

Original

Detección de efectos adversos en cirugía general mediante la aplicación de la metodología «Trigger Tool»



Ana Isabel Pérez Zapata ^{a,*}, María Gutiérrez Samaniego ^a, Elías Rodríguez Cuéllar ^a,
Eva María Andrés Esteban ^{b,c}, Agustín Gómez de la Cámara ^{b,c} y Pedro Ruiz López ^d

^a Servicio de Cirugía General, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Unidad de Investigación Clínica, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^c CIBER-Epidemiología y Salud Pública, Madrid, España

^d Unidad de Calidad, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de abril de 2014

Aceptado el 14 de agosto de 2014

On-line el 14 de octubre de 2014

Palabras clave:

Efecto adverso

Cirugía general

Seguridad del paciente

Trigger Tool

RESUMEN

Introducción: La cirugía supone una de las áreas de alto riesgo para la aparición de efectos adversos (EA). El objetivo de este estudio es conocer el porcentaje de EA en hospitalización que se detectan mediante la metodología «Global Trigger Tool» en pacientes de cirugía general, las características de los mismos y la validez de la herramienta.

Material y métodos: Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo sobre pacientes ingresados en cirugía general de un hospital de tercer nivel, sometidos a intervención quirúrgica durante el año 2012. La identificación de EA se lleva a cabo mediante una revisión de historias clínicas empleando una adaptación de la metodología «Global Trigger Tool». Una vez identificado el EA, se le asignó una categoría de daño y se determinó el grado en el que este podría haber sido evitado así como su relación con el procedimiento quirúrgico.

Resultados: La prevalencia de EA fue de 36,8%. Con un número de EA por paciente de 0,5. El 56,2% se consideraron evitables. Y un 69,3% se relacionaron directamente con el procedimiento quirúrgico. La herramienta demostró una sensibilidad del 86% y una especificidad del 93,6%. El valor predictivo positivo fue de 89%, el valor predictivo negativo de 92%.

Conclusiones: La prevalencia de EA es más alta de lo estimado en otros estudios. La mayoría de los EA detectados están relacionados con el procedimiento quirúrgico, y más de la mitad son evitables.

La metodología «Global Trigger Tool» adaptada ha demostrado ser altamente eficaz y eficiente para la detección de EA en cirugía, identificando todos los EA graves y con pocos falsos negativos.

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

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: zgzana83@hotmail.com (A.I. Pérez Zapata).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2014.08.007>

0009-739X/© 2014 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Detection of adverse events in general surgery using the «Trigger Tool» methodology

A B S T R A C T

Keywords:

Adverse event
General surgery
Patient safety
Trigger Tool

Introduction: Surgery is one of the high-risk areas for the occurrence of adverse events (AE). The purpose of this study is to know the percentage of hospitalisation-related AE that are detected by the «Global Trigger Tool» methodology in surgical patients, their characteristics and the tool validity.

Material and methods: Retrospective, observational study on patients admitted to a general surgery department, who underwent a surgical operation in a third level hospital during the year 2012. The identification of AE was carried out by patient record review using an adaptation of «Global Trigger Tool» methodology. Once an AE was identified, a harm category was assigned, including the grade in which the AE could have been avoided and its relation with the surgical procedure.

Results: The prevalence of AE was 36,8%. There were 0,5 AE per patient. 56,2% were deemed preventable. 69,3% were directly related to the surgical procedure. The tool had a sensitivity of 86% and a specificity of 93,6%. The positive predictive value was 89% and the negative predictive value 92%.

Conclusions: Prevalence of AE is greater than the estimate of other studies. In most cases the AE detected were related to the surgical procedure and more than half were also preventable.

The adapted «Global Trigger Tool» methodology has demonstrated to be highly effective and efficient for detecting AE in surgical patients, identifying all the serious AE with few false negative results.

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

Introducción

Efecto adverso (EA) se define como el daño causado a un paciente como consecuencia de la asistencia médica, no directamente condicionado por la enfermedad que padece¹. Los EA son un motivo de preocupación debido a las tasas elevadas observadas en pacientes hospitalizados²⁻⁹. Además, aproximadamente la mitad se consideran prevenibles^{4,5,10}.

Las especialidades quirúrgicas concentran un mayor número de EA^{4-6,9}. En cirugía general se han descrito tasas desde el 7%, en el Harvard Medical Practice Study², hasta el 30,3% en el estudio de Healey et al.¹⁰. En el estudio poblacional sobre efectos adversos en pacientes hospitalizados realizado en España (ENEAS), la incidencia de EA en cirugía general fue del 10,3%⁹.

Históricamente, los sistemas de identificación de EA se han basado en notificaciones voluntarias de incidentes, rastreo de errores, información obtenida de bases clínico-administrativas (CMBD) y reclamaciones. La mayoría infraestiman la incidencia real de EA^{11,12}. Recientemente se han desarrollado diferentes herramientas basadas en la revisión de historias clínicas para su cribado y posterior revisión para la detección de EA.

El «Institute for Healthcare Improvement» (IHI), ha desarrollado el «IHI Global Trigger Tool» para la medición de EA¹³. Este sistema nació en los años 90, utilizado al principio solo en relación con las reacciones adversas a fármacos, más tarde se adaptó para el uso en unidades de cuidados intensivos, perinatales y quirúrgicas. Se basa en la selección de historias clínicas que, con alta probabilidad, se asocian a EA mediante la

identificación de sucesos alarma («triggers»). Las historias en las que se halla algún «trigger», se revisan detalladamente en busca de EA. Esta herramienta ha demostrado ser altamente eficaz y eficiente detectando incluso diez veces más EA que otros sistemas¹⁴.

Parece interesante el desarrollo de una herramienta capaz de identificar EA en pacientes quirúrgicos de manera fiable y eficaz y a bajo coste.

El objetivo principal de este estudio es conocer el porcentaje de EA en hospitalización que se detectan mediante la aplicación de la metodología «Global Trigger-Tool», adaptada a pacientes de cirugía general, conocer sus características y conocer la validez de la herramienta en nuestro medio.

Material y métodos

Diseño del estudio

Realizamos un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo.

Se incluyeron pacientes ingresados en cirugía general de un hospital de tercer nivel durante el período del uno de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2012.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó sobre una población de 2.900 casos, tomando como referencia los datos del Estudio ENEAS (incidencia de 10,3%), con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 0,03. La muestra se compuso de 350 pacientes. El reclutamiento se realizó de forma aleatoria simple.

Criterios de inclusión: pacientes ≥ 18 años sometidos a un procedimiento quirúrgico urgente o programado; episodios clínicos completos y cerrados; ingreso administrativo en cirugía general con carácter urgente o programado.

Criterios de exclusión: pacientes psiquiátricos o en rehabilitación; derivados de forma no programada de otros centros; cirugías de trasplante visceral.

Cuando un paciente no cumplió los criterios de inclusión, se recogió el siguiente de la lista de pacientes intervenidos.

Instrumentalización

Se realizó una adaptación de la herramienta y del listado de «triggers» tras una revisión exhaustiva de la literatura y teniendo en cuenta las características de los sistemas de información del hospital. El IHI propone un listado de «triggers» agrupados en 6 módulos: cuidados generales, medicación, quirúrgico, cuidados intensivos, perinatal y departamento de emergencias. Se seleccionaron, dentro de los tres primeros módulos, el panel de «triggers» adecuados para su detección en la red interna informática del propio hospital. Se descartaron aquellos que no pudiesen ser detectados mediante este sistema y se añadieron otros (tabla 1).

Para la categoría de daño asignada a cada EA, se empleó clasificación de la «National Coordinating Council for Medication

Error Reporting and Prevention»¹⁵, empleada habitualmente en la metodología «Global Trigger-Tool».

Proceso de revisión. (fig. 1)

1. Equipo de revisión

Constó de dos revisores, médicos internos residentes y un cirujano sénior como consultor. Previamente a la fase de cribado, los revisores realizaron un período de entrenamiento, revisando 20 historias clínicas.

2. Fase de cribado

Ambos revisores cribaron todas las historias en busca de «triggers» para seleccionar aquéllas que pasaban al proceso de revisión. Se diseñó una guía de cribado específica para este trabajo que incluía las variables a estudio de cada paciente y los «triggers» seleccionados. Se midió el tiempo de cribado de las historias clínicas.

3. Detección y caracterización de EA

Se consideró EA todo aquel «suceso nocivo e inintencionado que le ocurre al paciente como consecuencia del ejercicio de la atención sanitaria no relacionado con su enfermedad»¹.

Las fuentes de información para la búsqueda de EA fueron informes clínicos de alta, protocolos de intervención quirúrgica y comentarios de evolución médicos y de enfermería desde el ingreso del paciente hasta 30 días posteriores al alta,

Tabla 1 – «Triggers» encontrados y frecuencia de aparición

Módulo cuidados	Módulo medicación	Módulo quirúrgico	Añadidos propios/literatura
Trasfusión sangre	19 Coprocultivo + <i>Clostridium difficile</i>	2 Reintervención	21 Anatomía patológica no relacionada con diagnóstico
Traslado a UVI	3 PTT > 100 s	Daño o exéresis no planeada de un órgano	10 Estancia en REA > 24 horas
Reingreso 30 días posterior al alta	26 INR > 6	Ventilación mecánica > 24 horas	2 Atención en Urgencias 30 días tras alta
Hemocultivo positivo	11 Glucosa < 50 mg/dl	Intubación o reintubación en REA	1 Procedimientos invasivos durante ingreso (CPRE, TC-punción...)
ECO-doppler MMII/TAC pulmonar helicoidal	1 ↑ Creatinina x 2 del valor basal	Muerte intra o postoperatoria	4 Radiología no planeada durante ingreso
Parada Cardiorrespiratoria	0 Hipotensión o sobre sedación	Reingreso en reanimación	2 Valoración por Unidad de Enfermedades Infecciosas
Úlceras por presión	Vitamina K	Radiografía intra o postoperatoria	Valoración por Unidad de Nutrición
Diálisis aguda	Difenidramina	Cambio de procedimiento	Hallazgos fortuitos
Empleo medidas sujeción	Flumazenil	Troponina postoperatoria > 1,5 Nanogram/ml	
Infección nosocomial	Naloxona	Epinefrina, Norepinefrina, Naloxonaintraoperatoria	
Caída del paciente	Cese brusco de medicación		
Complicación de un procedimiento			
Hemoglobina/hematocrito			

CPRE: colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; INR: «internacional normalized ratio prothrombin time»; MMII: miembros inferiores; PTT tiempo de tromboplastina parcial; REA: unidad de reanimación postquirúrgica; TAC: tomografía axial computerizada; TC: tomografía computerizada; UVI: unidad de vigilancia intensiva.

* Trigger descartado.

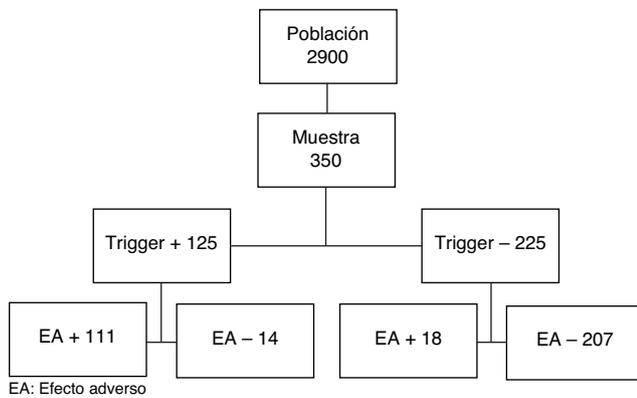


Figura 1 – Proceso de revisión.

incluyendo comentarios de consultas externas. Todos ellos estaban disponibles en formato electrónico.

Al detectar un EA se le adjudicó una categoría de daño y se valoró el grado en el que ese suceso podría haber sido evitado.

Para la determinación del carácter evitable del EA se adaptó la clasificación empleada en el estudio ENEAS⁴, considerando evitable los EA con puntuación igual o mayor a 4.

Para minimizar el carácter subjetivo de los revisores en la clasificación de EA evitables y la valoración del grado de complejidad del procedimiento quirúrgico, se aplicó un cuestionario a 20 cirujanos sénior. Estos categorizaron cada EA según la clasificación previa y cada procedimiento quirúrgico según una puntuación de uno a 4, considerando uno como grado de complejidad mínima y 4 como grado de complejidad máxima. Se adjudicó a cada EA y a cada procedimiento quirúrgico un valor medio. El revisor posteriormente pudo modificar la puntuación ajustándola a cada caso.

Las historias en las que no se detectó ningún «trigger» fueron revisadas de la misma manera que las cribadas positivamente para la búsqueda de EA, empleando las mismas fuentes de información.

Se recogieron además las variables: edad, sexo, categoría ASA, diagnóstico principal, procedimiento quirúrgico, estancia en días, cirugía urgente o programada, complejidad del procedimiento quirúrgico.

Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo mediante media, mediana y desviación típica para variables continuas y mediante distribución de frecuencias para variables categóricas.

La comparación entre las principales variables según EA se realizó mediante el contraste no paramétrico U de Mann-Whitney o con el contraste chi-cuadrado o test de Fisher según fuese la variable continua o categórica.

Para medir la validez de la herramienta para detectar la presencia de un EA, se utilizó la sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica, así como el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo.

Finalmente el modelo de predicción 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 bivalente o podían tener una implicación clínicamente plausible. El análisis de la calibración del modelo se realizó mediante el estadístico de Hosmer-Lemeshow. El poder discriminatorio del modelo se evaluó mediante el área bajo la curva ROC (*receiver-operator characteristics*) obtenida analizando la probabilidad del valor pronosticado por el modelo multivariable. Los resultados del modelo se presentan en forma de *odds ratio* (intervalo de confianza [IC] del 95%).

El programa estadístico utilizado fue STATA/SE v10.0. Se consideraron estadísticamente significativos aquellos p-valores < 0,05 para todos los análisis.

Resultados

En la fase de entrenamiento los revisores alcanzaron una concordancia del 100%.

Se cribaron 350 historias, 14 fueron descartadas por no cumplir los criterios de inclusión (8 trasplantes hepáticos, 3 quimioembolizaciones hepáticas y 3 pacientes con historia clínica incompleta) y sustituidas según el método. El tiempo empleado en el cribado de las historias fue inferior a tres minutos de media.

La edad media fue 58 años, mediana de 60. El 47,7% eran mujeres. Doscientos cincuenta y cinco pacientes fueron intervenidos de forma programada (73%) y 95 de forma urgente (27%). La colecistectomía supuso el 22% de los procedimientos, la apendicectomía el 13%, colectomías el 11%, hernioplastias el 9% y tiroidectomías el 8%. El resto de los procedimientos representó menos del 5% individualmente.

Se detectaron 340 «triggers» (tabla 1) en 125 pacientes. En 111 de los 125 pacientes seleccionados por la herramienta encontramos al menos un EA. Hubo 14 falsos positivos. El VPP de la herramienta fue de 89%. Se detectaron 31 pacientes con un segundo EA, 15 con un tercero, tres con un cuarto y uno con un quinto. El total de EA detectados por la herramienta fue de 161.

Tras la revisión de las historias clínicas en las que no se detectaron «triggers», se observaron 18 EA en 18 pacientes, 5 flebitis de acceso venoso periférico, 4 hipocalcemia postoperatorias, 2 reacciones alérgicas, 2 seromas y un hematoma de herida quirúrgica, una retención aguda de orina y 3 anulaciones de quirófano.

La prevalencia real de EA fue del 36,8% (IC: 31,7-41,9%). Excluyendo los casos de flebitis como único EA, 35,4%. Hubo 51,1 EA por cada 100 pacientes y 5,57 EA por cada 100 pacientes-día.

La categoría de daño de los EA detectados se expone en la figura 2.

La tabla 2 muestra los tipos de EA detectados más frecuentemente. El 56,2% de los EA se consideraron evitables (fig. 3), el 69,3% estaban directamente relacionados con el procedimiento quirúrgico.

La aparición de EA en la muestra se relacionó con la complejidad de la cirugía y el grado de contaminación (tabla 3). El tipo de cirugía urgente o programada, la edad del paciente y la categoría ASA no se relacionaron con la aparición de EA. En

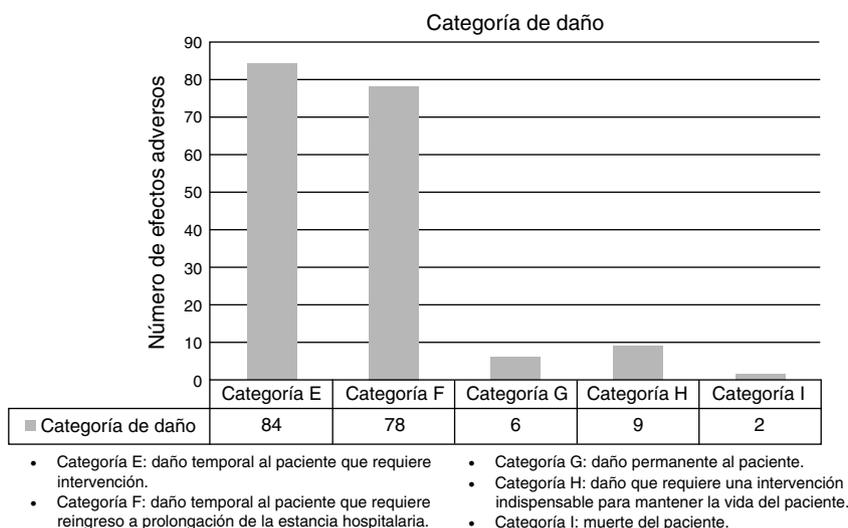


Figura 2 – Categoría de daño. «National coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention».

la cirugía urgente los pacientes > 65 años presentaron 3,16 veces más riesgo de padecer un EA que los < de 65 años (IC 1,04-9,58 con $p = 0,042$).

La herramienta mostró una sensibilidad del 86% y una especificidad de 93,6%. El valor predictivo negativo de la herramienta fue de 92%, el VPP 89%.

Discusión

El cribado de historias clínicas para la detección de EA es un método sencillo, efectivo y eficiente. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio específico en España que valora la detección de EA en cirugía mediante la metodología «Global Trigger-Tool», una herramienta ampliamente extendida en

todo el mundo, principalmente en el mundo anglosajón que produce resultados consistentes, fiables y relevantes a bajo precio¹⁶.

La prevalencia de EA en nuestro estudio (36,9%) ha resultado mayor que la encontrada en otros estudios con otros métodos a nivel nacional, 10,3% (12,5% en hospitales con más de 500 camas) en ENEAS¹⁷ y 17,8% en el estudio de Júdez Legaristi et al.¹⁵ pero se aproximan a los descritos en estudios prospectivos, 30,3% en el estudio de Haley et al. citado previamente, donde se medían complicaciones en pacientes exclusivamente quirúrgicos o el 36,9% en el estudio de Rebas et al.¹⁸. El IHI llevó a cabo un estudio en pacientes de cirugía¹⁹, encontrando una prevalencia de EA de 14,6%, aunque empleando una batería de «trigger» distinta a la utilizada en este trabajo.

Tabla 2 – Efectos adversos y frecuencia de aparición

	Frecuencia	Porcentaje
Infección herida quirúrgica	24	13,5
Fístula anastomótica	17	9,5
Íleo paralítico abdominal	14	8
Absceso intraabdominal	12	6,5
Flebitis (periférico)	11	6
Sangrado intraabdominal	9	5
Seroma de herida quirúrgica	9	5
Hipocalcemia	8	4,5
Hematoma herida quirúrgica	7	4
Infección respiratoria	6	3,5
Suspensión quirófano	6	3,5
Mal control del dolor	5	3
Infección tracto urinario	5	3
Complicación procedimiento	4	2,5
Reacción alérgica terapia iv	3	1,5
Úlcera decúbito	3	1,5
Infección acceso venoso central	3	1,5
Muerte	2	1
Miscelánea	28	15,5
Total	179	100%

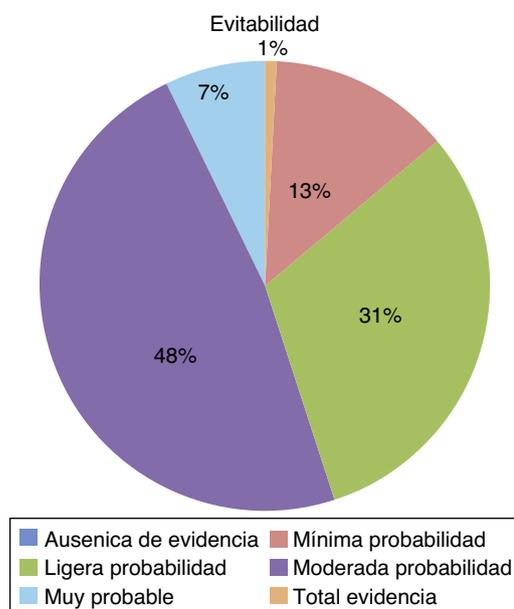


Figura 3 – Evitabilidad de los EA.

Tabla 3 – Relación EA y factores de riesgo

Variable	Odds ratio	p-valor	Intervalo de confianza	
			Inferior	Superior
<i>Complejidad del procedimiento</i>				
Mínima	ref	ref	ref	ref
Media baja	1,19	0,63	0,57	2,50
Media alta	3,26	<0,001	1,75	6,09
Máxima	8,27	<0,001	2,83	24,21
<i>Grado contaminación quirúrgica</i>				
Limpia	ref	ref	ref	ref
Limpia contaminada	0,73	0,47	0,35	1,53
Contaminada	1,92	0,03	1,04	3,53
Sucia	1,35	0,47	0,59	3,10

El modelo presenta únicamente las variables que fueron significativas. En complejidad de procedimiento, la categoría de referencia fue complejidad mínima, y se observa que el riesgo aumenta conforme lo hace la complejidad de resultados significativo complejidad alta y máxima. En el grado de contaminación quirúrgica, la categoría de referencia fue limpia, y resultó significativa contaminada mostrando un riesgo de EA 1,92 veces superior al grado limpia.

El número de EA no detectados por la herramienta fue bajo¹⁸ y con una categoría de daño siempre inferior a F. Así consideramos la herramienta «trigger» fiable, útil y eficaz para la revisión de EA en cirugía general.

Las diferencias pueden partir de aspectos conceptuales pero creemos que el diseño específico de la herramienta ha podido optimizar la selección de historias en la fase de cribado. El VPP de la herramienta (89%) ha sido mayor que el descrito en otros estudios a nivel internacional^{20,21}, logrando un VPP desde el 16,3% hasta un máximo del 38% en el estudio australiano sobre calidad en la asistencia sanitaria⁴. En el estudio ENEAS el VPP de la guía de cribado para pacientes de cirugía general fue un 77,2% (incluyendo incidentes y EA debidos a la enfermedad)¹⁴ en el estudio de Júdez Legaristi et al. fue del 53%²².

Se ha demostrado la alta sensibilidad y especificidad, lo cual indica su capacidad de aproximarse a la realidad de los EA de la hospitalización en cirugía.

La herramienta fue ajustada a los recursos electrónicos de nuestro centro, eliminando e incorporando «triggers» ya que el poder ser adaptada en función del marco en el que se desarrolle, es una de sus ventajas²³.

La evaluación de la complejidad quirúrgica y del carácter evitable de los EA mediante aplicación de encuestas a un número adecuado de cirujanos expertos ayuda a minimizar el carácter subjetivo de los resultados sirviendo de guía flexible para los revisores.

Considerando que se ha observado un 56,42% de EA evitables, existe un amplio margen de mejora. Estos datos son semejantes a otros estudios en los que el índice de EA evitables se acerca al 50%^{4,5,9,10}. Generalmente, los EA tienen causas multifactoriales y es preciso analizarlas con una orientación sistémica para conseguir reducir estas cifras.

La categoría de daño resultó similar a la publicada en otros estudios¹³. El porcentaje de EA directamente relacionado con

el procedimiento quirúrgico (69,27%) justificaría los factores de riesgo controlados relacionados con la aparición de EA (complejidad del procedimiento y el grado de contaminación quirúrgica).

Se detectaron solo 3 EA relacionados con errores de medicación. Este hallazgo podría justificarse en que gran parte de los «triggers» que la metodología del IHI propone para errores de medicación que fueron eliminados, debido a la dificultad para un cribado rápido de los casos. Sin embargo al haber revisado exhaustivamente todas las historias de la muestra no podemos concluir que la herramienta no haya resultado efectiva en este aspecto. En el estudio ENEAS el 24%¹⁷ de los EA detectados se relacionaron con la medicación, lo que nos lleva a pensar que los errores de medicación no se registran de forma adecuada en la historia clínica de nuestro centro. También cabe añadir que en el estudio del IHI para pacientes quirúrgicos la tasa de EA relacionados con la medicación se encuentra alrededor del 15%¹⁹ siendo predominantes los EA relacionados directamente con el procedimiento quirúrgico¹⁹.

En conclusión, podemos afirmar que la metodología «Global TriggerTool» adaptada ha demostrado ser altamente eficaz y eficiente para la detección de EA en cirugía, identificando todos los EA graves y con pocos falsos negativos.

La prevalencia de EA es más alta de lo estimado en otros estudios. La mayoría de los EA detectados están relacionados con el procedimiento quirúrgico, y más de la mitad son evitables.

Financiación

Apoyos recibidos para la realización del estudio: ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Hiatt HH, Barnes BA, Brennan TA, Laird NM, Lawthers AG, Leape LL, et al. A study of medical injury and medical malpractice. An overview. *New England Journal of Medicine*. 1989;321:480-4.
- Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, 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.
- Thomas EJ, Studdert DM, Burstin HR, Orav EJ, Zeena T, Williams EJ, et al. Incidence and types of adverse events and negligent care in Utah and Colorado. *Med Care*. 2000;38:261-71.
- Wilson RM, Runciman WB, Gibberd RW, Harrisson BT, Newby L, Hamilton JD. The quality in Australian Health-Care Study. *Med J Aust*. 1995;163:458-71.
- Vincent C, Neale G, Woloshynowych M. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. *BMJ*. 2001;322:517-9.
- Davis P, Lay-Yee R, Schug S, Briant R, Scott A, Johnson S, et al. Adverse events regional feasibility study: indicative findings. *N Z Med J*. 2001;114:203-5.

7. Baker RG, Norton PG, Flintoft V, Blais R, Brown A, Cox J, et al. The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *JAMC*. 2004;170:1678-86.
8. Forster AJ, Asmis TR, Clark HD, Saied GA, Code CC, Caughey SC, et al. Ottawa Hospital Patient Safety Study: Incidence and timing of adverse events in patients admitted to a canadian teaching hospital. *Can Med Assoc*. 2004;170:1235-40.
9. Aranaz JM, Aibar C, Vitaller J, Ruiz P. Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la hospitalización. ENEAS 2005. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, Dirección General de la Agencia de Calidad del Sistema nacional de salud. 2006.
10. Healey M, Shackford S, Osler T, Rogers F, Burns E. Complications in surgical patients. *Archives of Surgery*. 2002;137:611-8.
11. Cullen DJ, Bates DW, Small SD. Incident reporting system does not detect adverse drug events: a problem for quality improvement. *Jt Comm J Qual Improv*. 1995;21:541-8.
12. Wanzel K, Jamieson C, Bohnen J. Complications on a general surgery service: incidence and reporting. *CJS*. 2000;43:113-7.
13. Griffin FA, Resar RK. IHI Global Trigger Tool for measuring adverse events. IHI Innovation series white paper. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement. 2007.
14. Classen DC, Resar R, Griffin F, Federico F, Frankel T, Kimmel N, et al. «Global Trigger Tool» shows that adverse events in hospitals may be ten times greater than previously measured. *Health Aff*. 2011;30:581-9. doi: 10.1377/hlthaff.2011.0190.
15. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCC MERP) Index for Categorizing Errors. [actualizada 20 Octubre 2013]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/medErrorCatIndex.html>
16. Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC, Clemmer TP, Weaver LK, Orme Jr JF, et al. A computer-assisted management program for antibiotics and other antiinfective agents. *N Engl J Med*. 1998;338:232-8.
17. Aranaz-Andrés JM, Ruiz-López P, Aibar-Remón C, Requena-Puche J, Agra-Varela Y, Limón-Ramírez R, et al., y grupo de trabajo ENEAS. AT Sucesos adversos en cirugía general y de aparato digestivo en los hospitales españoles. *Cir Esp*. 2007;82:268-77.
18. Rebasa P, Mora L, Vallverdú H, Luna A, Montmany S, Romaguera A, et al. Adverse events in general surgery. A prospective analysis of 13.950 consecutive patients. *Cir Esp*. 2011;89:599-605.
19. Griffin FA, Classen DC. Detection of adverse events in surgical patients using the Trigger Tool approach. *Qual Saf Health Care*. 2008;17:253-8.
20. Forster AJ, Asmis TR, Clark HD, Al Saied G, Code CC, Caughey SC, et al. Ottawa Hospital Patient Safety Study: incidence and timing of adverse events in patients admitted to a Canadian teaching hospital. *CMAJ*. 2004;170:1235-40.
21. Thomas EJ, Studdert DM, Burstin HR, Orav EJ, Zeena T, Williams EJ, et al. Incidence and types of adverse events and negligent in Utah and Colorado. *Med Care*. 2000;38:247-9.
22. Júdez Legaristi D, Aibar Remón C, Ortega Majá MT, Aguilera Diago V, Aranaz Andrés JM, Gutiérrez Cía I. Incidencia de efectos adversos en un servicio de cirugía general. *Cir Esp*. 2009;86:79-86.
23. Resar RK, Rozich RD, Classen DC. Methodology and rationale for measurement of harm with trigger tools. *Qual Safe Health Care*. 2003;12 Suppl II). ii39e45.