

Enfermagem Brasil 2018;17(2):145-53

REVISÃO

Infecção do sítio cirúrgico após cirurgias com implante de próteses ortopédicas

Taysa de Fátima Garcia, M.Sc.*, Adriana Cristina Oliveira, D.Sc.**

*Enfermeira, Membro do Núcleo de Pesquisa em Infecções Relacionadas ao Cuidar em Saúde/NEPIRCS, Belo Horizonte MG, **Enfermeira, Professora Associada da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, Membro do Núcleo de Pesquisa em Infecções Relacionadas ao Cuidar em Saúde/NEPIRCS, Bolsista de Produtividade 1D CNPq, Belo Horizonte MG

Recebido em 22 de maio de 2017; aceito em 4 de dezembro de 2017.

Endereço para correspondência: Taysa de Fátima Garcia, Universidade Federal de Belo Horizonte/UFMG, Rua Araripe, 10, 31015-260 Belo Horizonte MG, E-mail: taysafati@hotmail.com; Adriana Cristina Oliveira: adrianacoliveira@gmail.com

Resumo

As Infecções de Sítio Cirúrgico (ISC) representam uma das principais complicações entre os pacientes submetidos a cirurgias, destacando-se as ocorridas em cirurgias ortopédicas dependentes de implantes, que comumente se manifestam após a alta hospitalar, portanto a vigilância destes pacientes após alta é essencial para detecção precoce da ISC. *Objetivo:* objetivou-se identificar o intervalo de tempo entre a realização da cirurgia e a manifestação das ISC de tais pacientes. *Métodos:* Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, que utilizou artigos selecionados nas bases de dados da Pubmed, Science Direct, e Scopus. *Resultados:* Identificou-se o tempo de manifestação da ISC em 30 dias, sendo a infecção de órgão/cavidade a de maior incidência (57,9%); o método de vigilância predominante nos estudos analisados foram ligações telefônicas (57,8%); e a vigilância por 30 dias foi descrito em 41,7% desses. *Conclusão:* Verificou-se assim que a mudança dos critérios proposta pelo NHSN/CDC para vigilância após a alta hospitalar, de 30 a 90 dias se justifica diante do tempo de manifestação da ISC predominante nos estudos analisados.

Palavras-chave: cirurgia, infecção hospitalar, prevenção e controle, ortopedia.

Abstract

Surgical site infection after orthopedic implant surgery

The Surgical Site Infections (SSI) represent one of the major complications among patients undergoing surgery, especially those that occurred in dependent orthopedic implants, which usually manifest after hospital discharge, so the monitoring of these patients after discharge is essential for early detection of SSI. *Aim:* The aim of this study was to identify the time interval between the surgery and the manifestation of SSI of such patients. *Methods:* We conducted an integrative literature review, which used articles selected from the Pubmed, Science Direct, and Scopus databases. *Results:* The manifestation time of SSI in 30 days was identified, and the body of infection/cavity the highest incidence (57.9%); the predominant method of monitoring in the analyzed studies were phone calls (57.8%); and surveillance for 30 days was described in 41.7% of these. *Conclusion:* It was verified that changing the criteria proposed by NHSN / CDC for surveillance after discharge, 30 to 90 days is justified by the prevailing SSI manifestation of time in the studies analyzed.

Key-words: surgery, hospital infection, prevention and control, orthopedics.

Resumen

Infeción del sitio quirúrgico después de cirugías ortopédicas dependientes de implante

Las Infecciones del Sitio Quirúrgico (ISQ) representan una de las principales complicaciones entre los pacientes sometidos a cirugías, destacándose las ocurridas en cirugías ortopédicas dependientes de implantes, que comúnmente se manifiestan después del alta hospitalaria, por lo tanto la vigilancia de estos pacientes después de alta es esencial para la detección precoz de la ISQ. *Objetivo:* Se objetivó identificar el intervalo de tiempo entre la realización de la cirugía y la manifestación de las ISQ de tales pacientes. *Métodos:* Se realizó una revisión integrativa de la literatura, los artículos utilizados en esta revisión fueron seleccionados en las

bases de datos de Pubmed, Science Direct, y Scopus. *Resultados*: Se identificó el tiempo de manifestación de la ISQ en 30 días, siendo la infección de órgano/cavidad la de mayor incidencia (57,9%); el método de vigilancia predominante en los estudios analizados fueron llamadas telefónicas (57,8%); y la vigilancia por 30 días fue descrita en el 41,7% de ellos. *Conclusión*: Se verificó que el cambio de los criterios propuesto por el NHSN / CDC para vigilancia después del alta hospitalaria, de 30 a 90 días se justifica ante el tiempo de manifestación de la ISQ predominante en los estudios analizados.

Palabras-clave: cirugía, infección hospitalaria, prevención y control, ortopedia.

Introdução

As Infecções de Sítio Cirúrgico (ISC) são consideradas uma das mais importantes dentre as Infecções Relacionadas à Assistência a Saúde (IRAS) e, atualmente, representam a principal causa de infecção entre os pacientes hospitalizados nos serviços de saúde dos Estados Unidos [1,2].

No contexto epidemiológico, dentre as ISC, destacam-se as ocorridas em cirurgias ortopédicas dependentes do uso de implantes como as artroplastias de quadril e joelho. Entre os anos de 2006 a 2008 o *National Healthcare Safety Network* (NHSN) registrou a realização de mais de um milhão de cirurgias de artroplastias de joelho e quadril nos hospitais americanos, onde a taxa de ISC reportada variou entre 0,7% a 1,6% para artroplastias do joelho e 0,7% a 2,4% para artroplastias de quadril, o que resultou em uma média estimada de cerca de 6.000 a 20.000 pacientes com ISC [3].

As ISC em artroplastias de quadril e joelho consistem em infecções profundas com impacto direto no tempo de permanência hospitalar, prolongando a internação entre 2 a 49 dias [4], aumentando custos com tratamentos diagnósticos e terapêuticos, estimando-se que sejam gastos cerca de 566 milhões de dólares ao ano nos Estados Unidos, e 1,5 a 19,1 bilhões de euros no Reino Unido. Além de delongar o uso de antibióticos e a possibilidade de reabordagem cirúrgica, potencializando os riscos de morbimortalidade dos pacientes acometidos [1,5,6].

No entanto, tais infecções se manifestam em sua maioria após a alta hospitalar, prejudicando muitas vezes estabelecer seu conhecimento e real incidência, bem como o intervalo de manifestação, sobretudo após o NHSN sugerir que a vigilância das ISC, antes padronizada para ser realizada até um ano, fosse restrita a 90 dias a partir da data da cirurgia [7]. Ressalta-se que a vigilância após a alta hospitalar é essencial para identificação real das taxas de ISC e deve ser realizada independente do método, pelos estabelecimentos de saúde.

Nessa perspectiva, conhecer o intervalo de manifestação da ISC em pacientes submetidos a implantes de prótese de joelho e quadril pode consolidar a proposta de alteração do período de vigilância pós-alta desses pacientes a ser adotada pelos serviços de vigilância e controle de infecção, em conformidade com as recomendações do NHSN/CDC. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo identificar o intervalo de tempo entre a realização da cirurgia e a manifestação das ISC de tais pacientes.

Material e métodos

Tratou-se uma revisão integrativa da literatura, a qual busca evidências por meio da análise de múltiplos estudos, a fim de possibilitar a síntese do conhecimento e determinação de lacunas, proporcionando suporte na tomada de decisões [8]. Os artigos utilizados nesta revisão foram selecionados nas bases de dados da Pubmed, Science Direct, e Scopus.

A seleção dos artigos ocorreu no período de julho a setembro de 2016 e foram utilizados descritores controlados de acordo com a nomenclatura DeCs e MeSh: readmissão do paciente, implante de prótese, cirurgia ortopédica. E descritores não controlados: tempo de manifestação da infecção do sítio cirúrgico; readmissão por infecção do sítio cirúrgico e artroplastias e vigilância pós-alta hospitalar, de forma isolada. Foram realizadas as associações: cirurgia ortopédica AND readmissão do paciente; vigilância pós-alta hospitalar AND implante de prótese e readmissão por infecção do sítio cirúrgico AND cirurgia ortopédica.

Delimitou-se como critérios de inclusão estudos originais, publicados entre os anos de 2011 a 2016, na íntegra, disponíveis gratuitamente, sem restrição de idiomas e que trataram do período de manifestação da ISC em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas com implante de próteses e sua vigilância após a alta hospitalar. Artigos que abordaram especificamente métodos diagnósticos da ISC, ou tempo de tratamento da ISC foram excluídos.

Os artigos foram separados por ano de publicação, a fim de comparar o tempo de manifestação da ISC nos pacientes acometidos, e sua conformidade ou não com as recomendações do NHSN/CDC publicadas em 2015. E foram analisados quanto ao nível de evidência e a sua frequência descrita nos artigos.

A análise do nível de evidência baseou-se na categorização da *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) dos EUA [9], em que os estudos são classificados de acordo com sua abordagem metodológica em seis níveis: 1: evidências resultantes da meta-análise (estudos clínicos controlados e randomizados); 2: obtidas de estudos experimentais; 3: evidências de estudos quase experimentais; 4: estudos descritivos (não experimentais) ou qualitativos; 5: resultados provenientes de relatos de caso/experiência; e 6: evidências baseadas em opiniões ou consensos de especialistas. Os resultados foram representados por meio de gráficos e tabelas. Os resultados foram apresentados por meio de gráficos e tabelas de acordo com o tempo de manifestação, tipo da ISC e período de vigilância após a alta hospitalar.

Resultados

Foram selecionados 71 artigos, dos quais após leitura analítica delimitou-se 19 de acordo com os critérios de inclusão e exclusão predefinidos para este estudo. Os artigos foram encontrados a partir das bases de dados nas seguintes proporções: Pubmed (3/19), Science Direct (15/19), Scopus (1/19). Foram publicados nos últimos cinco anos 2012 (3/19), 2014 (4/19), 2015 (5/19) e 2016 (7/19). As informações acerca do ano de publicação e nível de evidência estão representadas no quadro 1.

Quadro 1 - Relação entre ano e nível de evidência dos artigos analisados, (n=19); 2011– 2016.

Título	Autor	Ano	Nível de evidência
Multicentre study of infection incidence in knee prosthesis.	Jaen <i>et al.</i> [10]	2012	3
Surgical site infection surveillance: a Scottish perspective (2003–2010).	Sullivan <i>et al.</i> [11]	2012	4
Epidemiology of surgical site infections after total hip and knee joint replacement during 2007-2009: a report from the VINCat Program.	Conteras <i>et al.</i> [12]	2012	4
Incidence of infection in orthopedic surgeries: Do we actually know it?	Carneiro <i>et al.</i> [13]	2014	1
The impact of pre-operative weight loss on incidence of surgical site infection and readmission rates after total joint arthroplasty	Inacio <i>et al.</i> [14]	2014	3
Understanding readmission after primary total hip and knee arthroplasty: Who's at risk?	Saucedo <i>et al.</i> [15]	2014	4
Are there identifiable risk factors and causes associated with unplanned readmissions following total knee arthroplasty?	Kheir <i>et al.</i> [16]	2014	4
Characterization of hip and knee arthroplasties and factors associated with infection	Pinto <i>et al.</i> [17]	2015	3
Etiology of readmissions following orthopaedic procedures and medical admissions a comparative analysis.	Maslow <i>et al.</i> [18]	2015	4
Surgical site infections after hip arthroplasty in Norway, 2005-2011: Influence of duration and intensity of postdischarge surveillance.	Lower <i>et al.</i> [19]	2015	4
Two-day length of stay is not inferior to 3 days in total knee arthroplasty with regards to 30-day readmissions.	Bini, Inacio e Cafri [20]	2015	3
Predictors of hospital readmission following revision total knee arthroplasty.	Belmont <i>et al.</i> [21]	2015	3
Health insurance database for post-discharge surveillance of surgical site infection following	Meur <i>et al.</i> [22]	2016	4

arthroplasty.			
Use of a provincial surveillance system to characterize postoperative surgical site infections after primary hip and knee arthroplasty in Alberta, Canada.	May <i>et al.</i> [23]	2016	4
Which hospital and clinical factors drive 30- and 90-day readmission after TKA?	Kurtz <i>et al.</i> [24]	2016	4
Risk factors predict increased length of stay and readmission rates in revision joint arthroplasty.	Keswani <i>et al.</i> [25]	2016	3
Simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty: A comparison of 30-day readmission rates and major complications.	Hart <i>et al.</i> [26]	2016	1
Discharge destination after revision total joint arthroplasty: An analysis of postdischarge outcomes and placement risk factors	Keswani <i>et al.</i> [27]	2016	3
Shorter hospital stay and lower 30-day readmission after unicondylar knee arthroplasty compared to total knee arthroplasty.	Drager <i>et al.</i> [28]	2016	4

Dentre os estudos analisados, 36,8% (n = 7) avaliaram a ISC em artroplastias de joelho; 15,8% (n = 3) em artroplastias do quadril; e 47,3% (n = 9) em ambas as cirurgias. No tocante à prevalência da ISC, 52,6% (n = 10) dos estudos apresentaram esta informação. Destes, 21% (n = 4) apontou que a ISC acometeu entre 2,1% a 4,1% dos pacientes submetidos a artroplastias do joelho; 5,3% (n = 1) registrou uma taxa de ISC de 1,1% em artroplastias de quadril; e em 26,8% (n = 5) a prevalência variou entre 1,5% a 5,7% para ambas as artroplastias. Quadro 2.

Quadro 2 – Prevalência da ISC em artroplastias do joelho e quadril, descritas em estudos. (n = 10); 2011-2016.

Autor/ano	Prevalência da ISC		
	Artroplastias do joelho (n = 4)	Artroplastias do quadril (n = 1)	Artroplastias do quadril e do joelho (n = 5)
Jaen <i>et al.</i> 2012 [10]	2,1%	-	-
Contreras <i>et al.</i> 2012 [12]	-	-	3,0%
Carneiro <i>et al.</i> 2014 [13]	-	-	1,5%
Inacio <i>et al.</i> 2014 [14]	-	-	1,2 a 1,6%
Pinto <i>et al.</i> 2015 [17]	-	-	5,7 a 2,8%
Bini <i>et al.</i> 2015 [20]	3,6%	-	-
Meur <i>et al.</i> 2016 [22]	-	1,1%	-
May <i>et al.</i> 2016 [23]	-	-	1,2 a 1,7%
Hart <i>et al.</i> 2016 [26]	3,6%	-	-
Drager <i>et al.</i> 2016 [28]	2,4%	-	-

A relação do tempo de manifestação conforme o sítio acometido pela ISC está representada no Gráfico 1.

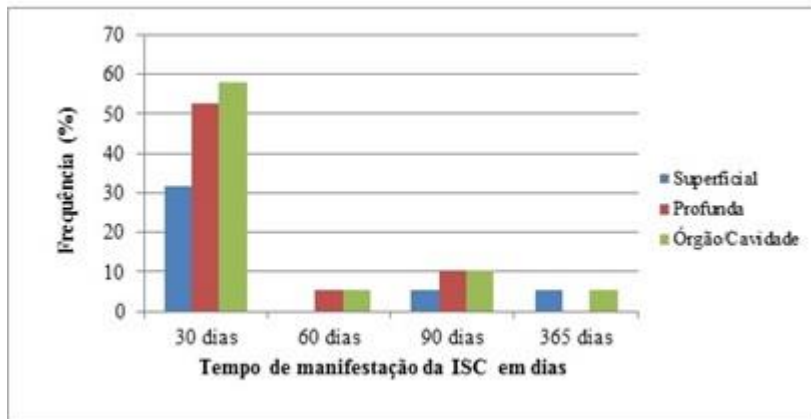


Gráfico 1 – Tempo de manifestação da Infecção do Sítio Cirúrgico de acordo com o sítio acometido (n = 19); 2010-2016.

O método de vigilância após a alta foi descrito em todos os artigos analisados e consistiu em ligações telefônicas, envio de questionários aos pacientes, observação direta, retorno ambulatorial, e revisão de readmissões/análise de prontuários. Gráfico 2.

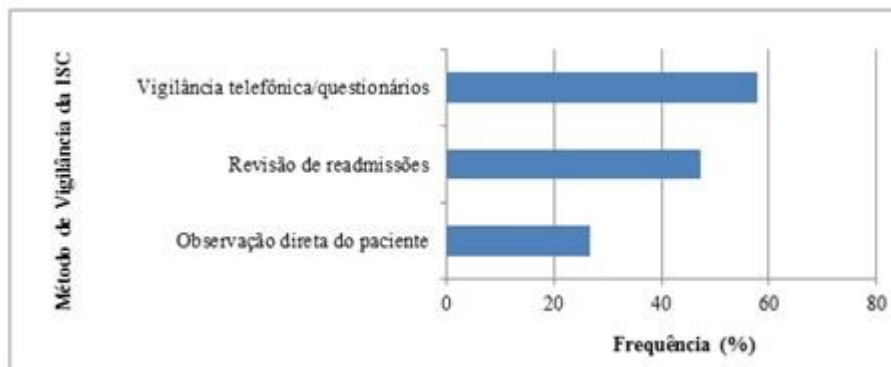


Gráfico 2 – Métodos de Vigilância da Infecção do Sítio Cirúrgico após a alta hospitalar de artroplastia de quadril e joelho (n = 19), 2011-2016.

Para a realização da vigilância dos pacientes após a alta hospitalar, identificou-se que esta prática foi descrita em todos os estudos, no período entre 30 dias até um ano da data da cirurgia, considerando que alguns estudos apresentaram mais de um intervalo de vigilância. Gráfico 3.

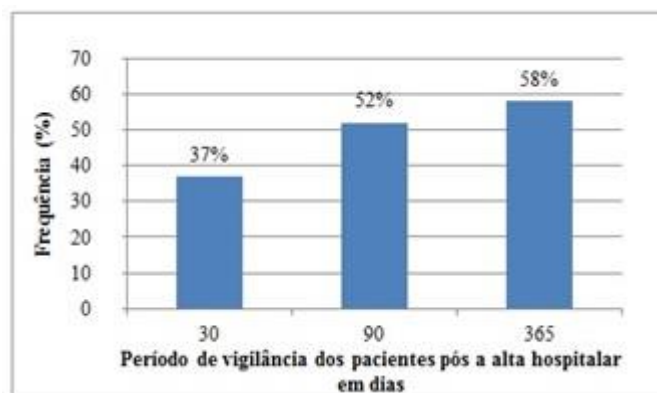


Gráfico 3 – Período de vigilância após a alta hospitalar dos pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas com implante de próteses (n = 19), 2011-2016.

No que diz respeito ao período de vigilância pós-alta hospitalar, adotado antes e após as novas recomendações do NHSN/CDC de 2015, percebeu-se que estudos publicados após

este ano descreveram tempo de vigilância similar em relação aos anteriores, no entanto, destes, 41,7% apontaram o período de 30 dias. Gráfico 4.

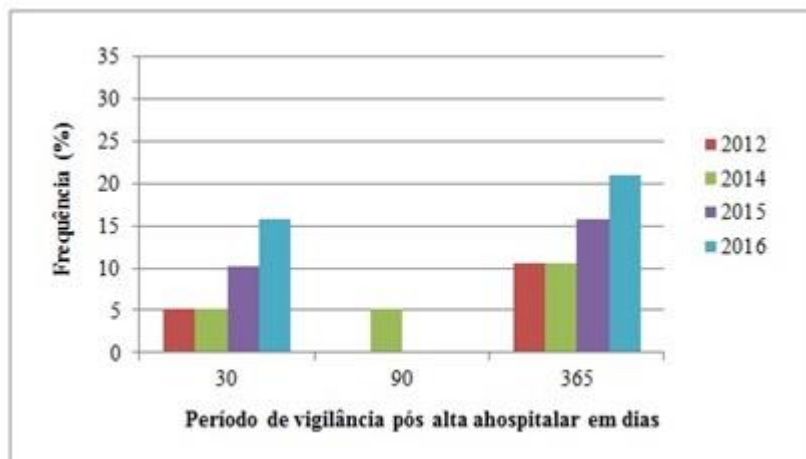


Gráfico 4 – Período de vigilância após a alta hospitalar em função da ano de publicação (n = 19), 2011-2016.

No tocante ao método de vigilância descrito nos estudos, em função do ano de publicação, predominou a vigilância pós-alta por meio de ligações telefônicas, verificando-se no ano de 2012 uma frequência de uso deste método em 75% (n = 3) dos casos analisados; em 2014 e 2015 em 50% (n = 2) dos estudos e em 2016 em 36,3% (n = 4).

A revisão de prontuários e exames dos pacientes foi demonstrada em 25% (n = 1) dos estudos publicados em 2012; 50% (n = 2) em 2014; 33,3% (n = 2) em 2015 e em 27,2% (n = 3) em 2016. A avaliação por observação direta do paciente foi descrita apenas entre os anos de 2015 e 2016, na proporção de 33,3% (n = 2) e 36,3% (n = 4) respectivamente.

Discussão

A identificação da ISC consiste em uma ação fundamental para promover a segurança do paciente. Nesse sentido a prática de vigilância após a alta hospitalar dos pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas com implante de próteses é crucial para detecção precoce de casos, possibilitando a monitoração e intervenção rápida dos eventos adversos que acometem os pacientes [1].

Nos artigos analisados, o período para o desenvolvimento e identificação da ISC variou entre 30 dias a um ano após a cirurgia, predominando, no entanto, a readmissão de pacientes no período de 30 a 90 dias, em conformidade com as novas diretrizes propostas pelo CDC [7]. Um estudo realizado em Chicago entre os anos de 2006 a 2010 identificou que, dos pacientes submetidos a cirurgias de artroplastias do quadril e joelho que desenvolveram a ISC, em 4,2% a ISC se manifestou em um período de 30 dias e 7,8% até 90 dias [15].

Corroborando os resultados deste estudo e das novas recomendações do NSHS 2015, outra pesquisa realizada na Califórnia [29], entre 2006 e 2009, identificou o tempo de manifestação da ISC em 2.114 cirurgias de artroplastia total do quadril e 2.465 de artroplastias total do joelho. Notificou que 60% das ISC após cirurgias do quadril e 54% após joelho ocorreram no prazo de 30 dias; enquanto 16% e 14%, respectivamente, ocorreram entre 60 dias e 5% e 6% manifestaram no período de 90 dias após a data da cirurgia [29].

No tocante ao tempo recomendado para o acompanhamento dos pacientes submetidos a cirurgias com implante de próteses, embora as novas diretrizes do NHSN sugiram que aconteça entre 30 e 90 dias [7], o período predominantemente descrito nos artigos foi de um ano, mesmo nos estudos publicados após as novas recomendações do NHSN/2015.

Todavia, a recomendação da vigilância após a alta hospitalar até 90 dias após a cirurgia tem sido fundamentada por outros aspectos como o financeiro. Estudo realizado na Finlândia [30] identificou que o gasto estimado com a vigilância pós-alta hospitalar é de 15 euros por paciente, totalizando cerca de 14.500 euros anualmente. No Reino Unido um estudo [31] evidenciou que, a cada cinco meses, gastam-se aproximadamente 5.200 euros com ligações telefônicas aos pacientes para investigação da ocorrência da ISC.

Os recursos utilizados para a vigilância pós-alta, representa um impacto importante na relação de custos para as instituições, especialmente quando acrescida da demanda de recursos humanos para sua realização. Estima-se que cada enfermeiro necessite de aproximadamente 18,5 horas semanais para investigar a ISC [31].

No que diz respeito aos métodos de vigilância após a alta hospitalar, a observação direta é considerada como “padrão-ouro” para identificação da ISC por permitir a avaliação direta da ferida operatória [7], entretanto consiste em um método que exige a disponibilidade e treinamento de profissionais, dificultando a adesão de muitas instituições [32].

Um estudo holandês [33] avaliou a incidência da ISC no período de 1999 a 2008, e corrobora a diretriz do CDC ao demonstrar que 62% das ISC foram detectadas a partir de observações feitas por profissionais especializados, dentro das instituições responsáveis; justificando que o uso deste método impacta na economia de tempo e custos, reforçando a restrição do período de avaliação dos pacientes de um ano para 90 dias, conforme as novas diretrizes do NHSN [33].

A seguir da observação direta o CDC recomenda a revisão de prontuários e exames dos pacientes e por último os inquéritos eletrônicos, ou telefônicos que podem ser realizados por meio de e-mails, cartas ou ligações [7]. Tais métodos, no entanto, podem ser afetados pela inabilidade dos pacientes em avaliar a própria ferida cirúrgica e conseqüentemente não informarem de forma satisfatória as condições para ocorrência da ISC [7].

Ressalta-se que a observação direta dos pacientes consiste em um importante indicador para as instituições hospitalares devido à identificação e readmissão dos pacientes nos locais onde suas cirurgias foram realizadas, favorecendo a notificação da ISC e reabordagem dos pacientes em tempo hábil, proporcionando maior segurança aos pacientes acometidos.

No entanto, além do método a ser adotado, custo agregado, demanda de recursos humanos, o presente estudo apontou que não há dúvida da manifestação de tais infecções dentro desse período de 90 dias, o que corrobora as novas recomendações do NHSN de 2015, facilitando a organização dos serviços de vigilância das infecções para otimização desse tempo surtido, reduzindo custos e facilitando que o mesmo seja conduzido.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que a mudança dos critérios proposta pelo NHSN/CDC, para vigilância após a alta hospitalar, de 30 a 90 dias após a data da cirurgia se justifica diante do tempo de manifestação da ISC encontrado na maior parte dos estudos. Deve-se considerar, no entanto, o investimento nos métodos de vigilância objetivando sua execução de maneira eficiente, visto que sua efetividade varia de acordo com o perfil de cada instituição bem como dos pacientes hospitalizados.

Todavia essa mudança é possível e representa um ganho substancial para os serviços de saúde, com a finalidade de investir em intervalos menores de vigilância e uma confiabilidade na obtenção desses dados. A recomendação anterior, por um ano a partir da data de cirurgia, na maioria das instituições representava um desafio maior para o alcance e monitorização dos pacientes, o que impactava na execução fidedigna da vigilância após a alta.

Ressalta-se que, para consolidar a mudança de redução do período de vigilância, estudos prospectivos devem ser realizados a fim de concretizar as novas recomendações. Além disso, devem permitir a sinalização das medidas de vigilância, especialmente no tocante às cirurgias ortopédicas com uso de implante, que, quando ocorrem, resultam em um impacto negativo para os pacientes e instituições. Nesse sentido a mudança de critérios pode propiciar o conhecimento e confiabilidade mais precisos dos métodos de vigilância melhorando a produção de indicadores e, conseqüentemente, a assistência aos pacientes acometidos pela ISC.

Referências

1. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Critérios Diagnósticos de infecção relacionada à assistência a saúde. Série: Segurança do paciente e qualidade nos serviços de saúde. Livro 2. Anvisa; 2013. p.84.
2. Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs ZG, Dumiaty G, Kainer MA, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med Overseas* 2014;13:1198-208.

3. Greene LR. Guide to the elimination of orthopedic surgery surgical site infections: An executive summary of the association for professionals in infection control and epidemiology elimination guide. *Am J Infect Control* 2012;40:384-6.
4. Kapadia BH, McElroy MJ, Issa M, Johnson AJ, Bozic KJ, Mont MA. The economic impact of periprosthetic infections following total knee arthroplasty at a specialized tertiary-care center. *J Arthroplasty* 2014;29:929-32.
5. OMS. Organização Mundial da Saúde. Aliança mundial para segurança do paciente. Cirurgias seguras salvam vidas. OMS; 2009. [citado 2016 Dez 10]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_cirurgias_seguras_salvam_vidas.pdf
6. NICE. National Institute for Health and Clinical Excellence. Surgical site infection prevention and treatment of surgical site infection. London: RCOG Press; 2008.
7. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. The National Healthcare Safety Network (NHSN). Surgical Site Infection (SSI) Event. 2015.
8. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm* 2008;17:758-64.
9. Stetler CB, Morsi D, Rucki S, Broughton S, Corrigan B, Fitzgerald J, et al. Utilization focused integrative reviews in a nursing service. *Appl Nurs Res* 1998;11:195-206.
10. Jaen F, Gallardo SMI, Arrazola MP, Codes GA, Juanes A, Resines C. Multicentre study of infection incidence in knee prosthesis. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2012; 56:38-45.
11. Sullivan C, McNeish J, Mullings A, Reilly J. Surgical site infection surveillance: a Scottish perspective (2003–2010). *J Infect Prev* 2013;14:20-25.
12. Contreras JL, Limón E, Matas L, Olona M, Sallés M, Pujol M. Epidemiology of surgical site infections after total hip and knee joint replacement during 2007-2009: a report from the VINCat Program. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2012;30:26-32.
13. Carneiro M, Krummenauer EC, Machado JAA, Adam MS, Souza JG, Gonçalves RA. Incidence of infection in orthopedic surgeries: Do we actually know it? *Am J Infect Control* 2014;42:461-4.
14. Inacio MCS, Silverstein DK, Raman R, Macera CA, Nichols JF, Shaffer RA, Fithian DC. The impact of pre-operative weight loss on incidence of surgical site infection and readmission rates after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29:458-64.
15. Saucedo JM, Marecek GS, Wanke TR, Lee J, Stulberg SD, Puri L. Understanding readmission after primary total hip and knee arthroplasty: Who's at risk? *J Arthroplasty* 2014;29:256-60.
16. Kheir MM, Clement C, Derman PB, Flynn DN, Speck RM, Levin LS, et al. Are there identifiable risk factors and causes associated with unplanned readmissions following total knee arthroplasty? *J Arthroplasty* 2014;29:2192-96.
17. Pinto CZS, Alpendre FT, Stier CJN, Maziero ECS, Alencar PGC, Cruz EDA. Characterization of hip and knee arthroplasties and factors associated with infection. *Rev Bras Ortop* 2015;50:694-99.
18. Maslow J, Hutzler L, Slover J, Bosco J. Etiology of readmissions following orthopaedic procedures and medical admissions. A Comparative Analysis. *Bull Hosp Jt Dis* 2015;73:269-75.
19. Lower HE, Dale H, Eriksen HM, Aavitsland P, Skjeldestad FE. Surgical site infections after hip arthroplasty in Norway, 2005-2011: Influence of duration and intensity of postdischarge surveillance. *Am J Infect Control* 2015;43:323-28.
20. Bini SA, Inacio MCS, Cafri G. Two-day length of stay is not inferior to 3 days in total knee arthroplasty with regards to 30-day readmissions. *J Arthroplasty* 2015;30:733-8.
21. Belmont PJ, Goodman GP, Rodriguez M, Bader JO, Waterman BR, Schoenfeld AJ. Predictors of hospital readmission following revision total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015:1-10.
22. Meur NL, Guillon LG, Wang S, Astagneau P. Health insurance database for post-discharge surveillance of surgical site infection following arthroplasty. *J Hosp Infect* 2016;92:140-46.
23. May ER, Bush K, Vickers D, Stephanie S. Use of a provincial surveillance system to characterize postoperative surgical site infections after primary hip and knee arthroplasty in Alberta, Canada. *Am J Infect Control* 2016:1-5.
24. Kurtz SM, Lau EC, Ong KL, Adler EM, Kolisek FR, Manley MT. Which hospital and clinical factors drive 30- and 90-day readmission after TKA? *J Arthroplasty* 2016:1-9.

25. Keswani A, Lovy AJ, Robinson J, Levy, R, Chen D, Moucha CS. Risk factors predict increased length of stay and readmission rates in revision joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31:603-8.
26. Hart A, Antoniou J, Brin YS, Huk OL, Zukor DJ, Bergeron SG. Simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty: A comparison of 30-day readmission rates and major complications. *J Arthroplasty* 2016;31(1):31-5. <http://doi:10.1016/j.arth.2015.07.031>
27. Keswani A, Weiser MC, Shin J, Lovy AJ, Moucha CS. Discharge destination after revision total joint arthroplasty: An analysis of post discharge outcomes and placement risk factors. *J Arthroplasty* 2016;31:1866-72.
28. Drager J, Hart A, Khalil JA, Zukor DJ, Bergeron SG, Antoniou J. Shorter hospital stay and lower 30-day readmission after unicondylar knee arthroplasty compared to total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31:356-61.
29. Yokoe DS, Avery TR, Platt R, Huang SS. Reporting surgical site infections following total hip and knee arthroplasty: Impact of limiting surveillance to the operative Hospital. *Clin Infect Dis* 2013; 9:1282–88.
30. Kinnula S, Renko M, Tapiainen T, Pokka T, Uhari M. Post-discharge follow-up of hospital-associated infections in paediatric patients with conventional questionnaires and electronic surveillance. *J Hosp Infect* 2012;80:13-16.
31. Tanner J, Khan, D, Aplin C, Ball J, Thomas M, Bankart J. Post-discharge surveillance to identify colorectal surgical site infection rates and related costs. *J Hosp Infect* 2009;72:243-50.
32. Park SJ, Lee KY, Park JW, Lee JG, Choi HJ, Chun HK, et al. A preliminary study for the development of indices and the current state of surgical site infections (SSIs) in Korea: the Korean Surgical Site Infection Surveillance (KOSSIS) program. *Ann Surg Treat Res* 2015;88:119-25.
33. Koek MB, Wille JC, Isken MR, Voss A, Benthem BH. Post-discharge surveillance (PDS) for surgical site infections: a good method is more important than a long duration. *Euro Surveill* 2015;20:1-11.