

Infecção de sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas: o índice de risco NNIS e predição de risco

Flávia Falci Ercole¹

Tânia Couto Machado Chianca²

Denise Duarte³

Carlos Ernesto Ferreira Starling⁴

Mariângela Carneiro⁵

A aplicabilidade do Índice de Risco de Infecção Cirúrgica do National Nosocomial Infection Surveillance-NNIS tem sido avaliada quanto ao seu desempenho em diferentes cirurgias. Em alguns procedimentos, é necessária a inclusão de outras variáveis de predição. O objetivo deste estudo foi avaliar a aplicabilidade do Índice NNIS para a predição da Infecção de Sítio Cirúrgico em cirurgias ortopédicas e propor um índice alternativo. Realizou-se estudo de coorte histórica em 8.236 pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas. Utilizou-se modelo logístico multivariado para ajuste do modelo. A incidência de infecção foi de 1,41%. Modelos de predição foram avaliados e comparados ao Índice NNIS. O modelo proposto foi aquele que apresentou maior acúrcia em classificar pacientes com e sem infecção. O Índice NNIS não foi considerado bom preditor de infecção, apesar de ter estratificado moderadamente os pacientes cirúrgicos ortopédicos em pelo menos três dos quatro escores. O modelo alternativo foi superior ao modelo NNIS na predição de infecção.

Descritores: Enfermagem; Epidemiologia; Procedimentos Ortopédicos; Infecção da Ferida Operatória; Indicador de Risco.

¹ Enfermeira, Doutor em Parasitologia, Professor Adjunto, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: flavia.ercole@gmail.com.

² Enfermeira, Doutor em Enfermagem, Professor Associado, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: tchianca@hotmail.com.

³ Matemática, Doutor em Estatística, Professor Adjunto, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: denisedsma@gmail.com.

⁴ Médico, Mestre, Hospital Vera Cruz de Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: cstarling@task.com.br.

⁵ Farmacêutica Bioquímica, Doutor em Parasitologia, Professor Associado, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: mcarneir@icb.ufmg.br.

Endereço para correspondência:

Flávia Falci Ercole

Rua Bernardino de Campos, 50/702

Bairro: Gutierrez

CEP: 30430-350 Belo Horizonte, MG, Brasil

E-mail: flavia.ercole@gmail.com

Surgical Site Infection in Patients Submitted to Orthopedic Surgery: The NNIS Risk Index and Risk Prediction

The applicability of the risk index for surgical site infection of the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) has been evaluated for its performance in different surgeries. In some procedures, it is necessary to include other variables to predict. Objective: to evaluate the applicability of the NNIS index for prediction of surgical site infection in orthopedic surgeries and to propose an alternative index. The study involved a historical cohort of 8236 patients who had been submitted to orthopaedic surgery. Statistical analysis was performed using multivariate logistic regression to fit the model. The incidence of infection was 1.41%. Prediction models were evaluated and compared to the NNIS index. The proposed model was not considered a good predictor of infection, despite moderately stratified orthopedic surgical patients in at least three of the four scores. The alternative model scored higher than the NNIS models in the prediction of infection.

Descriptors: Nursing; Epidemiology; Orthopedic Procedures; Surgical Wound Infection; Risk Index.

Infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas: el índice de riesgo NNIS y la predicción de riesgo

La aplicabilidad del Índice de Riesgo de Infección Quirúrgica del National Nosocomial Infection Surveillance-NNIS ha sido evaluada en cuanto a su desempeño en diferentes cirugías. En algunos procedimientos es necesaria la inclusión de otras variables de predicción. El objetivo de este estudio fue evaluar la aplicabilidad del Índice NNIS para la predicción de la Infección de Sitio Quirúrgico en cirugías ortopédicas y proponer un índice alternativo. Se realizó un estudio de cohorte histórica en 8.236 pacientes sometidos a cirugías ortopédicas. Se utilizó el modelo logístico multivariado para ajustar el modelo. La incidencia de infección fue 1,41%. Modelos de predicción fueron evaluados y comparados al Índice NNIS. El modelo propuesto fue aquel que presentó mayor precisión en clasificar pacientes con y sin infección. El Índice NNIS no fue considerado un buen factor de predicción de la infección, a pesar de haber estratificado moderadamente a los pacientes quirúrgicos ortopédicos en por el menos tres de los cuatro puntajes. El modelo alternativo fue superior al modelo NNIS en la predicción de infección.

Descriptores: Enfermería; Epidemiología; Procedimientos Ortopédicos; Infección de Herida Operatoria; Índice de Riesgo.

Introdução

A infecção do sítio cirúrgico (ISC) é a segunda ou terceira infecção mais frequente entre os pacientes que se submetem às cirurgias. É responsável por aproximadamente 17% dentre todas as infecções associadas à assistência de saúde⁽¹⁾. No Brasil, a ISC ocupa a terceira posição dentre as infecções encontradas nos serviços de saúde e compreende de 14 a 16% das infecções dos pacientes hospitalizados, com taxa de incidência de 11%⁽²⁾.

A ISC relacionada aos procedimentos ortopédicos constitui complicação grave e catastrófica para pacientes,

cirurgiões e instituições hospitalares, pois uma infecção pode prolongar o tempo de internação do paciente por até duas semanas, dobrar as taxas de re-hospitalização, aumentar os custos com a assistência para mais de 300%, além de causar limitações físicas importantes que reduzem, significativamente, a qualidade de vida dos pacientes operados⁽³⁾. A incidência de ISC ortopédica pode variar entre 0,8 e 71%⁽⁴⁻⁹⁾.

O controle das ISCs constitui indicador de qualidade da vigilância epidemiológica dos pacientes cirúrgicos. Os

hospitais, ao identificarem fatores de risco de pacientes ou procedimentos de maior risco à aquisição de infecção, podem planejar ações preventivas e estratégias de controle que resultem na redução das taxas de infecção⁽¹⁰⁾.

Na década de 1970, o Center for Disease Control and Prevention (CDC), em Atlanta, propôs o *National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) System* – Sistema NNIS para a vigilância epidemiológica das infecções hospitalares - IHS⁽¹¹⁾.

O Sistema NNIS vem desenvolvendo índices para prever o risco de infecção na população de pacientes cirúrgicos, considerando fatores de risco extrínsecos e intrínsecos não controláveis. A variabilidade dos fatores de risco em pacientes cirúrgicos precisa ser utilizada como parâmetro de ajuste dos índices⁽¹²⁾.

Em 1981, foi proposto pelo *Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Surveillance (SENIC)* um índice de risco de infecção para pacientes cirúrgicos. Posteriormente (1991), houve modificação no índice SENIC⁽¹²⁻¹⁵⁾, sendo sugerida a inclusão da gravidade da doença de base, avaliada de acordo com a condição clínica dos pacientes. Esse novo índice NNIS estabelece o risco de infecção dos diferentes pacientes cirúrgicos⁽¹⁵⁻²⁰⁾.

Desde 1997, estudos demonstram que o índice de risco do NNIS não tem cumprido seu propósito de prever, de maneira acessível, simples, objetiva e com bom poder discriminatório o risco de infecção de sítio cirúrgico de procedimentos específicos⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

O Índice de Risco de Infecção NNIS foi aplicado em estudos brasileiros, realizados para predição de risco de infecção em alguns tipos de cirurgias específicas como as cardiotorácicas, cardiovasculares, digestivas, neurológicas e pediátricas⁽¹⁷⁻²⁰⁾. Os resultados foram controversos. Em todos esses estudos houve a necessidade de inclusão de outras variáveis específicas para cada tipo de procedimento, o que possibilitou a construção de modelos alternativos para a predição do risco de infecção cirúrgica. Uma das razões para ainda se avaliar o poder de predição de infecção do Índice de Risco NNIS, em cirurgias específicas, deve-se ao fato de sua fácil aplicabilidade na prática diária dos hospitais⁽¹⁵⁾.

O objetivo deste estudo foi avaliar o Índice de Risco NNIS para a predição da ISC em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas e propor um índice alternativo para ser aplicado nos hospitais envolvidos no estudo.

Métodos

Desenho e Variáveis de Estudo

Em uma coorte histórica, foram estudadas informações

de 8.236 pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos ortopédicos gerais, classificados como procedimentos NNIS. Essas foram digitadas em banco de dados de um programa de controle de infecção hospitalar denominado Sistema Automatizado de Controles de Infecções Hospitalares – SACIH⁽¹⁵⁾. Esses pacientes foram atendidos em quatro hospitais gerais e de ensino, de cuidado terciário, localizados em regiões distintas da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

A variável resposta avaliada foi a presença ou ausência de ISC. Foram analisadas as seguintes variáveis independentes: hospital (codificados como 0, 1, 2, 3); ASA (I, II, III, IV e V, segundo critério da American Society of Anestesiologists); potencial de contaminação da ferida cirúrgica (limpa, potencialmente limpa, contaminada e infectada); duração da cirurgia (≤ 120 e ≥ 120 minutos); prótese (não e sim); tipo de procedimento cirúrgico (FUS=fusão e artrodese; FX=redução de fratura aberta; OMS=outros procedimentos do sistema musculoesquelético; PROS-Q=prótese de quadril, PROS-O=outros tipos de prótese e PROS-J=prótese do joelho); número de profissionais em cirurgia (1-4, 5-8, 9-16 profissionais); antibioticoprofilático (não, uso de cefazolina, uso de clindamicina e associados); trauma (não, sim); anestesia geral (não, sim); idade (em anos, contínua); tempo pré-operatório (em minutos, contínua) e o Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS (composto pelas variáveis ASA, potencial de contaminação da ferida cirúrgica e duração da cirurgia) foi analisado de acordo com suas categorias: escore 0 (três fatores ausentes), escore 1 (apenas um fator presente), escore 2 (dois fatores presentes), escore 3 (três fatores presentes). Esse índice atribui a pontuação 0 e 1, de acordo com a presença ou ausência do fator de risco.

Análise Estatística

O programa STATA 8.1 foi utilizado para a análise estatística dos dados⁽²¹⁾. Foram obtidas as distribuições de frequências simples, medidas de tendência central (média ou mediana) e medidas de variabilidade (desvio padrão, quartis e valores mínimo e máximo) para caracterizar e descrever os pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas.

Foram calculadas as taxas de incidência global por categorias do Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS, hospital e tipo de procedimento cirúrgico. Para o seu cálculo foram utilizados como numerador o número de casos de ISC entre os pacientes cirúrgicos ortopédicos e, como denominador, o total de pacientes cirúrgicos ortopédicos no período de estudo.

Análises univariada e multivariada foram conduzidas,

utilizando-se a regressão logística com a finalidade de desenvolver modelos de predição de ISC⁽²²⁾. A modelagem inicial na análise multivariada foi realizada a partir das variáveis selecionadas na análise univariada (associação estatística com a ISC e valor $p \leq 0,20$) e variáveis que, embora não tenham apresentado diferenças estatísticas significativas, são descritas na literatura como associadas à infecção de sítio cirúrgico. As variáveis que possuíam mais de duas categorias foram transformadas em variáveis indicadoras denominadas *dummies*⁽²²⁾.

Iniciou-se com a construção do modelo completo e, posteriormente, as variáveis foram retiradas passo a passo até à definição do modelo final. Para a definição do melhor modelo final foi utilizado o teste da razão de verossimilhança, os coeficientes β (beta), o *odds ratio* (OR) e um valor $p < 0,05$ ⁽²²⁾.

A análise pela Curva de Operação Característica, denominada ROC - *Receiver Operating Characteristic Curve* - foi o método escolhido para a avaliação da acurácia (poder discriminatório entre os indivíduos com e sem o evento de interesse) dos modelos alternativos, para predição da ISC⁽²³⁾. Para verificar a força de correlação do Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS com a ocorrência de ISC, foi utilizado o teste de Goodman-Kruskal (G) - Coeficiente Gamma. Esse teste é particularmente adequado para a análise de variáveis com nível de mensuração ordinal, como é o caso do índice de risco analisado. Ele varia de -1 a +1. Se as variáveis analisadas forem independentes seu valor aproxima-se de zero⁽²⁴⁾.

Após a obtenção do melhor modelo alternativo para predição de risco de ISC, foi feita a comparação da Curva ROC do novo modelo preditor com a Curva ROC do modelo Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS.

É importante ressaltar que nos quatro hospitais não é realizado acompanhamento pós-alta hospitalar dos pacientes submetidos a cirurgias.

O Projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (Processo ETIC 274).

Resultados

Caracterização dos pacientes cirúrgicos ortopédicos e taxas de incidência de ISC

Os pacientes apresentaram média de idade de 34,6 anos ($dp=27$), valores mínimo de 0 (menores de 1 ano) e máximo de 99 anos, mediana de 30 anos (quartis 1 e 3: 10 e 57). A média de tempo de internação pré-operatória foi de 3,8 dias ($dp=25,6$), valores mínimo de 0 e máximo de 595 dias, mediana de 1 dia (quartis 1 e 3: 0 e 1).

Entre os 8.236 pacientes que se submeteram aos procedimentos cirúrgicos ortopédicos, foram identificadas 116 infecções de sítio cirúrgico (ISC). A taxa de incidência global de infecção foi de 1,41% (intervalo de confiança 95%: 1,18-1,76) para o período de estudo.

As taxas de incidência de ISC para os procedimentos ortopédicos foram: 2,2% para PROS-Q e PROS-O; 1,7% para OMS; 1,5% para PROS-J; 1,4% para FUS e 1,1% para FX.

Na análise de ISC por hospital, verificou-se que o hospital 0 apresentou a maior taxa de incidência de ISC de 2,0% ($n=56$). Nos outros hospitais, as taxas de infecção foram: hospital 2 com 1,8% ($n=10$); hospital 3 com 1,2% ($n=11$) e hospital 1 com 1,0% ($n=39$).

Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS

As taxas de incidência de ISC, por categoria, do Índice NNIS foram: escore 0=1,1%; escore 1=1,8%; escore 2=2,8% e escore 3=5,3%. Observou-se aumento linear nas taxas de incidência na medida em que aumentam os fatores de risco do Índice NNIS. Ao avaliar a eficiência do Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS, nos 8.236 pacientes cirúrgicos ortopédicos, verificou-se que esse índice estratificou os pacientes em apenas três das suas quatro categorias de risco.

Quando realizada a análise do Índice de Risco NNIS em relação aos procedimentos ortopédicos específicos (FUS, FX, OMS, PROS-Q, PROS-O e PROS-J), foi observada a ineficiência desse índice para estratificar, em suas quatro categorias, os pacientes que realizaram esses seis procedimentos. Considera-se que, possivelmente, esse fato se deva à característica da amostra estudada ou à deficiência do Índice, enquanto preditor de ISC, quando o evento de interesse é raro. O Índice NNIS estratificou os pacientes em apenas dois estratos (escore 0 e escore 1). Foram classificados no escore 2 menos de 8% dos pacientes. Não houve pacientes classificados no escore 3 para os procedimentos FUS, PROS-J, PROS-O e PROS-Q.

Na variável Índice de Risco NNIS, o escore 0 (pacientes sem nenhum fator de risco) foi considerado referência para a análise univariada. Observa-se tendência de aumento da OR à medida que o número de fatores de risco, em cada escore, aumenta (Tabela 1). Apesar disso, pacientes classificados como escore 3 apresentaram valor da $OR=5,2$ (intervalo de confiança 95%: 0,7-39,4, $p=0,11$). Entretanto, nesse escore não foi apresentada significância estatística em relação à ISC, somente um paciente infectado foi classificado como escore 3.

Tabela 1 - Estimativas da regressão logística para avaliação do Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS/CDC, Belo Horizonte, MG, Brasil

Variável	Coefficiente	OR	Valor p	Intervalo de confiança 95%
Índice de Risco NNIS				
Índice de Risco NNIS_1	0,568	1,76	0,004	1,2–2,6
Índice de Risco NNIS_2	0,979	2,66	0,002	1,4–5,0
Índice de Risco NNIS_3	1,642	5,16	0,113	0,7–39,4

A acurácia do Índice NNIS foi também avaliada pela curva de operação característica, denominada ROC - *Receiver Operating Characteristic Curve*. A área sob a curva representa a distinção de todos os pares possíveis de indivíduos que apresentam ou não ISC. Mede-se a probabilidade de um paciente com ISC \hat{p} apresentar um (probabilidade estimada) maior do que o \hat{p} de um paciente sem infecção. Quanto maior a área maior a capacidade de predição de infecção do modelo correspondente.

O modelo denominado Índice NNIS (ASA, potencial de contaminação da ferida cirúrgica e duração da cirurgia) apresentou valor de 0,58 para a área sob a curva correspondente, indicando baixo poder de predição dos pacientes infectados. O Índice de Risco NNIS foi analisado pelo Coeficiente Gamma. O resultado encontrado ($G=0,31$; intervalo de confiança 95%: 0,154-0,455, $p=0,000$ para distribuição do qui-quadrado - χ^2 com 3 graus de liberdade - gl) foi considerado muito baixo (Tabela 2), corroborando

Tabela 2 - Avaliação da correlação do Índice NNIS com a ISC de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos ortopédicos, através do teste de Goodman-Kruskal (G) - Coeficiente Gamma, Belo Horizonte, MG, Brasil

ISC	Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS				
	0	1	2	3	Total
0 – Não	5.207 (64,13%)	2.476 (30,49%)	419 (5,16%)	18 (0,22)	8.120 (100%)
1 – Sim	56 (48,28%)	47 (40,52%)	12 (10,34%)	01 (0,86%)	116 (100%)
Total	5.263	2.523	431	19	8.236

Pearson $\chi^2(gf=3)=16,2$, $p=0,001$; $G=0,31$; intervalo de confiança 95%: (0,154–0,455), $p \leq 0,000$; erro padrão=0,077.

o apresentado na área sob a Curva ROC (Figura 1).

De maneira geral, pode-se inferir que o Índice NNIS estratifica moderadamente os pacientes cirúrgicos ortopédicos, entretanto, esse não se apresentou como bom preditor de infecção, uma vez que as taxas de incidência estimadas foram muito baixas.

Modelos Alternativos

Baseando-se nos resultados da análise univariada, foram selecionadas, inicialmente, sete variáveis para os modelos alternativos, de acordo com a significância estatística estabelecida ($p \leq 0,20$). Foram elas: ASA, prótese, potencial contaminação da ferida cirúrgica, Índice de Risco de Infecção Cirúrgica NNIS, antibioticoprofilático, hospital e número de profissionais em cirurgia. Outras sete variáveis, cuja importância na literatura é reconhecida, compuseram a análise de regressão logística multivariada. Foram elas: tipo de procedimento, trauma, caráter emergencial da cirurgia, anestesia geral, idade, tempo de internação pré-operatório e duração da cirurgia.

A partir dessas variáveis, especificaram-se quatro modelos de predição de risco de ISC que foram comparados ao modelo do Índice NNIS. Apenas um modelo proposto foi eficaz para a predição do risco de ISC entre os quatro modelos construídos.

Foram testadas todas as interações possíveis dentre as variáveis que compuseram o modelo. Para a obtenção do modelo final alternativo, optou-se por retirar as interações estatisticamente significativas como ASA e hospital, potencial de contaminação da ferida cirúrgica e prótese, hospital e número de profissionais em cirurgia, devido à colinearidade entre cada interação e com as demais variáveis do banco.

As variáveis como trauma, caráter emergencial da cirurgia, tempo pré-operatório, tipo de procedimento, idade e antibioticoprofilático foram retiradas do modelo cheio, uma a uma na ordem apresentada, de acordo com o valor de $p < 0,05$. O modelo alternativo final ficou com as seguintes variáveis: ASA, prótese, potencial de contaminação da ferida cirúrgica, hospital, número de profissionais em cirurgia, anestesia geral e duração da cirurgia. A Tabela 3 apresenta as estimativas da regressão logística para esse modelo que foi representado na Curva ROC para melhor visualização dos resultados (Figuras 1 e 2).

O teste da razão da verossimilhança indicou que a variável anestesia geral, apesar de não apresentar significância estatística, deveria retornar ao modelo alternativo final para melhor ajuste desse.

Analisando a área sob a curva do modelo alternativo, observa-se que ela está mais próxima do canto superior esquerdo do gráfico, quando comparado ao modelo NNIS. O modelo alternativo apresentou área de 0,75 sob a curva, revelando boa acurácia ou bom poder de predição do teste em relação à detecção dos pacientes

Tabela 3 - Estimativas da regressão logística para definição do Modelo Preditivo Alternativo, Belo Horizonte, MG, Brasil

Variável	Coefficiente	OR	Valor p	Intervalo confiança 95%
Prótese (sim)	0,628	1,87	0,00	1,3 – 2,9
ASA				
Asa 2	0,633	1,88	0,01	1,2 – 3,1
Asa 3	1,111	3,03	0,00	1,7 – 5,8
Asa 4	1,576	4,83	0,02	1,4 – 17,3
No profissionais em cirurgia				
5-8	0,065	1,06	0,78	0,7 – 1,7
9-16	1,667	5,29	0,00	1,7 – 14,5
Hospital				
Hospital 1	-1,758	0,17	0,00	0,1 – 0,3
Hospital 2	-0,655	0,52	0,09	0,3 – 1,1
Hospital 3	-1,363	0,26	0,00	0,1 – 0,6
Potencial contaminação da ferida cirúrgica				
Potencialmente contaminada	0,904	2,47	0,00	1,3 – 4,4
Contaminada	1,564	4,78	0,00	2,2 – 10,6
Infectada	1,347	3,85	0,00	1,9 – 7,4
Anestesia geral (sim)	-0,383	0,68	0,06	0,5 – 1,0
Duração da cirurgia (minutos)	0,503	1,65	0,03	1,1 – 2,6

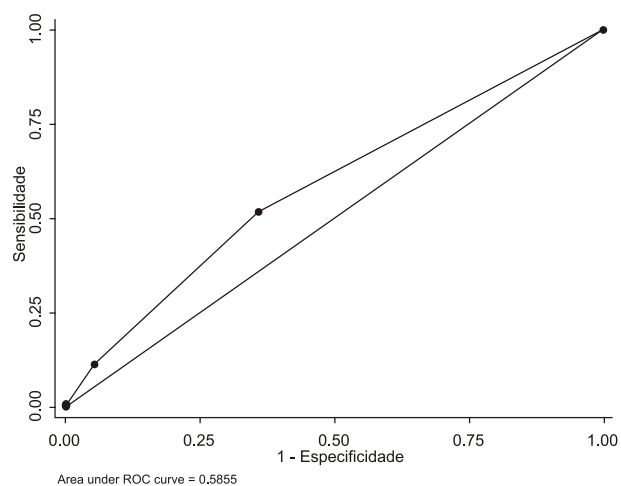


Figura 1 - Curva ROC - índice de risco de infecção cirúrgica NNIS

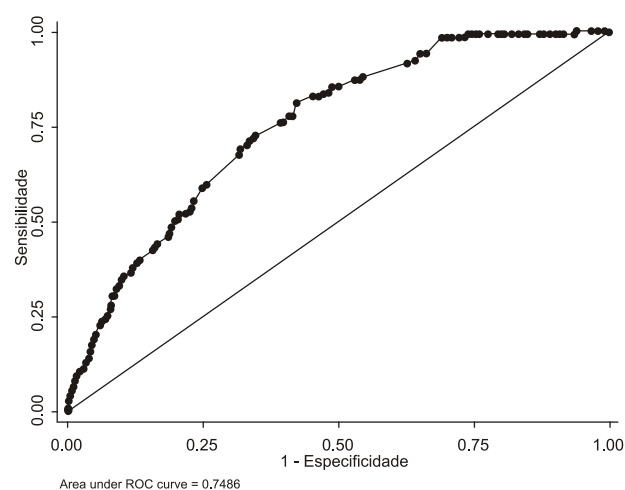


Figura 2 - Curva ROC - modelo alternativo

com ISC (Figuras 1 e 2).

Discussão

A incidência global de ISC, nos quatro hospitais de estudo, foi de 1,41%. Essa taxa, resultante da vigilância dos pacientes durante a internação, apresenta-se abaixo do encontrado em vários estudos⁽⁴⁻⁹⁾.

Ressalta-se que essas baixas taxas encontradas podem refletir vigilância epidemiológica eficaz e consolidada nos hospitais envolvidos, mas, também, podem ser decorrentes de subnotificação das infecções devido à falta de controle dos pacientes após a alta hospitalar e a problemas relacionados aos registros no banco de dados dos hospitais^(4,20).

Os pacientes com ISC estratificados, segundo o Índice NNIS, apresentaram taxa de incidência crescente, embora muito baixa. As incidências de ISC foram crescentes em relação aos escores 0, 1, 2, 3 e foram respectivamente 1,1, 1,8, 2,8 e 5,3%. Era esperado que as incidências fossem crescentes à medida que os fatores de risco aumentassem. Taxas de ISC também crescentes foram encontradas em estudo à medida que se aumentavam os fatores de risco do Índice NNIS⁽¹⁴⁾.

Quando se analisou o poder de estratificação do Índice NNIS em relação aos seis tipos de procedimentos ortopédicos (FUS, FX, OMS, PROS-Q, PROS-O e PROS-J), foi observado que ele estratificou os pacientes cirúrgicos ortopédicos em apenas três estratos dentro de quatro dos seis procedimentos. Inadequações do Índice NNIS têm sido mostradas em vários estudos que afirmam a incapacidade

desse índice, de maneira geral, para prever o risco de ISC em diferentes tipos de procedimentos cirúrgicos^(16-17,20).

A utilização do Índice NNIS em grande diversidade de procedimentos não permite a extrapolação dos resultados para populações e procedimentos específicos. Recomenda-se que, para a análise de procedimentos específicos que possuam peculiaridades próprias, sejam criados modelos de predição de ISC mais adequados para essas situações particulares⁽¹⁶⁻²⁰⁾.

O Índice NNIS não se mostrou associado estatisticamente à ISC. Pela correlação de Goodman-Kruskal (Gamma) observa-se baixo poder preditivo de ISC nos pacientes cirúrgicos ortopédicos ($G=0,31$). A confirmação desse resultado pode ser visualizada pela área sob a Curva ROC calculada em 58%. Conclui-se que o Índice NNIS apresenta baixo poder de discriminação dos pacientes verdadeiros positivos para a ISC. Resultado semelhante foi encontrado em estudo de coorte prospectiva de pacientes submetidos a cirurgias digestivas⁽²⁰⁾.

Este estudo propôs um modelo alternativo para predição de risco de infecção em pacientes cirúrgicos ortopédicos. O modelo alternativo sugerido contém, além das três variáveis que compõem o Índice NNIS (ASA, potencial de contaminação da ferida cirúrgica e duração da cirurgia), outras três variáveis (prótese, número de profissionais em cirurgia, anestesia geral e hospital) que ajustaram melhor o modelo alternativo. O poder de predição de ISC do modelo alternativo foi superior quando comparado ao modelo NNIS⁽²⁰⁾.

O poder de discriminação da ISC em detectar os verdadeiros positivos no modelo escolhido foi calculado e também visualizado pela Curva ROC. O valor encontrado de 75% (intervalo de confiança 95%: 0,71 – 0,79, $p<0,05$) mostra que esse modelo é melhor preditor de infecção quando comparado ao modelo NNIS também avaliado.

Conclusões

O modelo alternativo foi superior ao modelo NNIS na predição do risco de ISC. Entretanto, apresenta maior número de variáveis quando comparado ao modelo NNIS. Esse fato pode se constituir em desvantagem por demandar maior tempo de coleta desses dados, ocasionar possíveis erros de entrada das informações nos bancos de dados e, por vezes, o não preenchimento dos instrumentos de coleta pelos profissionais responsáveis, comprometendo a qualidade dos dados gerados.

A variável hospital, presente no modelo alternativo, merece melhor avaliação uma vez que, neste estudo, foram analisados dados de quatro diferentes hospitais que apresentaram diferentes taxas de ISC.

No Brasil, estudos que avaliam a adequação do Índice NNIS para a predição do risco de infecção, em procedimentos cirúrgicos específicos, são escassos. Os resultados deste estudo podem apresentar contribuições ao Serviço de Vigilância e Controle de Infecções Hospitalares das instituições envolvidas, na medida em que questiona a avaliação e determinação do risco do paciente em contrair ISC pelo Índice NNIS e propõe adequações. Enfatiza-se a necessidade de validação do modelo alternativo construído antes que o mesmo seja aplicado na prática clínica dos hospitais. Essa validação deve ser realizada em um estudo prospectivo e multicêntrico em hospitais de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Referências

- Centers for Diseases Control and Prevention. The National Healthcare Safety Network Manual – NHSN. Patient Safety Component Protocol. Division of Healthcare Quality Promotion National Center for Preparedness, Detection and Control of Infectious Diseases Atlanta, GA, USA 2009. 225p. [acesso: março 2009]. Disponível em: <http://www.cdc.gov>.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Critérios Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2009. 84 p. [acesso: 25 jan. 2008]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.
- Knobben BAS, Van Horn Jr, Van Der Mei HC, Busscher HJ. Evaluation of measures to decrease intra-operative bacterial contamination in orthopaedic implant surgery. *J Hosp Infect.* 2006;62(2):74-80.
- Ercole FF, Chianca TCM. Infecção de sítio cirúrgico em pacientes submetidos à artroplastia de quadril. *Revista Latino-Am. Enfermagem.* 2002;10(2):157-65.
- Lima ALLM, Zumiotti AV, Uip DE, Silva JS. Fatores preditivos de infecção em pacientes com fraturas expostas nos membros inferiores. *Acta Ortop Bras.* 2004;12(1):23-39.
- Maksimovic J. Incidence of surgical site infections in the departments of orthopedics and traumatology. *Vojnosanit Pregl.* 2006;63(8):725-9.
- Maksimovic J, Marković-Denic L, Bumbasrevic M, Marinkovic J, Vlajinac H. Surgical site infections in orthopedics patients: prospective cohort study. *Croat Med J.* 2008;49(1):58-65.
- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med.* 2004;351:1645-54.
- Dolinger EJOV. Infecções Ortopédicas em pacientes submetidos a artroplastias total de quadril e joelho, hemiartroplastias e osteosínteses: incidência, fatores de risco e influência do ar do centro cirúrgico em um Hospital

Universitário Brasileiro. [dissertação]. Uberlândia (MG): Departamento de Imunologia e Parasitologia Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia; 2008. 73 p.

10. Conway WA. Back to basics: giving attention to surgical infection prevention. *Mich. Health Hosp.* 2003;39(4):40-2.

11. Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, Edwards JR, Richards C, Tolson JS. Surgical-site infections (SSI) rates in the United States, 1992-1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI Risk Index. *Clin Infect Dis.* 2001;33 Suppl 2:69-77.

12. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. *Am J Epidemiol.* 1985; 121(2):206-15.

13. Nichols RL. Preventing Surgical Site Infections. *Clin Med Res.* 2004; 2(2):115-8.

14. Freitas PF, Campos ML, Cipriano, ZM. Aplicabilidade do índice de risco do Sistema NNIS na predição de risco da incidência de infecção do sítio cirúrgico (ISC) em um hospital universitário no sul do Brasil. *Rev Assoc Med Bras.* 2000; 46(4):359-62.

15. Starling CEF, Couto BRGM, Pinheiro SMC. Applying the Centers for Disease Control and Prevention and National Nosocomial Surveillance System methods in Brazilian hospitals. *Am J Infect Control.* 1997;25:303-11.

16. Roy MC, Herwaldt LA, Embrey R, Kuhns R, Wenzel RP, Perl TM. Does the centers for Disease Control's NNIS System Risk Index stratify patients undergoing cardiothoracic operations by their risk of surgical-site infection? *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000;21(3):186-90.

17. Vernet E, Adell C, Trilla A, Zaragoza M, Salles M, Jimenez De Anta MT, et al. Utilidad de los índices compuestos de riesgo para predecir el desarrollo de infección quirúrgica en neurocirugía. *Med Clin Barc.* 2004;122(3):92-5.

18. Friedman DN, Bull AL, Gurrin L, Richards M. Performance of The National Nosocomial Infections Surveillance Risk Index in Predicting Surgical Site Infections in an Australia. *Am J Infect Control.* 2005;33(5):180-1.

19. Starling CEF, Couto B, Crisóstomo MS, Fortes D. Evaluación del índice de riesgo de infección quirúrgica (IRIQ) en la cirugía pediátrica. *Rev Cir Infant.* 1996;6(4):181-7.

20. Oliveira AC, Ciosak SI, Ferraz EM, Grinbaum S. Surgical site infection in patients submitted to digestive surgery: Risk prediction and the NNIS risk index. *Am J Infect Control.* 2006 May; 34(4):201-7.

21. Statacorp. *Stata Statistical Software: release 8.1.* College Station, Texas: Stata Corporation; 2003.

22. Hosmer JR, David W, Lemeshow S. *Applied logistic regression.* New York: John Wiley; 1989. 307 p.

23. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology.* 1982;50:23-6.

24. Goodman LA, Kruskal WH. Measures of association for cross classifications. *J Am Stat Assoc.* 1954;49:732-64.

Recebido: 23.12.2009

Aceito: 10.12.2010

Como citar este artigo:

Ercole FF, Chianca TCM, Duarte D, Starling CEF, Carneiro M. Infecção de sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas: o índice de risco NNIS e predição de risco. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. mar-abr 2011 [acesso em: / /];19(2):[08 telas]. Disponível em: _____

dia | ano
mês abreviado com ponto

URL