

# Eventos adversos em pacientes cirúrgicos: incidência, características e fatores associados

*Adverse events in surgical patients: incidence, characteristics and associated factors*

*Eventos adversos en pacientes quirúrgicos: incidencia, características y factores asociados*

Luciane Ribeiro de Faria<sup>1\*</sup> , André Luiz Silva Alvim<sup>1</sup> , Hérica Silva Dutra<sup>1</sup> , Fábio da Costa Carbogim<sup>1</sup> ,  
Claudilene Fernandes da Silva<sup>1</sup> , Ronaldo Rocha Bastos<sup>1</sup> 

**RESUMO: Objetivo:** Estimar a incidência de eventos adversos e identificar os fatores associados à sua ocorrência em pacientes cirúrgicos de um hospital geral de referência do interior de Minas Gerais, Brasil. **Método:** Estudo retrospectivo e documental realizado em 851 prontuários de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos. Para rastrear e identificar o evento adverso, utilizou-se uma adaptação do método *Global Trigger Tool*, adotou-se a dupla revisão dos documentos de forma independente e a análise de dados por estatística descritiva, teste  $\chi^2$ , *t* de Student e regressão logística. **Resultados:** Foram identificados 145 eventos adversos em 108 prontuários, mais da metade relacionada a complicações no local da cirurgia, como sangramento e infecções de sítio cirúrgico. O tempo de internação prolongado, a duração da cirurgia superior a quatro horas e procedimentos cirúrgicos classificados como contaminados mostraram-se associados a maiores chances de ocorrência do evento adverso ( $p < 0,001$ ). **Conclusão:** Os eventos adversos na assistência cirúrgica possuem elevada frequência e impacto de danos causados, reforçando a importância das estratégias voltadas para a segurança do paciente cirúrgico. **Palavras-chave:** Segurança do paciente. Erros médicos. Procedimentos cirúrgicos operatórios. Enfermagem perioperatória.

**ABSTRACT: Objective:** To estimate the incidence of adverse events and identify the factors associated with their occurrence in surgical patients at a general reference hospital in the interior of Minas Gerais, Brazil. **Method:** Retrospective and documentary study carried out in 851 medical records of patients undergoing surgical procedures. To track and identify the adverse event, an adaptation of the *Global Trigger Tool* method was used, with double review of documents independently and data analysis using descriptive statistics,  $\chi^2$  test, Student's *t*-test and logistic regression. **Results:** 145 adverse events were identified in 108 medical records, more than half related to complications at the surgical site, such as bleeding and surgical site infections. Prolonged hospital stay, duration of surgery longer than four hours and surgical procedures classified as contaminated were associated with greater chances of adverse event occurrence ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Adverse events in surgical care have a high frequency and impact of damage caused, reinforcing the importance of strategies aimed at the safety of surgical patients.

**Keywords:** Patient safety. Medical errors. Surgical procedures, operative. Perioperative nursing.

**RESUMEN: Objetivo:** Estimar la incidencia de eventos adversos e identificar los factores asociados a su ocurrencia en pacientes quirúrgicos en un hospital general de referencia en el interior de Minas Gerais, Brasil. **Método:** Estudio retrospectivo y documental realizado en 851 historias clínicas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos. Para el seguimiento e identificación del evento adverso se utilizó una adaptación del método *Global Trigger Tool*. Se adoptó el procedimiento de doble revisión de documentos de forma independiente y el análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva, prueba de chi-cuadrado, prueba *t* de Student y regresión logística. **Resultados:** Se identificaron 145 eventos adversos en 108 historias clínicas. Más de la mitad se relacionaron con complicaciones en el sitio quirúrgico, como sangrado e infecciones del sitio quirúrgico. La estancia hospitalaria prolongada, la duración de la cirugía mayor a cuatro horas y la realización de procedimientos quirúrgicos clasificados como contaminados se asociaron con mayores posibilidades de ocurrencia de eventos adversos ( $p < 0,001$ ). **Conclusión:** Los eventos adversos en la atención quirúrgica tienen una alta frecuencia e impacto del daño causado, reforzando la importancia de las estrategias dirigidas a la seguridad de los pacientes quirúrgicos.

**Palabras clave:** Seguridad del paciente. Errores médicos. Procedimientos quirúrgicos operativos. Enfermería perioperatoria.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora – Juiz de Fora (MG), Brasil.

\*Autor correspondente: luribeiro.jf@gmail.com

Recebido: 13/03/2023 – Aprovado: 12/07/2023

<https://doi.org/10.5327/Z11414-4425202328890>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos de licença Creative Commons Atribuição 4.0.

## INTRODUÇÃO

O interesse pela segurança do paciente nas organizações de saúde cresceu exponencialmente em todo o mundo impulsionado por estudos epidemiológicos que revelaram a frequência e o impacto do dano associado ao cuidado em saúde. A segurança do paciente, considerada como dimensão essencial da qualidade do cuidado, é conceituada como a redução a um mínimo aceitável do risco de dano desnecessário associado à atenção à saúde<sup>1</sup>.

A falta de segurança nos serviços de saúde tornou-se foco de atenção especialmente na década de 1990, com a divulgação do relatório “Errar é humano: construindo um sistema de saúde mais seguro”, apresentado pelo *Institute of Medicine*, causando impacto em todo o mundo ao estimar que 98 mil americanos vão a óbito a cada ano como resultado de falhas evitáveis e eventos adversos causados pelo cuidado em saúde<sup>1,2</sup>.

Nesse contexto, vale ressaltar que eventos adversos (EA) são danos não intencionais causados pelo cuidado, resultando em incapacidade temporária ou permanente, internação prolongada ou morte. Embora os EAs possam ocorrer em qualquer contexto e modalidades de assistência à saúde, dados da literatura estimam que 10% dos pacientes internados em hospitais sofram algum tipo de EA<sup>2</sup>.

Nos Estados Unidos, estima-se que em cada dez pacientes hospitalizados um sofra algum tipo de EA. Dados de países europeus demonstram que os EAs ocorrem em 8 a 12% das hospitalizações. No Brasil, informações de um relatório divulgado em 2018 pelo Instituto de Estudos em Saúde Suplementar, com dados de 445.671 pacientes de 13 estados, revelaram que a prevalência de pacientes com EA foi de 6,4% no Sistema Único de Saúde (SUS) e 7,1% na saúde suplementar, com mortalidade de 22 e 12%, respectivamente. O estudo mostrou ainda que a incidência de óbito de pacientes expostos a um EA grave superou 20%<sup>3,4</sup>.

Em se tratando da assistência cirúrgica, o crescente avanço tecnológico possibilita procedimentos cada vez mais complexos elevando, conseqüentemente, o potencial de incidentes. Estudos indicam que os EAs cirúrgicos são frequentes e contribuem com metade ou três quartos de todos os danos associados ao cuidado em saúde<sup>5</sup>. Comparados com os EAs ocorridos em pacientes clínicos, os cirúrgicos produzem danos mais graves, traduzindo-se em aumento do período de internação, necessidade de procedimentos terapêuticos adicionais, incapacidades permanentes e mortes, além de elevar consideravelmente os custos com o tratamento<sup>1,5</sup>.

É importante destacar que toda complicação cirúrgica caracteriza um EA por ser uma consequência não intencional do cuidado prestado. No entanto, sua ocorrência não significa obrigatoriamente um erro na assistência ao paciente cirúrgico, pois existem complicações cirúrgicas que não podem ser evitadas. Apesar disso, é necessário reconhecer que essas complicações contribuem para altos custos da assistência à saúde, assim como para a morbidade e a mortalidade dos pacientes<sup>5</sup>.

Em decorrência da frequência e do impacto dos EAs para os pacientes cirúrgicos e as organizações de saúde, conhecer a incidência e os fatores associados à sua ocorrência é importante para avaliar e dimensionar as lacunas existentes na assistência cirúrgica, subsidiando o planejamento de estratégias para melhorar a segurança do paciente. No contexto nacional, as evidências disponíveis sobre essa temática ainda são limitadas, justificando a elaboração deste estudo.

## OBJETIVOS

Os objetivos do estudo são estimar a incidência de eventos adversos em pacientes cirúrgicos de um hospital geral de referência localizado no interior de Minas Gerais (Brasil) e identificar os fatores associados a esses EAs.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo retrospectivo e documental pautado pela revisão de prontuários de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos nos anos de 2012 e 2015. O recorte temporal foi escolhido para possibilitar a avaliação de uma intervenção (implantação do *checklist* de cirurgia segura) realizada em 2013, cujo resultado encontra-se publicado.

A descrição das etapas metodológicas desta pesquisa foi norteada pelo *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)<sup>6</sup>.

O cenário de estudo foi um hospital geral filantrópico de referência em alta complexidade, que oferece assistência secundária e terciária em diversas especialidades clínicas e cirúrgicas. A instituição conta com cerca de 500 leitos e seu centro cirúrgico (CC) com 17 salas de cirurgia, onde são realizados em média 1.500 procedimentos mensais.

A população do estudo foi composta por pacientes de procedimentos cirúrgicos realizados em 2012 e 2015. Os critérios de exclusão foram: idade inferior a 18 anos,

período de internação menor que 24 horas, pacientes de procedimentos invasivos não cirúrgicos, de cardiologia interencionista e parto normal. Cabe ressaltar que os dois últimos tipos de procedimento eram feitos em setores específicos, ou seja, hemodinâmica e centro obstétrico, respectivamente, e direcionados para o CC esporadicamente, quando havia situação técnica ou estrutural que impossibilitava o uso desses setores.

Para cálculo da amostra, considerou-se o total de 12.359 pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos nos anos de 2012 e 2015. Para um poder de teste de 80%, considerando a diferença padronizada entre as proporções de pacientes com EA igual a 0,20 e o mesmo tamanho para cada amostra, sendo as variâncias populacionais desconhecidas, mas iguais, e as amostras independentes, o cálculo do tamanho da amostra para  $\alpha=0,05$  indicou a necessidade de avaliar os prontuários de no mínimo 786 pacientes cirúrgicos, o que representa 393 pacientes para cada ano estudado<sup>7</sup>. O estudo contabilizou 428 pacientes em 2012 e 423 em 2015, totalizando 851.

Dessa forma, a amostra de prontuários (n=851) foi extraída utilizando amostragem aleatória simples de um banco de dados disponibilizado pela instituição contendo o registro de atendimento de todos os pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos nos anos analisados. A amostragem foi ainda estratificada mensalmente e proporcional ao número de cirurgias a cada mês, buscando uma aproximação com os critérios propostos pelo método *Global Trigger Tool* (GTT), que permite acompanhar a incidência de EAs ao longo do tempo.

O rastreamento e a identificação dos EAs foram realizados por meio da revisão retrospectiva dos prontuários norteada por uma adaptação do método GTT proposto pelo *Institute for Healthcare Improvement* (IHI), que apresenta critérios/pistas (*triggers*) objetivos para rastrear prontuários com suspeita de EA. Como definição para EA, adotou-se a aquela descrita pelo GTT como um dano físico não intencional resultante direta ou indiretamente do cuidado em saúde, que requer acompanhamento adicional, tratamento ou hospitalização, ou ainda que resultou em morte<sup>8</sup>.

Para a revisão dos prontuários, utilizou-se uma lista contendo 37 *triggers* divididos em três módulos. A busca do *trigger* foi realizada no prontuário eletrônico, de forma sistemática, nas seguintes partes: sumário de alta, resumo da internação, exames laboratoriais, prescrição de medicamentos, informações referentes ao procedimento cirúrgico (boletim de anestesia, descrição da cirurgia e registros de enfermagem do CC), solicitação de exames de imagem e pareceres e evolução da equipe de saúde.

Os prontuários foram revisados de janeiro a dezembro de 2016 por uma enfermeira com experiência na assistência a pacientes cirúrgicos e três alunos de graduação, um do curso de enfermagem e dois do curso de medicina. A equipe de revisores foi previamente treinada por uma enfermeira com certificação pelo IHI para uso do método GTT. Adotou-se o procedimento de dupla revisão dos prontuários de forma independente, realizada pela enfermeira e pelo menos um dos alunos. À equipe de revisores somaram-se dois médicos com *expertise* acerca do uso do método GTT que atuaram como autenticadores da ocorrência do EA e da classificação da gravidade do dano.

Os prontuários foram revisados em busca dos *triggers*, evitando a leitura completa e exaustiva. A identificação e a confirmação do EA ocorreram em três etapas:

1. Revisão primária dos prontuários para identificar *triggers* e selecionar aqueles com potenciais EAs;
2. Reunião dos revisores primários para decidir quanto à ocorrência do EA, descrever o evento e classificar a gravidade do dano; e
3. Reunião de consenso com a participação dos médicos autenticadores para apresentar e analisar os casos e confirmar a ocorrência do evento, bem como a gravidade do dano. As divergências surgidas nessa etapa foram solucionadas pelo julgamento clínico dos profissionais.

Para subsidiar o julgamento clínico quanto à ocorrência do EA, adaptaram-se questionamentos utilizados num estudo brasileiro que avaliou a aplicação dos *triggers* propostos pelo GTT para identificar EA a medicamentos<sup>9</sup>, da seguinte forma:

1. O evento é uma consequência natural da doença ou pode estar associado ao cuidado em saúde?
2. O evento pode estar associado ao procedimento cirúrgico considerando-se as condições clínicas do paciente?
3. O evento pode estar associado ao procedimento cirúrgico considerando-se a relação temporal entre o procedimento cirúrgico e a ocorrência dele?

Em relação à classificação da gravidade do dano, o IHI adaptou a definição do *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* (NCC MERP) originalmente desenvolvida para classificar EAs relacionados ao uso de medicamentos. As categorias E, F, G, H e I foram consideradas por serem as que se referem ao EA, as quais foram adaptadas da seguinte forma:

- E. dano temporário ao paciente e que necessitou de intervenção;

- F. dano temporário ao paciente e que necessitou de intervenção adicional ou prolongou a hospitalização;
- G. dano permanente ao paciente;
- H. dano que necessitou de intervenção imediata para salvar a vida do paciente e;
- I. morte.

Os eventos foram descritos e classificados quanto à natureza, ao local e ao momento de ocorrência. A evitabilidade do EA não foi analisada no presente estudo, pois o método GTT dispensa essa avaliação por considerar que eventos adversos podem ser evitáveis por se tratar de um dano desnecessário ao paciente.

A ocorrência do EA confirmada pelo consenso de profissionais foi o desfecho primário escolhido para esse estudo. Para identificar os possíveis fatores relacionados ao desfecho, foram analisadas as seguintes variáveis:

1. Características do paciente: sexo, faixa etária, raça, índice de comorbidade de Charlson (ICC) com correção para a idade, avaliação do risco anestésico segundo a *American Society of Anesthesiology* (ASA);
2. Características da internação: tipo de atendimento, caráter da internação, tempo de internação em dias, tipo de saída;
3. Características da cirurgia: especialidade, tipo de anestesia, tempo de cirurgia, classificação da cirurgia quanto ao potencial de contaminação e à urgência.

A análise inicial incluiu uma descrição das variáveis do estudo por meio de estatísticas descritivas e análise exploratória dos dados. A análise bivariada investigou a associação do desfecho com as variáveis independentes, utilizando o teste do  $\chi^2$  de Pearson (variáveis categóricas) e o teste *t* de Student para amostras independentes (variáveis numéricas), ao nível de significância de 5%.

A magnitude da associação do desfecho com as variáveis independentes que apresentaram potencial de significância estatística ( $p < 0,20$ ) na análise bivariada foi verificada pela estimação de parâmetros de modelos de regressão logística simples, com as variáveis inseridas em três blocos (características dos pacientes, da internação e da cirurgia) utilizando-se o recurso *Backward* do pacote estatístico *Satistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 20.0 for Windows).

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob o parecer de nº 2.046.497.

## RESULTADOS

Da amostra de 851 pacientes cirúrgicos, 108 apresentaram pelo menos um EA, determinando a incidência de 12,7%. Alguns pacientes apresentaram mais de um evento, contribuindo para 145 EAs, com média de 1,3 EA por paciente. A proporção de pacientes que teve pelo menos um EA relacionado ao local da cirurgia foi de 8,2%, ou seja, 74 eventos, evidenciando que esse tipo de complicação contribuiu para mais da metade de todos os EAs identificados.

Considerando as características da amostra, observou-se que a maioria dos pacientes estava na faixa etária de até 59 anos (65,3%), com média de idade de 49,6 ( $\pm 19,4$ ) e do sexo feminino (61,7%). Houve predominância também de pacientes da raça branca (76,8%). Em relação ao ICC, os pacientes apresentaram pontuação média de 1,85 ( $\pm 2,1$ ), variando de zero a dez pontos. Segundo a classificação de risco anestésico da ASA, a maioria dos pacientes (81,5%) foi classificada como P1 e P2, sendo, portanto, considerada saudável ou com algum tipo de comorbidade leve.

Em relação ao tipo de atendimento, observou-se que a maioria dos pacientes (52,9%) foi atendida pelo SUS. Considerando o caráter do atendimento, houve predominância de internação de emergência (52,7%). A média de dias de internação foi de 8,9 ( $\pm 18,2$ ), com 94,6% dos pacientes saindo de alta hospitalar e 5,4% de óbitos. As especialidades cirúrgicas mais prevalentes foram: ginecologia e obstetrícia (23,6%), cirurgia-geral (22,7%) e ortopedia e traumatologia (21,3%). Sobre as características relacionadas ao procedimento cirúrgico, a maioria deles utilizou anestesia regional (53%), teve duração média de 103 minutos ( $\pm 86$ ) e foi classificada como eletiva (74%). Cabe ressaltar que parte das internações pelo SUS, por meio da Central de Vagas, é solicitada em caráter de emergência, mesmo para procedimentos cirúrgicos eletivos quando os pacientes se encontram internados em Unidades de Pronto Atendimento.

A Tabela 1 descreve a caracterização da amostra segundo as características do paciente, da internação e da cirurgia, considerando a ocorrência ou não do EA.

Na revisão primária dos prontuários, foram identificados 497 *triggers* em 191 documentos, com média de 2,6 *triggers* por prontuário. O tempo médio de revisão foi de 19 minutos ( $\pm 2,02$ ), variando de 4 a 59 minutos. Os *triggers* mais frequentes foram:

1. Módulo cuidado: transfusão de sangue ou hemoderivados (18,2%), infecções relacionadas à assistência à

**Tabela 1.** Caracterização da amostra quanto às características dos pacientes, da internação e da cirurgia, segundo a ocorrência do evento adverso. Juiz de Fora (MG), Brasil.

Variáveis	Sem EA (n=743)		Com EA (n=108)		p-valor
	n	%	n	%	
Características dos pacientes					
Média de idade [anos (dp)]	47,9 (19,2)	-	61,0 (15,9)	-	0,000*
Faixa etária (anos)					
Até 59	506	68,1	50	46,3	0,000*
60+	237	31,9	58	53,7	
Sexo					
Masculino	281	37,8	45	41,7	0,442
Feminino	462	62,2	63	58,3	
Raça					
Branca	574	77,3	79	73,2	0,488
Preta	61	8,3	8	7,4	
Parda ou indígena	106	14,4	21	19,4	
ICC					
0	354	47,7	11	10,2	0,000*
1	88	11,8	13	12,0	
2 e 3	166	22,3	33	30,6	
4+	135	18,2	51	47,2	
Média de pontuação do ICC (dp)	2,5 (2,9)	-	4,9 (4,6)	-	0,000*
Risco anestésico					
P1	324	43,6	8	7,4	0,000*
P2	313	42,2	49	45,4	
P3	97	13,0	40	37,0	
P4	9	1,2	11	10,2	
Características da internação					
Tipo de atendimento					
SUS	383	51,5	67	62,0	0,041
Convênio ou particular	360	48,5	41	38,0	
Caráter da internação					
Eletiva	366	49,3	36	33,4	0,002
Emergência	377	50,7	72	66,6	
Média de dias de internação (dp)	7,4 (15,5)	-	24,3 (25,9)	-	0,000*
Tempo de internação em dias					
<2	346	46,6	8	7,4	0,000*
3	98	13,2	3	2,8	
4-10	167	22,4	23	21,3	
11+	132	17,8	74	68,5	
Tipo de saída					
Alta médica	734	98,7	73	67,6	0,000*
Óbito	11	1,3	35	32,4	

Continue...

**Tabela 1.** Continuação.

Variáveis	Sem EA (n=743)		Com EA (n=108)		p-valor
	n	%	n	%	
Características da cirurgia					
Especialidade					
Cirurgia-geral	173	23,3	20	18,5	0,000*
Ginecologia e obstetrícia	196	26,4	5	4,7	
Ortopedia e traumatologia	158	21,3	23	21,3	
Cirurgia cardiotorácica e vascular	82	11,0	33	30,5	
Outras	134	18,0	27	25,0	
Tipo de anestesia					
Sedação/local	44	6,0	7	6,5	0,000*
Regional	419	56,4	32	29,6	
Geral	280	37,6	69	63,9	
Tempo de cirurgia em minutos					
Até 30	77	10,4	4	3,7	0,000*
31–60	266	35,8	18	16,8	
61–120	241	32,4	29	26,8	
121–140	131	17,7	29	26,8	
241+	27	3,7	28	25,9	
Classificação quanto ao potencial de contaminação					
Limpa	334	45,0	61	56,5	0,000*
Potencialmente contaminada	327	44,0	20	18,5	
Contaminada	48	6,5	13	12,0	
Infectada	34	4,5	14	13,0	
Classificação quanto à urgência					
Eletiva	540	72,7	89	82,4	0,031
Emergência	203	27,3	19	17,6	

\*p-valor arredondado para três casas decimais.

NOTA: EA: eventos adversos; dp: desvio padrão; ICC: índice de comorbidade de Charlson; SUS: Sistema Único de Saúde; risco anestésico: classificação do estado físico do paciente segundo a *American Society of Anesthesiology* (P1: pessoa sadia; P2: presença de doença(s) sistêmica(s) leve e ausência de limitação funcional expressiva; P3: presença de doença(s) sistêmica(s) moderada a grave com limitação funcional; P4: presença de doença sistêmica grave com risco constante de morte; P5: paciente moribundo sem esperança de sobrevivência sem a cirurgia; P6: paciente com morte cerebral declarada, doador de órgãos). Observação: na amostra do estudo, nenhum paciente foi classificado como P5 ou P6.

saúde (12,9%), readmissão dentro de 30 dias (9,4%) e redução da hemoglobina ou hematócrito de 25% ou mais (8,4%);

- Módulo cirúrgico: morte no intra ou pós-operatório (6,9%) e retorno não planejado para cirurgia (5,4%);
- Módulo medicação: ureia ou creatinina sérica duas vezes maior que os valores normais (6,8%). A descrição dos 37 *triggers* utilizados para nortear a revisão dos prontuários, bem como suas frequências observadas, encontra-se na Tabela 2.

Dos 191 prontuários com presença de *triggers*, 113 foram considerados com suspeita de EA pelos revisores primários na reunião de consenso da etapa 2. Após apresentação dos casos nessa reunião, que contou com a participação dos médicos autenticadores, foram confirmados 108 prontuários com presença de EA (etapa 3). Em apenas cinco casos, houve discordância dos revisores primários e dos médicos autenticadores; as divergências foram solucionadas em consenso.

Os EAs identificados pelo consenso de profissionais ocorreram principalmente na unidade de internação cirúrgica

**Tabela 2.** Frequências dos *triggers* positivos para eventos adversos na amostra de prontuários de pacientes cirúrgicos dos anos de 2012 e 2015. Juiz de Fora (MG), Brasil.

Nº	Descrição do trigger	n	%
<b>Módulo cuidado</b>			
1	Transfusão de sangue ou hemoderivados	93	18,2
2	Atendimento emergencial (plantão ou <i>time</i> de resposta rápida)	34	6,9
3	Hemodiálise aguda	8	1,6
4	Hemocultura positiva	13	2,7
5	Raio X ou Doppler para diagnóstico de embolia pulmonar ou trombose venosa profunda	2	0,4
6	Redução da hemoglobina ou hematócrito de 25% ou mais	41	8,4
7	Queda do paciente	1	0,2
8	Lesão por pressão	8	1,6
9	Readmissão dentro de 30 dias	46	9,4
10	Uso de contenção mecânica	2	0,4
11	Infecção relacionada à assistência à saúde	64	12,9
12	Acidente vascular cerebral durante a internação	2	0,4
13	Transferência para unidade de cuidados mais complexos	21	4,3
14	Qualquer complicação de procedimento	3	0,6
15	Outro	1	0,2
<b>Módulo cirúrgico</b>			
16	Retorno não planejado à cirurgia	26	5,4
17	Mudança de procedimento	7	1,4
18	Admissão não planejada na unidade de cuidados intensivos no pós-operatório	9	1,9
19	Intubação ou reintubação na recuperação pós-anestésica	2	0,4
20	Raio X intraoperatório ou na recuperação pós-anestésica	1	0,2
21	Morte no intra ou pós-operatório	35	6,9
22	Ventilação mecânica por mais de 24 horas no pós-operatório	5	1,0
23	Administração intraoperatória de epinefrina, norepinefrina, naloxone ou flumazenil	2	0,4
24	Aumento do nível de troponina >1.5 ng/ml no pós-operatório	4	0,8
25	Lesão, reparo ou remoção de órgão durante a cirurgia	5	1,0
26	Outra	12	2,4
<b>Módulo medicação</b>			
27	Fezes positivas para <i>Clostridium difficile</i>	-	-
28	Tempo de tromboplastina parcial >100 segundos	2	0,4
29	Razão normalizada internacional (RNI)>6	1	0,2
30	Glicemia <50 mg/dl	-	-
31	Ureia ou creatinina sérica 2x> que os valores normais	33	6,8
32	Administração de vitamina K	5	1,0
33	Uso de difenidramina ou outro antialérgico	2	0,4
34	Uso de antiemético	4	0,8
35	Sedação excessiva/hipotensão	1	0,2
36	Suspensão repentina de medicação	-	-
37	Outro	2	0,2
	<b>Total</b>	<b>497</b>	<b>100</b>

(33,8%) e na unidade de cuidados intensivos (33,1%). Em relação ao momento de ocorrência, a maioria desses eventos foi detectada ainda na internação pesquisada (73,8%). Alguns pacientes (20,7%) tiveram o EA no domicílio, após a alta, nesses casos, os EAs foram detectados em decorrência da necessidade de readmissão para tratamento do dano ocorrido.

Quanto à gravidade do dano produzido pelo EA, observou-se que entre os pacientes cirúrgicos, os EAs ocasionaram principalmente danos temporários, que necessitaram de intervenção ou prolongaram o período de internação (54,4%) e mortes (24,2%). A ocorrência apresentou associação significativa com evolução do paciente para óbito ( $p < 0,001$ ), causado principalmente por sepse de foco pulmonar. A maioria dos óbitos ocorreu em pacientes de cirurgias cardiotorácicas. A Tabela 3 traz um recorte das causas dos óbitos ocorridos na amostra de pacientes com EA.

O  $\chi^2$  demonstrou associações significativas ( $p < 0,05$ ) com a ocorrência do EA nas seguintes variáveis: faixa etária, ICC, risco anestésico, tipo de atendimento, saída, especialidade e anestesia, tempo de cirurgia e de internação, caráter da internação e classificação da cirurgia quanto ao potencial de contaminação e à urgência (Tabela 1). A maioria dessas variáveis perdeu a significância ao analisar suas influências conjuntas.

**Tabela 3.** Causas de óbito na amostra de prontuários de pacientes cirúrgicos dos anos de 2012 e 2015. Juiz de Fora (MG), Brasil.

Causas	n	%
Relacionadas ao local da cirurgia		
Sangramento com repercussão hemodinâmica	3	8,7
Infecção do sítio cirúrgico	2	5,7
Infecções não relacionadas à ferida cirúrgica		
Sepse de foco pulmonar	18	51,5
Sepse de foco urinário	1	2,8
Sepse de foco abdominal	1	2,8
Sepse de foco indeterminado	4	11,4
Complicações cardiovasculares		
Edema agudo de pulmão	1	2,8
Tromboembolismo pulmonar	1	2,8
Choque cardiogênico	3	8,7
Complicações neurológicas		
Acidente vascular cerebral	1	2,8
Total	35	100

As médias de idade e de pontuação no ICC apresentaram associação significativa com a ocorrência do EA ( $p < 0,001$ ). Pacientes com EA apresentaram média de idade maior (61,03;  $\pm 15,9$ ) do que pacientes sem EA (47,9;  $\pm 19,3$ ). Considerando o ICC, verificou-se que em pacientes com EA, a pontuação média também foi maior (4,9;  $\pm 4,6$ ) do que a observada em pacientes sem EA (2,5;  $\pm 2,9$ ). O tempo médio de internação para os pacientes cirúrgicos que não tiveram EA foi de 7,4 dias ( $\pm 15,2$ ), menor que para aqueles com EA: 24,3 dias (25,9), variando de 1 a 242 dias (Tabela 1).

Na análise multivariável, foram incluídas as variáveis que apresentaram potencial associação com o desfecho na análise bivariada, considerando um p-valor de até 0,20. O modelo de regressão logística evidenciou que algumas delas mantiveram associação significativa com o desfecho. Pacientes classificados como P2, segundo a ASA, apresentaram chances aproximadamente duas vezes maior de ter EA (OR: 2,98; IC95% 1,1–7,9) quando comparados aos pacientes saudáveis, classificados como P1.

A análise também mostrou que quanto maior o período de internação, maior a chance de uma pessoa ter EA. Considerando as variáveis relacionadas ao procedimento cirúrgico, verificou-se que as cirurgias com duração maior que quatro horas apresentam chances para a ocorrência do EA equivalentes a nove vezes a chance das cirurgias com menor duração (OR: 9,1; IC95% 2,1–38,3). Além do tempo de cirurgia, a variável classificação do procedimento quanto ao potencial de contaminação evidenciou que em cirurgias classificadas como contaminadas, a chance de uma pessoa ter EA é quase três vezes (OR: 2,9; IC95% 1,1–7,9) maior do que a chance para cirurgias classificadas como limpas. A análise multivariável está representada na Tabela 4.

Considerando o óbito como evento de interesse, foi realizada outra análise multivariável para verificar o efeito da associação da presença do EA com a ocorrência do óbito. Nessa análise, foram incluídas as variáveis de ajuste de risco do paciente (sexo, faixa etária e ICC) juntamente com a ocorrência do EA. As variáveis faixa etária e sexo não mostraram associação significativa com a ocorrência do óbito. Pacientes com pontuação igual ou maior que 4, segundo o ICC, apresentaram chances quase 30 vezes de evoluir para óbito (OR: 29,59; IC95% 3,85–227,60) em comparação com as chances dos pacientes com pontuação igual a zero (sem comorbidades). Pacientes cirúrgicos que sofreram pelo menos um EA apresentaram chances 25 vezes de evoluir a óbito em relação às chances dos que não tiveram EA (OR: 25,2; IC95% 11,29–56,27).

**Tabela 4.** Análise multivariável do desfecho ocorrência de evento adverso entre os pacientes cirúrgicos. Juiz de Fora (MG), Brasil.

Variáveis	$\beta$	p-valor	OR	IC95%
<b>Risco anestésico</b>				
P1	-	-	1,00	-
P2	1,09	0,029	2,98	1,12 – 7,90
P3	0,60	0,298	0,28	0,59 – 5,74
P4	0,87	0,267	0,25	0,52 – 11,06
<b>Tempo de internação (dias)</b>				
Até 2	-	-	1,00	-
3	0,24	0,740	1,27	0,32 – 5,07
4 a 11	1,10	0,021	3,01	1,19 – 7,61
11+	2,01	0,000*	7,43	2,90 – 19,05
<b>Classificação da cirurgia quanto ao potencial de contaminação</b>				
Limpa	-	-	1,00	-
Potencialmente contaminada	0,32	0,708	0,88	0,44 – 1,76
Contaminada	1,04	0,030	2,82	1,11 – 7,20
Infectada	0,78	0,113	2,18	0,84 – 5,67
<b>Tempo de cirurgia (minutos)</b>				
Até 30	-	-	1,00	-
31 a 60	0,30	0,661	1,34	0,37 – 4,92
61 e 120	0,82	0,214	2,27	0,63 – 8,24
121 a 240	1,08	0,112	2,94	0,78 – 11,10
240+	2,21	0,003	9,10	2,16 – 38,33

\*p-valor arredondado para três casas decimais.

Nota: Risco anestésico: classificação do estado físico do paciente segundo a *American Society of Anesthesiology* (P1: pessoa sadia; P2: presença de doença(s) sistêmica(s) leve(s) e ausência de limitação funcional expressiva; P3: presença de doença(s) sistêmica(s) moderada(s) a grave(s) com limitação funcional; P4: presença de doença sistêmica grave com risco constante de morte; P5: paciente moribundo sem esperança de sobrevida sem a cirurgia; P6: paciente com morte cerebral declarada, doador de órgãos). Observação: na amostra do estudo, nenhum paciente foi classificado como P5 ou P6.

## DISCUSSÃO

A incidência de EA encontrada neste estudo está de acordo com as estimativas já evidenciadas em pesquisas internacionais, apesar das diversas definições e métodos utilizados para rastrear e identificar o EA, o que dificulta as comparações. Nas pesquisas internacionais, foi reportada a incidência de EA em pacientes cirúrgicos de 5 a 14%, com prevalência média de 14,4%<sup>10,11</sup>.

Pesquisadores que analisaram eventos adversos na assistência clínica mostraram que pacientes submetidos a procedimento cirúrgico tiveram mais chance de EA (OR: 7,93; IC95% 3,90–16,2) em comparação com aqueles não submetidos a cirurgia<sup>12</sup>.

O método de rastreamento e identificação dos EAs proposto pelo IHI utilizado neste estudo tem sido considerado adequado para aplicação tanto nas pesquisas quanto no monitoramento da incidência de EA nas organizações de saúde<sup>13,14</sup>. Em estudos sobre o rendimento dos *triggers* propostos pelo GTT,

verificou-se que a ferramenta é mais sensível do que notificação espontânea de EA, apesar do componente subjetivo presente no momento de decisão quanto à ocorrência do evento<sup>14,15</sup>.

De acordo com o método GTT, a revisão primária dos prontuários em busca de *triggers* deve ser prática e objetiva, com duração média de 20 minutos. No presente estudo, o tempo médio para revisão dos prontuários aproximou-se do recomendado. No entanto, em alguns casos, foi necessário exceder o limite de tempo, principalmente quando se tratava de prontuários com suspeita de EA, para que as informações suficientes fossem coletadas. Além disso, a revisão dupla dos prontuários ofereceu informações mais abrangentes para subsidiar o julgamento clínico dos profissionais quanto ao EA e à classificação da gravidade do dano.

Na etapa de revisão primária dos prontuários, foram encontrados muitos casos de *triggers* sem EA correspondente e outros em que vários *triggers* estavam relacionados a um mesmo evento.

Do total de prontuários com *triggers*, um pouco mais da metade (56,6%) apresentou EA confirmado pela reunião de consenso. Por se tratar de uma amostra de pacientes cirúrgicos de um hospital de alta complexidade, alguns dos *triggers* identificaram situações esperadas para o intra e o pós-operatórios, por exemplo, a necessidade de transfusão de hemocomponentes e a admissão em unidade de cuidados intensivos em cirurgias de grande porte. Apesar disso, os *triggers* mais frequentes nos prontuários analisados (transfusão de sangue ou hemoderivados e infecção relacionada à assistência à saúde) corresponderam aos dois tipos de EA mais incidentes (sangramento e ISC, respectivamente).

Foram realizadas cinco reuniões de consenso com a participação dos médicos autenticadores para apresentação dos 113 casos com suspeita de EA, os quais foram apresentados considerando-se a temporalidade dos acontecimentos que levaram a mudanças nas condições clínicas dos pacientes. Nos cinco casos em que houve discordância sobre a ocorrência do EA, julgou-se que a situação relatada se tratava de uma complicação da doença de base, ou seja, sem relação com o cuidado prestado.

Em relação à descrição do EA quanto a sua natureza, verificou-se que as causas mais comuns foram as complicações no local da cirurgia, seguidas das infecções relacionadas à assistência. Outros estudos sobre a ocorrência do EA na assistência cirúrgica também indicaram as complicações no local da cirurgia como o evento mais frequente<sup>10-16</sup>. A incidência de complicações cirúrgicas é considerada como um marcador para a avaliação da qualidade do cuidado cirúrgico<sup>17</sup>.

No presente estudo, além da ISC e do sangramento com repercussões hemodinâmicas já relatadas como as mais frequentes, identificaram-se casos de lesão iatrogênica de órgãos e tecidos durante a cirurgia e de fístulas e deiscência de sutura, complicações diretamente relacionadas à técnica cirúrgica. É importante destacar que as complicações cirúrgicas são fatores potencialmente controláveis, que contribuem para os altos custos da assistência, bem como para a morbidade e a mortalidade dos pacientes. Intervenções profiláticas para infecções e hemorragias, baseadas em protocolos terapêuticos, podem contribuir para a redução dessas complicações<sup>2-18</sup>.

Depois das complicações cirúrgicas, as infecções relacionadas à assistência à saúde (excluindo a ISC) também foram frequentes, em especial as de foco pulmonar, o que pode estar relacionado aos procedimentos de intubação endotraqueal e ventilação mecânica necessários em cirurgias com emprego de anestesia geral. É importante ressaltar que graças à inexistência de uma referência para classificar a natureza do dano, considerou-se que todos os eventos estavam relacionados à assistência cirúrgica, sendo consequência direta ou indireta do procedimento realizado.

Os EAs ocorreram mais frequentemente durante a internação analisada (73,8%), sendo identificados principalmente na unidade de internação cirúrgica (33,8%) e de cuidados intensivos (33,1%). É importante destacar que muitas complicações cirúrgicas se manifestam posteriormente à alta do paciente, não sendo captadas caso não haja readmissão.

Quanto à gravidade do dano, observou-se que a maioria dos eventos em estudo estava incluída na categoria F (54,4%), ou seja, dano que resultou em prejuízo temporário para o paciente. Um estudo aplicado em 63 hospitais da Suécia com pacientes cirúrgicos também verificou que mais da metade dos EAs foram incluídos na categoria F<sup>2,10</sup>. Mesmo que temporariamente, esses prejuízos foram responsáveis por intervenções adicionais como reoperações, aumentaram o tempo de internação ou provocaram readmissões necessárias para o tratamento relacionado ao dano.

O aumento do tempo de internação mediante um EA tem sido constantemente reportado em estudos sobre essa temática<sup>10,13</sup>. Menor parcela de EA, incluída na categoria G (4,1%), provocou prejuízo permanente para os pacientes, com consequências importantes na qualidade de vida, trazendo-se em lesões de nervos periféricos que ocasionaram limitações físicas, necessidade de colostomia permanente pela fístula retovaginal, amputação de membro inferior pela oclusão arterial aguda em procedimento de revascularização, paralisia de corda vocal associada à intubação endotraqueal e hemiparesia decorrente de acidente vascular cerebral depois do procedimento de endarterectomia de carótidas.

Considerando o total de EAs identificados, 24,2% deles levaram o paciente a óbito. Diversos trabalhos têm mostrado a associação entre o EA e o óbito<sup>19,20</sup>. Os resultados encontrados neste estudo reforçam e evidenciam essa associação, indicando que pacientes cirúrgicos que sofreram pelo menos um EA apresentaram chance de morrer equivalentes a 25 vezes maiores do que aqueles que não sofreram EA.

Na análise bivariada, características relacionadas ao paciente, como a média de idade, a pontuação do ICC e o risco anestésico, apresentaram associação significativa ( $p < 0,05$ ) com a ocorrência de EA. Os resultados mostraram que pacientes mais vulneráveis, por serem idosos e com média de pontuação no ICC mais elevada em razão de muitas comorbidades, foram mais acometidos por EA. Outros estudos também identificaram que características como idade avançada e presença de comorbidades estão diretamente relacionadas ao risco de sofrer um EA<sup>20</sup>. No entanto, na análise de suas influências conjuntas, constatou-se que apenas a variável tempo de internação manteve-se associada ao desfecho.

Desse modo, algumas características relacionadas ao procedimento cirúrgico, como especialidade, tipo de anestesia, tempo de cirurgia e classificação da cirurgia quanto à urgência e ao grau de contaminação, analisadas separadamente, também apresentaram associação significativa com o desfecho. No entanto, apenas as variáveis classificação da cirurgia quanto ao potencial de contaminação e à duração permaneceram significativas no momento final ajustado.

A análise multivariável mostrou que pacientes cirúrgicos com comorbidades leves e sem limitações funcionais expressivas (P2), de acordo com a classificação de ASA, apresentaram mais chances de ter um EA em comparação com pacientes saudáveis (P1). Já aqueles com comorbidades moderadas ou graves (P3 e P4) não apresentaram grandes chances de ter EA. Esse paradoxo parece estar relacionado à baixa frequência de pacientes classificados com maior risco para complicações (P3 e P4) na amostra analisada<sup>14,16-20</sup>.

Em relação ao tempo de internação, observou-se que após o período de três dias, a chance de ocorrência de EA praticamente dobrou nas categorias analisadas. Pacientes que permaneceram internados por 11 dias ou mais apresentaram chance de ter EA equivalente a sete vezes a chance dos pacientes que permaneceram internados por até dois dias.

Situação semelhante foi verificada com a variável tempo de cirurgia, sendo verificado que pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos mais longos apresentaram chance de EA de nove vezes em relação à chance daqueles submetidos a cirurgias com duração mais curta. Outra variável que permaneceu no modelo final foi a classificação da cirurgia quanto ao potencial de contaminação, revelando que nos casos em que o procedimento cirúrgico foi classificado como contaminado, a chance de os pacientes sofrerem EA foi quase três vezes maior.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao método de identificação do EA a partir da revisão retrospectiva de prontuários, uma vez que os resultados dependem diretamente da qualidade dos registros, o que pode contribuir para subestimação dos casos. Como o presente estudo utilizou o prontuário eletrônico, a limitação quanto à ilegitimidade dos registros foi contornada. Além disso, o uso do prontuário eletrônico favoreceu a análise das alterações nas condições clínicas do paciente em ordem cronológica, condição essencial para o estabelecimento da temporalidade que permite a decisão quanto à ocorrência de EA. Em relação à qualidade das informações, a utilização do prontuário eletrônico também minimiza a ausência de registros, uma vez que o sistema requer a alimentação diária dos dados do paciente, mesmo que essas informações sejam mínimas.

Apesar das limitações, os revisores primários e os médicos autenticadores consideraram que a qualidade das informações presentes nos prontuários analisados foi adequada e suficiente para rastrear, identificar e descrever os EAs. Outra limitação que deve ser mencionada se refere ao método de identificação do evento proposto pela GTT, baseado no julgamento clínico dos médicos autenticadores em relação aos casos apresentados, podendo haver erros de identificação e classificação relacionados à subjetividade dos profissionais e envolvidos.

Além das limitações inerentes ao método utilizado na pesquisa, destaca-se também o recorte temporal, uma vez que os prontuários analisados se referem 2012 e 2015. Apesar das mudanças ao longo do tempo, os resultados aqui apresentados trazem grandes contribuições, uma vez que estudos nacionais referentes à ocorrência e à descrição de EAs ainda são escassos.

## CONCLUSÃO

O estudo possibilitou conhecer a incidência de EA em pacientes cirúrgicos num hospital geral de referência em alta complexidade, assunto ainda pouco explorado no contexto nacional. Os resultados encontrados fornecem um panorama valioso para subsidiar estratégias voltadas para a segurança do paciente na assistência cirúrgica, uma vez que permitiram mapear e descrever os EAs considerando sua natureza, local e momento, classificação da gravidade do dano e fatores a ele associados.

As informações apresentadas confirmam a magnitude da ocorrência do EA na assistência cirúrgica, por sua alta frequência, impacto dos prejuízos causados para os pacientes, além do aumento do tempo de internação e da mortalidade. As evidências produzidas sinalizam para o entendimento de que as características relacionadas à internação e ao procedimento cirúrgico são os fatores associados à ocorrência do EA mais importantes, devendo, portanto, ser alvos de estratégias para prevenção e/ou redução desses agravos.

Investigações futuras devem ser realizadas com o objetivo de monitorar a incidência de EAs na assistência cirúrgica de forma sistemática, oferecendo informações úteis para avaliar o impacto de estratégias implementadas a fim de melhorar a segurança do paciente cirúrgico nas organizações de saúde.

## FONTE DE FINANCIAMENTO

Nenhuma.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

LRF: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Metodologia,

Redação – rascunho original, Redação – revisão e edição, Validação. ALSA: Redação – revisão e edição, Visualização, Validação. HSD: Redação – revisão e edição, Visualização, Validação. FCC: Redação – revisão e edição, Visualização, Validação. CFS: Redação – revisão e edição, Visualização, Validação. RRB: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Metodologia, Redação – rascunho original, Redação – revisão e edição, Validação.

## REFERÊNCIAS

1. Decormeille G, Maurer-Maouchi V, Mercier G, Debock S, Lebrun C, Rouhier M, et al. Adverse events in intensive care and continuing care units during bed-bath procedures: the prospective observational NURSIng during critical care (NURSIE) study. *Crit Care Med.* 2021;49(1):e20-e30. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004745>
2. Wain H, Kong V, Bruce J, Laing G, Clarke D. Analysis of surgical adverse events at a major University Hospital in South Africa. *World J Surg.* 2019;43(9):2117-22. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05008-9>
3. World Health Organization. 10 facts on patient safety [Internet]. 2018. [acessado em 2 jul. 2018]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/photo-story/photo-story-detail/10-facts-on-patient-safety>
4. Instituto de Estudos em Saúde Suplementar. II Anuário da Segurança Assistencial Hospitalar no Brasil [Internet]. Belo Horizonte: IESS, 2018 [acessado em 17 ago. 2018]. Disponível em: [https://www.iess.org.br/sites/default/files/2021-04/Anuario2018\\_0.pdf](https://www.iess.org.br/sites/default/files/2021-04/Anuario2018_0.pdf)
5. Tanaka K, Eriksson L, Asher R, Obermair A. Incidence of adverse events, preventability and mortality in gynaecological hospital admissions: a systematic review and meta-analysis. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2019;59(2):195-200. <https://doi.org/10.1111/ajo.12937>
6. Cheng A, Kessler D, Mackinnon R, Chang TP, Nadkarni VM, Hunt EA, et al. Reporting guidelines for health care simulation research: extensions to the CONSORT and STROBE statements. *Simul Healthc.* 2016;11(4):238-48. <https://doi.org/10.1097/SIH.000000000000150>
7. Machin D, Campbell M, Fayers P, Pinol A. A sample size tables for clinical studies. 2nd ed. Philadelphia: Blackwell Science; 1997.
8. Griffin F, Resar R. IHI Global trigger tool for measuring adverse events. 2nd ed. Cambridge: Institute for Healthcare Improvement; 2009.
9. Sousa LAO, Fonteles MMF, Monteiro MP, Mengue SS, Bertoldi AD, Dal Pizzol TS, et al. Prevalence and characteristics of adverse drug events in Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2018;34(4):e00040017. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00040017>
10. Turrentine FE, Schenk WG, McMurry TL, Tache-Leon CA, Jones RS. Surgical errors and the relationships of disease, risks, and adverse events. *Am J Surg.* 2020;220(6):1572-8. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.05.004>
11. Srinivasa S, Gurney J, Koea J. Potential consequences of patient complications for surgeon well-being: a systematic review. *JAMA Surg.* 2019;154(5):451-7. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.5640>
12. Sataloff RT. Adverse surgical events: effects on the surgeon. *Ear Nose Throat J.* 2020;99(4):225-6. <https://doi.org/10.1177/0145561319827704>
13. Roque KE, Tonini T, Melo ECP. Eventos adversos na unidade de terapia intensiva: impacto na mortalidade e no tempo de internação em um estudo prospectivo. *Cad Saúde Pública.* 2016;32(10):e00081815. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00081815>
14. Hibbert PD, Molloy CJ, Hooper TD, Wiles LK, Runciman WB, Lachman P et al. The application of the Global Trigger Tool: a systematic review. *Int J Qual Health Care.* 2016;28(6):640-9. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzw115>
15. Ruiz OG, Lázaro JPP, López RP. Rendimiento y optimización de la herramienta *trigger* en la detección de eventos adversos en pacientes adultos hospitalizados. *Gac Sanit.* 2017;31(6):453-8. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.01.014>
16. Pineda-Pérez D, Puentes-Rosas E, Rangel-Chávez NJ, Garrido-Latorre F. Eventos quirúrgicos adversos em três instituições públicas de salud mexicanas. *Salud Pública Méx.* 2011;53(Suppl 4):484-90.
17. Nonaka M, Morishita T, Yamada K, Fujioka S, Higuchi MA, Tsuboi Y, et al. Surgical management of adverse events associated with deep brain stimulation: a single-center experience. *SAGE Open Med.* 2020;8:2050312120913458. <https://doi.org/10.1177/2050312120913458>
18. Suliburk JW, Buck QM, Pirko CJ, Massarweh NN, Barshes NR, Singh H, et al. Analysis of human performance deficiencies associated with surgical adverse events. *JAMA Netw Open.* 2019;2(7):e198067. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.8067>
19. Maia CS, Freitas DRC, Gallo LG, Araújo WN. Notificações de eventos adversos relacionados com a assistência à saúde que levaram a óbitos no Brasil, 2014-2016. *Epidemiol Serv Saude.* 2018;27(2):e2017320. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000200004>
20. van der Vlis TAMB, van de Veerndonk MMGH, Ackermans L, Leentjens AFG, Janssen MLF, Kuijff ML, et al. Surgical and hardware-related adverse events of deep brain stimulation: a ten-year single-center experience. *Neuromodulation.* 2022;25(2):296-304. <https://doi.org/10.1016/j.neurom.2021.12.011>