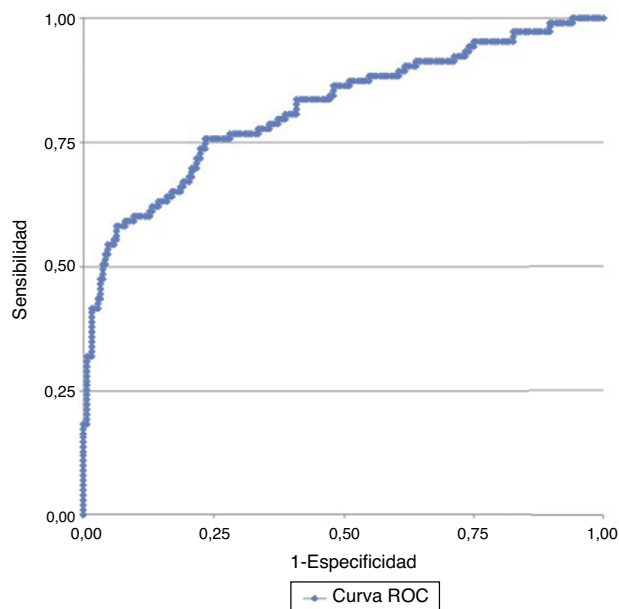
Tabla 3
Modelo optimizado para la herramienta trigger

Variable	OR (IC95%)
A9. Sobresedación	6,93 (2,16-22,2)
A14. Sondaje	4,35 (1,08-17,5)
A17. Reingreso en 30 días	3,82 (1,35-10,0)
B5. Laxante o enema	2,71 (1,03-7,10)
B11. Cese brusco de medicación	13,7 (2,38-79,20)
Número de fármacos	1,09 (1,01-1,18)

IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio.

p de Hosmer-Lemeshow = 0,63.

Akaike Information Criteria (AIC) = 306,06.

**Figura 2.** Curva ROC.

<50 mg/dl» (VPP = 1), «A.1. Úlceras por presión» (VPP = 0,94), «A.11. Neumonía de nuevo comienzo» (VPP = 0,75), «D.2. Pruebas de detección de coágulo» (VPP = 0,67), «B.4. Antipsicótico» (VPP = 0,5) y «C.6. Sodio <120 o >150 mEq/l» (VPP = 0,5). Globalmente considerada, la HT presentó un VPP de 0,29.

Modelo resumido

Mediante regresión logística se obtuvo un modelo de optimización de la HT que incluyó como variables independientes «Número de fármacos» y los triggers «A.9 Sobresedación», «A.14. Sondaje», «A.17. Reingreso en 30 días», «B.5. Laxante o enema» y «B.11. Cese brusco de la medicación».

Así pues, según este modelo, se observó que la existencia de un EA ocurre con mayor fuerza asociativa a partir de la presencia del trigger B.11 (OR: 13,7; IC95%: 2,38-79,2), seguido de los triggers A.9 (OR: 6,93; IC95%: 2,16-22,2), A.14 (OR: 4,35; IC95%: 1,08-17,5), A.17 (OR: 3,82; IC95%: 1,35-10) y B.5 (OR: 2,71; IC95%: 1,03-7,1). Además, se observó una asociación también positiva entre el número de fármacos y la existencia de un EA (OR: 1,09; IC95%: 1,01-1,18).

Este modelo obtuvo una probabilidad del 81% de clasificar correctamente las historias con EA y sin EA (IC95%: 0,76-0,87). Además, con él se explica un 43% (R^2 de Nagelkerke) de la variabilidad de los EA (tabla 3 y fig. 2).

Discusión

Valor de los resultados y comparación con otras publicaciones

Los diferentes métodos de detección de EA aportan distintas tasas de detección de EA y además de un tipo diferente¹⁴; de ahí que la comparación del rendimiento de los distintos métodos pueda ser problemática más allá de la comparación de la tasa de detección de EA y su sensibilidad y especificidad, si se compara con la revisión de las historias clínicas. La utilidad de la HT es particularmente dependiente de su sensibilidad y especificidad. Si es validada de forma adecuada, la HT es tan sensible como la revisión de las historias y más sensible que el informe de los incidentes en la identificación de problemas relacionados con medicamentos. La especificidad del método puede mejorarse aún más si se aplican normas más estrictas para el uso del *trigger*¹⁵.

Elegir el panel de *triggers* más apropiado para el estudio de ciertos EA en un tipo de población determinada es una cuestión importante, ya que hay que adaptar los *triggers* a la prevalencia de los EA que se quieren detectar, analizando convenientemente las características poblacionales y el escenario en que se encuentran los sujetos de estudio (ambulatorio, hospitalización, cirugía, etc.), y diseñar los *triggers* de modo que sean lo más eficientes posible, mediante la obtención de un VPP elevado y resumiendo al máximo el número de elementos de la herramienta.

El presente estudio se centró en analizar el rendimiento de los *triggers* utilizados en la detección de EA y ofrecer la posibilidad de obtener una herramienta más refinada que supusiera un uso incluso más sencillo y rápido, sacrificando una pequeña proporción de los EA detectables. La HT presentó un VPP en la media de la literatura revisada, que arroja unos resultados que oscilan entre 0,16 y 0,40¹⁶⁻²¹, si no se tienen en cuenta otros resultados aislados extremos como los de Franklin et al.²² (VPP = 0,04) y Pérez Zapata et al.²³ (VPP = 0,89)²³. De manera similar a los resultados del presente estudio, en trabajos anteriores el VPP de los *triggers* fue enormemente variable, con cifras que oscilan entre 0 y 0,80^{24,25}. Muchos de estos estudios ya señalaban que no solo había algunos *triggers* que no tenían valor por no ser nunca detectados, sino que una minoría de *triggers* podía acumular una proporción importante de EA^{16,26}, lo que dirige la atención a la posibilidad de simplificar la herramienta para, con un número mínimo de elementos, obtener la proporción más alta de EA detectados.

El resultado de este estudio es que la HT, teniendo en cuenta su rendimiento y el tiempo de revisión utilizado (menos de 10 minutos), resulta útil para la detección rápida y fácil de los EA, considerando que solo precisa la formación de un revisor con un entrenamiento mínimo. Además, se trata de una herramienta *low tech*, de fácil implantación y manejo, que requiere pocos recursos. La utilización provechosa de la HT puede tener un gran rendimiento, no solo en cuanto a la detección en sí de los EA, sino también por la posibilidad de permitir una monitorización longitudinal para observar los cambios en la frecuencia de EA en respuesta a las estrategias que pudieran diseñarse para mejorar la seguridad del paciente. Esta herramienta difiere en el tipo de *triggers* del panel original propuesto por el IHI¹⁰, y metodológicamente en lo referente al número de revisores.

Limitaciones del estudio

Las limitaciones inherentes al uso de la HT incluyen la falta de un método de referencia para conocer la prevalencia real de EA, y la calidad de la historia clínica. Falta un acuerdo universal para aceptar un método para la valoración de la tasa real de EA, es decir, falta un método de referencia²⁸ (aunque comúnmente se considere la revisión de las historias clínicas⁹) para medir verdaderos EA, lo que crea confusión e infranotificación. En este estudio se han tomado como

referencia los EA combinados de la detección mediante revisión sistemática y mediante la HT.

Por otro lado, la utilidad de cualquier revisión de una historia clínica (usando o no la HT) depende de la calidad de la información contenida en ella²⁹, siendo un elemento crítico para poder acceder al conocimiento de los EA, salvo si se hace prospectivamente, en cuyo caso podrían detectarse algunos no registrados en la historia clínica.

En el procedimiento de revisión propuesto en el documento original del IHI¹⁰, y seguido habitualmente en otros estudios^{26,27,30} sobre la utilización de la HT, la recogida de datos la realizan dos investigadores y hay un tercero para consensuar aquello en lo que no hay acuerdo. Los datos orientan a que este método de recogida de datos presenta unas concordancias intraexaminador e interexaminador que lo hacen apropiado para seguir tasas de EA locales y nacionales^{31,32}. En el presente estudio solo ha habido un revisor, lo que supone un componente subjetivo en la determinación de la existencia de EA. No obstante, hay un estudio que apunta a que un proceso de revisión de los registros con dos médicos por registro, incluyendo un procedimiento de consenso para evaluar los EA, no es más fiable que un proceso de revisión de los registros con un único médico³³.

Áreas de incertidumbre, utilidad y dirección en el futuro

La versatilidad para la detección de EA variados, y sobre todo la posibilidad de la detección de un EA en tiempo real, suponen los mejores incentivos para que se realicen los esfuerzos necesarios para el refinamiento de una HT informatizada, cuyo desarrollo es muy complejo.

El diseño de una HT puede servir para elaborar estrategias específicas que sirvan para subsanar los errores médicos más frecuentemente cometidos y para monitorizar en el futuro la magnitud de la reducción del daño a los pacientes. A pesar de los medios humanos y materiales usados en la búsqueda de EA mediante métodos de detección tradicionales, estos solo detectan una parte de los EA o son costosos en medios humanos y materiales para ser llevados a cabo³⁴. Por ello, nuevas herramientas como la desarrollada por el IHI para cribar EA mediante *triggers* se abren paso al demostrar que son eficientes en cuanto al uso de tiempo y medios, y que pueden ser utilizadas con un entrenamiento modesto¹¹. El uso de la herramienta es más eficiente que el de otros métodos y requiere menos tiempo que la revisión de la historia convencional. Además, existe la posibilidad de diseñar, como se ha hecho en este estudio, modelos de *triggers* simplificados que acaparen un porcentaje elevado de EA, aumentando así la versatilidad de la herramienta. En el futuro, la progresiva implantación de la historia clínica informatizada permitirá el desarrollo de una HT informatizada que tendrá un rendimiento mucho mayor.

Finalmente, la utilidad de esta herramienta radica no solo en la detección genérica de EA en un ámbito concreto, sino en el desarrollo específico para detectar uno o pocos EA relacionados concretos para poder dictar políticas específicas de protección del paciente. Este uso permite una herramienta más específica y sensible, hecha a medida para tratar una situación muy concreta. Deben analizarse los problemas más acuciantes para el sistema de salud y, evidentemente, centrar los esfuerzos en desarrollar *triggers* que identifiquen EA prevalentes y sobre todo evitables. Debido a su frecuencia, la infección nosocomial, las caídas, los errores de medicación y los cuidados de los pacientes son las líneas prioritarias para instaurar medidas de mejora en nuestros hospitales³⁵.

Editor responsable del artículo

Andreu Segura.

¿Qué se sabe sobre el tema?

La detección de eventos adversos está centrando progresivamente la atención de los distintos agentes de los sistemas de salud en todo el mundo por su importancia en cuanto a morbimortalidad y costes. La herramienta *trigger* acumula experiencia de uso desde hace 10 años y es muy rápida y rentable

¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

En comparación con la revisión sistemática de la historia clínica, la herramienta *trigger* detecta un elevado número de eventos adversos, y además es muy versátil para su aplicación en medicina interna. La elaboración de una herramienta *trigger* debe ser adaptada al tipo de evento adverso que se pretende detectar y al medio donde se aplica. Por ello, es importante el diseño de herramientas específicas.

Declaración de transparencia

El autor principal (garante responsable del manuscrito) afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

Contribuciones de autoría

La concepción y el diseño de este trabajo fueron realizados por todos los autores. La recogida de datos la llevó a cabo O. Guzmán Ruiz, y su análisis e interpretación estuvo a cargo de los tres autores. El manuscrito final fue redactado por O. Guzmán Ruiz y revisado por J.J. Pérez Lázaro y P. Ruiz López.

Agradecimientos

Al Dr. A. Gómez de la Cámara por su supervisión externa.

Financiación

Ninguna

Conflictos de intereses

Ninguno

Bibliografía

- Runciman W, Hibbert P, Thomson R, et al. Towards an International Classification for Patient Safety: key concepts and terms. *Int J Qual Health Care*. 2009;21:18-26.
- Baker GR, Norton PG, Flintoft V, et al. The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *CMAJ*. 2004;170:1678-86.
- Brennan TA, Leape LL, Laird NM, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med*. 1991;324:370-6.
- Davis P, Lay-Yee R, Briant R, et al. Adverse events in New Zealand public hospitals. I: occurrence and impact. *N Z Med J*. 2002;115:U271.
- Wilson RM, Runciman WB, Gibberd RW, et al. The quality in Australian Health Care Study. *Med J Aust*. 1995;163:458-71.
- Soop M, Fryksmark U, Koster M, et al. The incidence of adverse events in Swedish hospitals: a retrospective medical record review study. *Int J Qual Health Care*. 2009;21:285-91.
- Allué N, Chiarello P, Bernal Delgado E, et al. Assessing the economic impact of adverse events in Spanish hospitals by using administrative data. *Gac Sanit*. 2014;28:48-54.
- Resar RK, Rozich JD, Classen D. Methodology and rationale for the measurement of harm with trigger tools. *Qual Saf Health Care*. 2003;12 Suppl 2:39-45.
- Montesi G, Lechi A. Prevention of medication errors: detection and audit. *Br J Clin Pharmacol*. 2009;67:651-5.
- IHI Global Trigger Tool for Measuring Adverse Events (2nd ed.). IHI Innovation Series white paper. Cambridge (MA): Institute for Healthcare Improvement (US). (Consultado el 1/2/2014.) Disponible en: <http://www.ihio.org/resources/pages/IHIWhitePapers/IHIGlobalTriggerToolWhitePaper.aspx>.
- Rozich JD, Haraden CR, Resar RK. Adverse drug event trigger tool: a practical methodology for measuring medication related harm. *Qual Saf Health Care*. 2003;12:194-200.
- Ferranti J, Horvath MM, Cozart H, et al. Reevaluating the safety profile of pediatrics: a comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics*. 2008;121:e1201-7.
- Guzmán-Ruiz O, Ruiz-López P, Gómez-Cámara A, et al. Detection of adverse events in hospitalized adult patients by using the Global Trigger Tool method. *Rev Calid Asist*. 2015;30:166-74.
- Meyer-Massetti C, Cheng CM, Schwappach DL, et al. Systematic review of medication safety assessment methods. *Am J Health Syst Pharm*. 2011;68:227-40.
- Thurmann PA. Methods and systems to detect adverse drug reactions in hospitals. *Drug Saf*. 2001;24:961-8.
- Singh R, McLean-Plunckett EA, Kee R, et al. Experience with a trigger tool for identifying adverse drug events among older adults in ambulatory primary care. *Qual Saf Health Care*. 2009;18:199-204.
- Sharek PJ, Horbar JD, Mason W, et al. Adverse events in the neonatal intensive care unit: development, testing, and findings of an NICU-focused trigger tool to identify harm in North American NICUs. *Pediatrics*. 2006;118:1332-40.
- Call RJ, Burlison JD, Robertson JJ, et al. Adverse drug event detection in pediatric oncology and hematology patients: using medication triggers to identify patient harm in a specialized pediatric patient population. *J Pediatr*. 2014;165:447-52.
- Marcum ZA, Arbogast KL, Behrens MC, et al. Utility of an adverse drug event trigger tool in Veterans Affairs nursing facilities. *Consult Pharm*. 2013;28:99-109.
- Unbeck M, Schildmeijer K, Henriksson P, et al. Is detection of adverse events affected by record review methodology? An evaluation of the Harvard Medical Practice Study method and the Global Trigger Tool. *Patient Saf Surg*. 2013;7:10.
- Unbeck M, Lindemalm S, Nydert P, et al. Validation of triggers and development of a pediatric trigger tool to identify adverse events. *BMC Health Serv Res Research*. 2014.
- Franklin BD, Birch S, Schachter M, et al. Testing a trigger tool as a method of detecting harm from medication errors in a UK hospital: a pilot study. *Int J Pharm Pract*. 2010;18:305-11.
- Pérez Zapata AI, Gutiérrez Samaniego M, Rodríguez Cuéllar E, et al. Detection of adverse events in general surgery using the Trigger Tool methodology. *Cir Esp*. 2015;93:84-90.
- Rosen AK, Mull HJ, Kaafarani H, et al. Applying trigger tools to detect adverse events associated with outpatient surgery. *J Patient Saf*. 2011;7:45-59.
- Matlow AG, Cronin CM, Flintoft V, et al. Description of the development and validation of the Canadian Paediatric Trigger Tool. *BMJ Qual Saf*. 2011;20:416-23.
- Kirkendall ES, Kloppenborg E, Papp J, et al. Measuring adverse events and levels of harm in pediatric inpatients with the Global Trigger Tool. *Pediatrics*. 2012;130:e1206-14.
- Brenner S, Detz A, López A, et al. Signal and noise: applying a laboratory trigger tool to identify adverse drug events among primary care patients. *BMJ Qual Saf*. 2012;21:670-5.
- Griffin FA, Classen DC. Detection of adverse events in surgical patients using the Trigger Tool approach. *Qual Saf Health Care*. 2008;17:253-8.
- Thomas EJ, Lipsitz SR, Studdert DM, et al. The reliability of medical record review for estimating adverse event rates. *Ann Intern Med*. 2002;136:812-6.
- Landrigan CP, Parry GJ, Bones CB, et al. Temporal trends in rates of patient harm resulting from medical care. *N Engl J Med*. 2010;363:2124-34.
- Sharek PJ, Parry G, Goldmann D, et al. Performance characteristics of a methodology to quantify adverse events over time in hospitalized patients. *Health Serv Res*. 2011;46:654-78.
- Naessens JM, O'Byrne TJ, Johnson MG, et al. Measuring hospital adverse events: assessing inter-rater reliability and trigger performance of the Global Trigger Tool. *Int J Qual Health Care*. 2010;22:266-74.
- Zegers M, de Bruijne MC, Wagner C, et al. The inter-rater agreement of retrospective assessments of adverse events does not improve with two reviewers per patient record. *J Clin Epidemiol*. 2010;63:94-102.
- Classen DC, Resar R, Griffin F, et al. 'Global trigger tool' shows that adverse events in hospitals may be ten times greater than previously measured. *Health Aff (Millwood)*. 2011;30:581-9.
- Menéndez MD, Rancano I, García V, et al. Use of different patient safety reporting systems: much ado about nothing. *Rev Calid Asist*. 2010;25:232-6.