

# Factores asociados a infecciones nosocomiales en sitio quirúrgico para craneotomía

Rosalinda Sánchez-Arenas,\* Blanca Elsa Rivera-García,\* Israel Grijalva-Otero,\*\*  
Teresa Juárez-Cedillo,\*\*\* María del Carmen Martínez-García,& Sigfrido Rangel-Frausto°

## Resumen

**Introducción:** La infección nosocomial en sitio quirúrgico (INSQ) en craneotomía puede ocasionar la muerte o discapacidad que modifica la calidad de vida, por lo que se requiere encontrar factores que puedan ser utilizados para incluir en los índices de control. Por ello es necesario identificar factores asociados a esta infección y obtener el riesgo de infección atribuible y comparar su capacidad predictiva con el índice del NNIS (Sistema de Vigilancia Nacional de Infecciones Nosocomiales de Estados Unidos).

**Material y métodos:** Se realizó un estudio de casos y controles durante dos años, en pacientes con craneotomía en hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social. Los pacientes cumplieron los criterios de los Centros de Control de Enfermedades de Atlanta para INSQ.

**Resultados:** Se practicaron 737 craneotomías durante el estudio, 41 pacientes presentaron INSQ. Factores intrínsecos asociados: presencia de enfermedades crónicas (OR = 2.18) y craneotomía debida a causas no traumáticas (OR = 1.87); factores extrínsecos: turno vespertino (OR = 2.6) y la práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico (OR = 5.2). Estos factores conformaron los índices de factores intrínsecos y extrínsecos. Con factores extrínsecos se presentó 1.7 veces más riesgo en comparación con los factores intrínsecos, así como mayor área bajo la curva ROC (0.731). El riesgo con el índice NNIS con un factor fue de 1.5 y con dos a tres factores, de 4.7.

**Conclusiones:** En esta población en estudio, los pacientes sometidos a una craneotomía tuvieron mayor asociación a INSQ con los factores extrínsecos.

**Palabras clave:** Craneotomía, infección hospitalaria, índice NNIS.

## Summary

**Background:** Nosocomial surgical-site infection (NSSI) after craniotomy is responsible for an increase in deaths and/or disabilities that affect quality of life. It is necessary to identify factors to be included in an index for their control. The aim of this study was to a) identify intrinsic and extrinsic factors associated with NSSI after craniotomy and b) obtain the infection risk attributed to both intrinsic and extrinsic factors as well as to compare their predictive capability with the NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance System) index.

**Methods:** A case-control study was conducted during a 2-year period in patients who underwent craniotomy in hospitals affiliated with the *Instituto Mexicano del Seguro Social*. Patients were selected according to the Centers for Disease Control and Prevention criteria for NSSI.

**Results:** During the study period 737 craniotomies were performed, 41 of which presented with NSSI. Intrinsic factors associated with NSSI were the presence of chronic diseases (OR = 2.18) and craniotomy due to nontraumatic causes (OR = 1.87), whereas extrinsic factors were procedures performed during the late shift (OR = 2.6) and another surgery at the same surgical site (OR = 5.2). These factors comprised the index with intrinsic and extrinsic factors. Extrinsic factors were 1.7 times higher than intrinsic factors, in addition to having a larger area under the ROC curve (0.731). The risk obtained with the NNIS index for patients who had one factor was 1.5, whereas that for patients who had two or three factors was 4.7.

**Conclusions:** In the studied population, patients who underwent a craniotomy with extrinsic factors showed a higher association with NSSI.

**Key words:** Craniotomy, hospital infection, NNIS index.

\* Unidad de Investigación en Enfermedades Neurológicas, Hospital de Especialidades.

\*\* Coordinación de Investigación en Salud.

\*\*\* Unidad de Investigación en Epidemiología y en Servicios de Salud, Área de Envejecimiento.

& Hospital de Pediatría.

° Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria.

Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, México D. F.

*Solicitud de sobretiros:* Teresa Juárez-Cedillo. Unidad de Investigación en Epidemiología y en Servicios de Salud, Área de Envejecimiento, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Av. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, Del. Cuauhtémoc, 06725 México, D. F. Tel.: (55) 5627 6900, extensión 21847.

E-mail: teresa.juarez@imss.gob.mx; rosalia.arenas@yahoo.com.mx

Financiamiento por el Fondo para el Fomento para la Investigación FP-038/1233, 2000-716-012, IMSS-2004-107.

*Recibido para publicación:* 09-09-2008

*Aceptado para publicación:* 05-10-2009

## Introducción

En México, la cirugía de mayor demanda en el servicio de neurocirugía es la craneotomía y la incidencia en infección nosocomial en sitio quirúrgico (INSQ) va de 0.8 a 8.9 %.<sup>1-3</sup> Aun cuando los valores de la incidencia son bajos, la importancia radica en las consecuencias que ocasiona en los individuos, como la muerte o discapacidad que modifica la calidad de vida. Por ello es primordial avanzar en el desarrollo de estrategias que permitan su control, tal es el caso del uso de índices, instrumentos metodológicos que permiten obtener medidas de riesgo de las estrategias de intervención de los programas de vigilancia y el control de INSQ en los comités de infección hospitalarios.<sup>3</sup>

La utilización de índices para el control de riesgo en INSQ ha sido un elemento de estudio y aplicación en la atención médica quirúrgica desde el siglo pasado, siendo la Clasificación de NRC (*National Research Council*) el primer índice utilizado y basado en el contenido de bacterias presentes en la herida quirúrgica.<sup>4</sup> Posteriormente y con el surgimiento del análisis multivariado, en la década de 1970 se inició la elaboración de índices constituidos por factores asociados. El primero en este género fue el índice del SENIC, elaborado por los Centros de Control de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos en el Estudio de la Eficacia de Infección Nosocomial.<sup>5,6</sup> Después, el CDC lo sustituyó con un nuevo índice desarrollado por el Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (NNISS), llamado *índice del NNISS*, el más utilizado por los programas de vigilancia epidemiológica de las INSQ y el más difundido en el mundo, ya que ha demostrado resultados satisfactorios en un amplio número de cirugías. Sin embargo, este índice ha demostrado debilidades en los procedimientos quirúrgicos en el sistema nervioso central.<sup>7,8</sup>

El fundamento teórico del índice del SENIC y NNISS es que están constituidos por factores asociados que representan la probabilidad de infección debido a la asociación causal por enfermedad o enfermedades y de las pruebas o tratamientos presentes en los individuos. Este riesgo es el presente antes de que un individuo sea hospitalizado y es independiente del riesgo debido a la calidad de la atención hospitalaria recibida.<sup>4</sup>

Hay pocos estudios de factores asociados a INSQ para craneotomía, pero el más relevante es el de Korinek y colaboradores,<sup>1</sup> quienes al hacer el análisis multivariado obtuvieron dos factores asociados a INSQ para craneotomía: la salida de líquido cefalorraquídeo (RM = 145; IC 95 % = 72-293) y la realización de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico (OR = 7.3; IC 95 % 4.4- 11.9), este último factor ha resultado significativo en otros estudios.<sup>9</sup> Sin embargo, estos dos factores no fueron considerados factores predic-

tores para el periodo preoperatorio, ya que dichos autores mencionan que reflejan principalmente las dificultades quirúrgicas.

Pero estos factores que contribuyen a la INSQ deben ser incluidos y considerados para el control de estas infecciones, considerándolos factores externos o extrínsecos atribuibles al proceso de atención, y distinguibles de los factores relacionados con el estado de salud del paciente o factores intrínsecos. Así, ambos son colocados en el modelo de causalidad para INSQ pero distinguidos para las estrategias de control y prevención, sobre todo en las cirugías en las que los factores del paciente no logran explicar las causas de las INSQ como las cirugías que tuvieron baja correlación con INSQ y el índice del NNISS.<sup>8</sup>

Por ello, los objetivos de este estudio son:

- Identificar los factores intrínsecos y extrínsecos asociados a INSQ para craneotomía, incluyendo los que se encuentran contenidos en el índice del NNISS.
- Obtener el riesgo de infección atribuido a factores intrínsecos y extrínsecos y comparar su capacidad predictiva con el índice del NNISS.

## Material y métodos

Se realizó un estudio de casos y controles (de base hospitalaria<sup>10</sup>) a quienes fue practicada una craneotomía en hospitales de tercer nivel del Instituto Mexicano del Seguro Social entre el 1 de enero de 2000 y el 31 de diciembre de 2001.

Se consideraron casos a los pacientes con craneotomía y que de acuerdo a los criterios del CDC (por diagnóstico de médico o informe microbiológico de laboratorio) presentaron INSQ durante los 30 días posteriores a la cirugía. Los controles fueron los pacientes con craneotomía y que durante los 30 días posteriores a la cirugía no presentaron INSQ de acuerdo a los criterios de la CDC.

Los pacientes que murieron antes del día 30 por causa no relacionada con una infección en sitio quirúrgico fueron eliminados. Los casos y los controles que se incluyeron fueron los pacientes con craneotomía, mayores de 18 años; se excluyeron quienes tuvieron infección en sistema nervioso central antes de la cirugía, quienes recibieron un implante durante la cirugía y de quienes no se dispuso con los cuestionarios completos.

De todos los pacientes a quienes se les realizó craneotomía se obtuvo el diagnóstico de ingreso codificado de acuerdo con la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), codificación realizada por el personal de las áreas de informática médica y archivo clínico de cada unidad de atención.

Para obtener los datos se llevó a cabo vigilancia epidemiológica de INSQ durante la hospitalización o en la casa del paciente, para quienes fueron dados de alta antes de los 30 días de seguimiento. Para la vigilancia hospitalaria se realizó una revisión diaria de la herida y del expediente de cada paciente intervenido. Para los pacientes que continuaron el seguimiento en casa, se programaron por lo menos dos llamadas telefónicas. La primera correspondió el día después de la cita médica para el retiro de los puntos quirúrgicos y la segunda llamada para el día 30 después de la cirugía, siendo el último día de vigilancia. Para llevar un mejor control de la vigilancia en casa se obtuvo de cada paciente su número telefónico, para garantizar el seguimiento fuera del hospital. Todas las instrucciones fueron proporcionadas verbalmente y por escrito al paciente, el día del egreso.

Las preguntas por teléfono fueron: en su última visita médica, ¿el médico le dijo que tenía infección en la herida?; ¿qué medicamento(s) le recetó? Esta última pregunta tuvo por objetivo rastrear la infección a través de la prescripción de antibióticos. Para los pacientes que en esta última pregunta respondieron afirmativamente y que además no les fue confirmada la INSQ, se acudió al expediente para corroborar el diagnóstico. El personal que realizó la vigilancia fue exclusivo para esta actividad y capacitado para realizar los procedimientos para el llenado de cuestionario con los factores en estudio (figura 1).

Los factores estudiados fueron clasificados en dos dimensiones: factores intrínsecos o factores del paciente y factores extrínsecos debidos a la atención quirúrgica.

Los factores intrínsecos fueron presencia de enfermedades crónicas diagnosticadas por el médico y corroboradas en el expediente clínico (diabetes mellitus, neoplasia, hipertensión arterial, cirrosis hepática, enfermedad pulmonar y otra enfermedad); uso de medicamentos para el control de enfermedades crónicas; tipo de la cirugía: electiva para la cirugía programada o urgente para la cirugía no programada y realizada inmediatamente; causa de la cirugía: craneotomía debida a causa no traumática o por traumatismo; obesidad y desnutrición, evaluadas a través del índice de masa corporal con los datos obtenidos del expediente, se consideró desnutrición si el índice de masa corporal fue igual o menor a 20 y obesidad si el índice de masa corporal fue igual o mayor a 30;<sup>11</sup> evaluación física, obtenida del expediente clínico y evaluada a través del índice de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) en la primera neurocirugía, valorado por el médico anestesiólogo tratante; evaluación neurológica según el expediente, considerando el nivel de conciencia del paciente a través de la calificación del índice Glasgow de ingreso; tiempo quirúrgico o duración del procedimiento quirúrgico en minutos desde que se realizó la incisión hasta su cierre, el punto de corte considerado como factor riesgo fue mayor a 240 minutos; tipo de herida según la clasifica-

ción del Colegio Americano de Cirujanos, para obtener el grado de contaminación bacteriana de la herida quirúrgica en las categorías limpias, limpias contaminadas, contaminadas y sucias; estado general del paciente posquirúrgico, para lo cual se consideró la valoración de la respuesta anestésica o índice de Aldrete evaluado por el anestesiólogo. Como medición Proxy para medir el estado integral después de la cirugía se estableció el percentil 75 como punto de corte.

Para los factores extrínsecos se consideró experiencia quirúrgica, para lo cual se obtuvo una lista de los cirujanos participantes, quienes fueron calificados con experiencia si realizaban de 21 a 40 cirugías al año; turno en que se practicó la cirugía: mañana, tarde y noche; técnica de tricotomía utilizada por el servicio: con rastrillo desechable o máquina de rasurar; práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico o número de cirugías realizadas durante los 30 días después de la cirugía; estancia preoperatoria, días que el individuo permaneció hospitalizado antes de la cirugía; estancia hospitalaria, tiempo que el individuo permaneció hospitalizado antes y después de la cirugía en número de días.

La administración de antibióticos se consideró un factor de confusión, obteniéndose del expediente clínico y de las hojas de enfermería, los antibióticos administrados dos horas antes de la cirugía con fines preventivos (fines profilácticos) y los administrados después del procedimiento quirúrgico hasta 10 días con fines preventivos (fines terapéuticos).

Otras variables de estudio fueron edad, sexo y tipo de bacteria para las infecciones en sitio quirúrgico identificadas por el laboratorio clínico.

Para obtener el índice del NNISS se consideraron como factores de riesgo el tiempo quirúrgico mayor de 240 minutos, ASA mayor de 3 y tipo de herida: contaminada y sucia. Los estratos de riesgo fueron: con ningún factor o riesgo bajo, con un factor o riesgo mediano, con dos factores o riesgo mediano-alto y con tres factores o riesgo alto.<sup>8</sup>

#### Análisis estadístico

La información fue capturada en el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package of Social Sciences*) versión 12 para Windows, validada manual y electrónicamente. Se realizó análisis descriptivo de las variables de interés a través de medidas de tendencia central, de dispersión o porcentajes, de acuerdo al tipo de variable. Se identificaron los factores asociados, aplicando la prueba estadística  $\chi^2$  de Mantel-Haenszel, y como medidas de asociación razones de momios (OR) con los respectivos intervalos de confianza a 95 %.

Se realizaron dos análisis de regresión logística, el primero con todos los factores asociados y ajustados por confusores (administración de antibióticos). El objetivo del segundo modelo fue obtener la razón de momios derivada

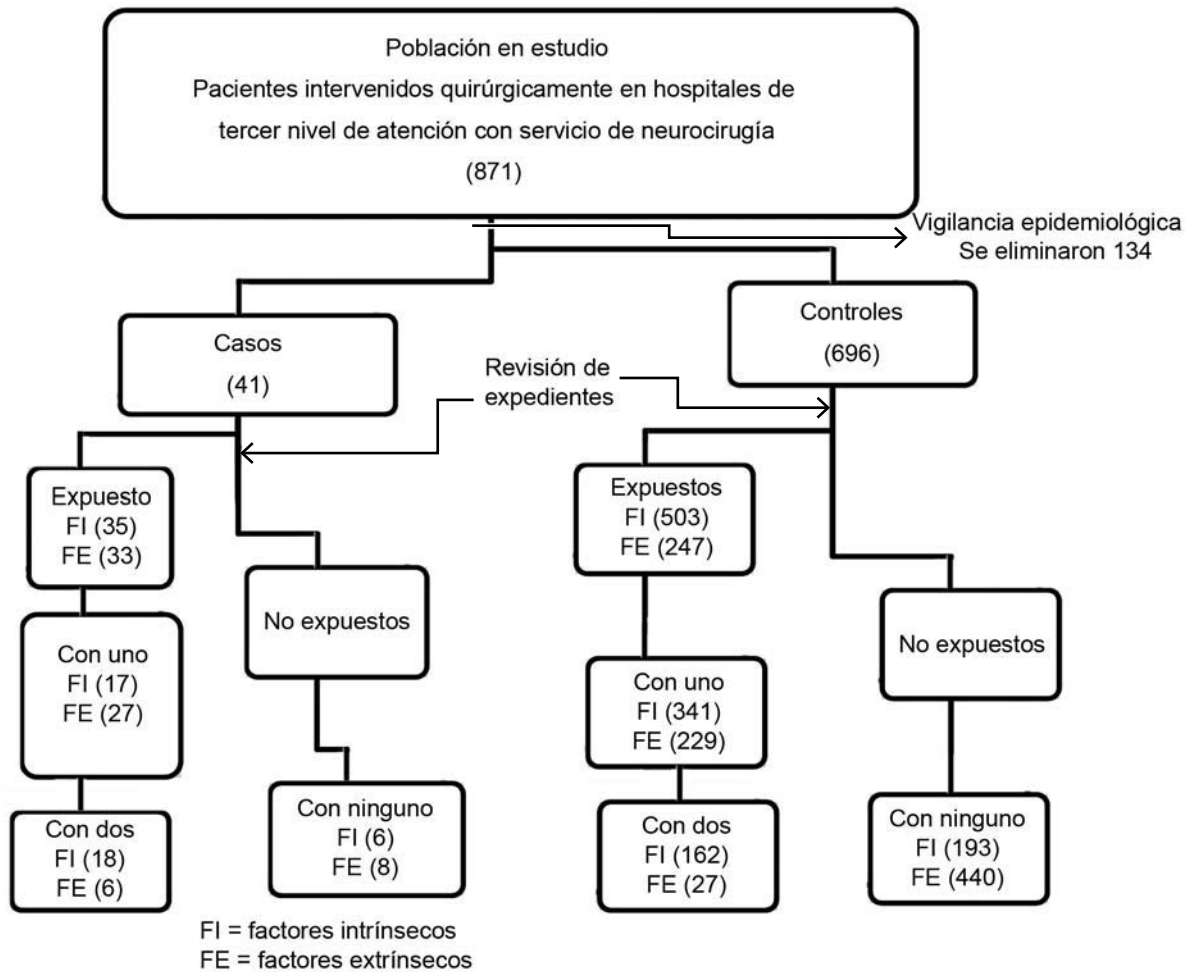


Figura 1. Diseño del estudio.

de los factores intrínsecos y los extrínsecos, para ello se construyeron los índices correspondientes con los factores asociados para cada dimensión.

Para el análisis de la aplicación del índice del NNISS en la población en estudio se determinó la correlación para predecir el riesgo a través de la obtención del coeficiente de Goodman-Kruskal (G) con su significancia estadística, y se compararon la sensibilidad y especificidad del índice del NNISS y los índices construidos con los factores intrínsecos y extrínsecos.

## Resultados

La población en estudio estuvo conformada por 871 pacientes de tres hospitales de tercer nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social a los que se les practicó una craneotomía del 1 de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2001. Los pacientes obtenidos para el hospital A fueron 332

(44.9 %), el B 189 (25.7 %) y el C 216 (29.3 %). Se eliminaron 134 pacientes, de los cuales 123 murieron dentro de los primeros 30 días después de la craneotomía y 11 no completaron el cuestionario, quedando la población de estudio conformada por 737 pacientes.

Los diagnósticos en la muestra estudiada de acuerdo a la CIE-10 fueron: 5 % enfermedades causadas por helmintos (código b), 12 % neoplasias malignas (código c), 21 % neoplasias benignas (código d), 8 % enfermedades del sistema nervioso (código g), 18 % enfermedades del sistema circulatorio (código i), 31 % traumatismo de cabeza (código s); 4 % presentó dos códigos de diagnóstico y 1 % enfermedades del sistema osteomuscular y tejido tegumentario.

El 56 % (410) de los pacientes fue del sexo masculino y 44 % (327) del femenino; la edad promedio para los hombres fue de  $52 \pm 18.76$  años y para las mujeres de  $51 \pm 16.76$  años. El 51 % (21) de los hombres se infectó y 49 % (20) de las mujeres, sin diferencia estadística entre sexos. El resto de las características para los casos y los controles se mues-

tra en el cuadro I; hubo homogeneidad entre los grupos en estudio.

Los riesgos obtenidos al aplicar el índice del NNIS fueron para el grupo con un factor de 1.5 (IC 95 % = 0.18-69) y para el grupo con dos a tres factores de 4.7 (IC 95 % = 0.74-196).

De los 41 pacientes a quienes se les diagnosticó médicamente con INSQ, solo a 19 (46.3 %) se les realizó cultivo microbiológico, de los cuales se informó *estafilococo coagulasa negativa* en seis, cocos grampositivos en uno, *Staphylococcus aureus* en uno, *Pseudomonas sp.* en uno y *Acinetobacter sp.* en uno; los 10 restantes tuvieron cultivos negativos.

Los factores intrínsecos preoperatorios asociados a INSQ en el análisis bivariado fueron la presencia de enfermedades crónicas (OR = 2.18; IC 95 % = 1.15-4.1), uso de medicamentos (OR = 1.7; IC 95 % = 0.93-3.1), craneotomía debido a causas no traumáticas (OR = 1.87; IC 95 % = 1.03-3.6) y la valoración de la respuesta anestésica (OR = 2.1; IC 95 % = 1.12-3.9); no se obtuvieron factores asociados para los factores contenidos en el índice del NNIS (cuadro II).

Los factores extrínsecos asociados a INSQ fueron turno vespertino (OR = 2.6; IC 95 % = 1.3-5.4) y la práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico (OR = 5.2; IC 95 % = 2.6-10.53). Respecto a la estancia hospitalaria, fue mayor para los casos comparados con los controles y su diferencia fue significativa (cuadro III).

Los resultados para el primer modelo de regresión, donde estaban contenidos los factores asociados y los factores

confusores (el uso de antibiótico profiláctico y uso de tratamiento terapéutico) fueron los siguientes: la presencia de enfermedades crónicas, la enfermedad crónica como causa de la cirugía, práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico durante los primeros 30 días posteriores a la cirugía y el turno en que se realizó la cirugía (cuadro IV).

La presencia de enfermedades crónicas y la craneotomía por enfermedad crónica constituyeron los indicadores para obtener el índice de factores intrínsecos; por otro lado, la práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico durante los primeros 30 días posteriores a la cirugía y el turno en que se realizó la cirugía constituyeron los indicadores para el segundo índice de factores extrínsecos.

En el segundo modelo de regresión logística que incluyó únicamente los índices (factores intrínsecos y extrínsecos) y los factores confusores, el índice con factores extrínsecos presentó un riesgo 1.7 veces mayor que el obtenido para el índice que incluyó los factores intrínsecos.

La correlación con INSQ obtenida por índice fue para índice con factores extrínsecos ( $G = 0.704$ ,  $p = 0.000$ ), índice con factores intrínsecos ( $G = 0.382$ ,  $p = 0.006$ ) y el NNIS ( $G = 0.129$ ,  $p = 0.140$ ), siendo la más alta para el índice con factores extrínsecos.

Al obtener la sensibilidad y especificidad para cada uno de estos índices se observó que el índice del NNIS presentó una sensibilidad alta pero su especificidad fue muy baja, comparada con los dos índices (cuadro V), siendo el índice de factores externos el que presentó mayor área bajo la curva y el mejor predictor de INSQ para esta cirugía en la población estudiada.

**Cuadro I.** Descripción de los casos y los controles

Factor	Casos	Controles
Hombres	21 (51 %)	389 (52 %)
Mujeres	20 (49 %)	307 (41 %)
Obesidad	17 (42 %)	256 (37 %)
Desnutrición	3 (7.3 %)	20 (2.9 %)
ASA promedio en cirugías urgentes	3	3
ASA promedio en cirugías electivas	3	3
Edad promedio (años)	51.5 ± 17.88	51.73 ± 17.9
Peso promedio (kg)	66.63 ± 11.34	67.37 ± 11.83
Talla promedio (cm)	162 ± 1.62	161 ± 0.08
Tiempo quirúrgico percentil 75	325	300
Tiempo quirúrgico promedio (minutos)	240 ± 124.38	216 ± 123.04
Estancia preoperatoria promedio (días)	6.17 ± 5.56	5.21 ± 5.90
Estancia hospitalaria promedio (días)	27 ± 17.43	16 ± 9.82

**Cuadro II.** Factores intrínsecos asociados a infección nosocomial en sitio quirúrgico en craneotomía

	Casos	Controles	OR	IC 95 %	p*
Presencia de enfermedades crónicas					
Sí	24 (59 %)	273 (39 %)	2.18	1.15-4.1	0.059
No	17 (41 %)	423 (61 %)			
Uso de medicamentos para tratar la enfermedad crónica					
Sí	21(51 %)	267 (38 %)	1.7	0.93-3.1	0.064
No	20 (48 %)	429 (62 %)			
Tipo de cirugía					
Urgente	19 (46 %)	357 (51 %)	1.2	0.64-2.2	ns
Electiva	22 (54 %)	339 (49 %)			
Causa de la cirugía o craneotomía					
Por enfermedad crónica	29 (71 %)	392 (56 %)	1.87	1.03-3.6	0.027
Por trauma	12 (29 %)	304 (44 %)			
Obesidad					
Sí	17 (61 %)	256 (49 %)	1.6	0.74-3.5	ns
No	11 (39 %)	269 (51 %)			
Desnutrición					
Sí	3 (10.0 %)	20 (4%)	3.0	0.84-10.8	ns
No	26 (89 %)	524 (95 %)			
Índice del ASA					
≥ 3	33 (81 %)	485 (69 %)	1.76	0.83 - 3.89	ns
< 3	8 (19 %)	208 (31 %)			
Índice de Glasgow de ingreso					
<10	6 (15 %)	72 (10 %)	1.4	0.49-3.7	ns
≥ 10	35 (85 %)	624 (90 %)			
Tiempo quirúrgico (minutos)					
> 240	19 (46 %)	428 (63 %)	1.4	0.7-2.7	ns
≤ 240	22 (54 %)	253 (37 %)			
Tipo de herida					
Limpia	25 (61 %)	367 (53 %)			
Limpia contaminada	3 (7 %)	77 (11 %)	0.5	0.17-1.9	ns
Contaminada	13 (32 %)	241 (35 %)	0.7	0.34-1.5	ns
Sucia	-	10 (1 %)	-	-	
Índice de Aldrete para valoración de la respuesta anestésica					
< 7	20 (48 %)	223 (32 %)	2.1	1.12-3.9	0.01
≥ 7	21 (52 %)	473 (68 %)			

ns = no significativo.

\*p &lt; 0.05 es significativa.

**Cuadro III.** Factores extrínsecos asociados a infección nosocomial en sitio quirúrgico en craneotomía

	Casos	Controles	OR	IC 95 %	p*
Experiencia quirúrgica					
1-20 cirugías por año	18 (55 %)	282 (41 %)	1.2	0.6-2-3	ns
21-40 cirugías por año	22 (45 %)	410 (59 %)			
Práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico					
Sí	23 (56 %)	137 (20 %)	5.2	2.6-10.53	ns
No	18 (44 %)	559 (80 %)			
Turno que se práctico la cirugía					
Matutino	19 (48 %)	471 (67 %)			
Vespertino	15 (38 %)	138 (20 %)	2.6	1.3-5.4	0.00
Nocturno	6 (15 %)	78 (11 %)	1.9	0.7-4.9	ns
Técnica de tricotomía					
Máquina de rasurar	26 (63 %)	351 (51 %)	1.7	0.92-3.4	ns
Rastrillo desechable	14 (34 %)	339 (49 %)			
Administación de antibióticos profilácticos					
Sí	5 (12.2 %)	67 (9.6 %)			
No	36 (88 %)	629 (90 %)	1.3	0.5-3.4	ns
Administración de antibiótico terapéutico					
Sí	23 (82 %)	456 (92 %)			
No	5 (18 %)	41 (8 %)	0.4	0.1-1.1	ns

ns = no significativo.

\*p < 0.05 es significativa.

## Discusión

Las INSQ son eventos con tasas de incidencia y mortalidad elevadas que impactan sustancialmente en los indicadores de morbilidad y mortalidad en las poblaciones. Por otro lado, son el reflejo de la calidad de la atención hospitalaria ya que afectan la eficacia de los tratamientos quirúrgicos, generando un incremento en los gastos de atención hospitalaria.<sup>3</sup>

Por su consecuencia en el individuo y en el sistema de atención hospitalaria es requerida la investigación de herramientas, como los índices, que permitan el control de estos eventos que ponen en peligro la seguridad del paciente.

El índice del NNISS ha sido aplicado por varios países durante las últimas tres décadas. Sin embargo, durante la validación realizada por Culver en 1991 hubo cirugías que tuvieron baja correlación, entre ellas la craneotomía.<sup>8</sup> La dificultad para su aplicación en craneotomía es que no se obtienen pacientes con los tres factores contenidos en el NNISS. Esta circunstancia puede observarse en los infor-

mes del NNISS de octubre de 1986 a abril de 1998 y el de enero de 1992 a junio de 2001, en los cuales únicamente se obtuvieron riesgos de infección para dos estratos de NNISS (con cero y con uno a tres factores). Para el informe de enero de 1992 a octubre de 2004 se obtuvieron tres estratos (estrato con cero, uno y dos a tres factores).<sup>12-14</sup>

Al igual que en otras investigaciones, en el análisis multivariado no se obtuvo asociación con los factores contenidos en el NNISS para esta población en estudio ya que los tipos de herida predominantes fueron la limpia y la limpia contaminada, representando más de 60 % de la muestra. En otros estudios ha sido informado hasta 87 % y sin diferencia significativa entre los grupos.<sup>1,2</sup> El valor promedio y del percentil 75 del tiempo quirúrgico entre los casos y los controles fue similar (cuadro I) y su asociación no fue significativa.

Respecto al factor de la clasificación del ASA se ha indicado que se encuentra sesgado a valores altos. En este estudio se obtuvieron valores de ASA altos para ambos grupos y además no se observó diferencia para las cirugías

**Cuadro IV.** Factores asociados a infección nosocomial ajustados

Factor	OR	IC 95 %	p
<b>Modelo 1</b>			
Presencia de enfermedades crónicas	3.2	1.2-8.7	0.021*
Uso de medicamentos para el tratamiento de enfermedades crónicas	0.42	0.148-1.2	0.119
Causa de la cirugía o craneotomía debida a enfermedad crónica	4.8	1.6-14.2	0.004*
Índice de Aldrete para valoración de la respuesta anestésica	1.8	0.76-4.1	0.186
Práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico	4.7	2.0-11.0	0.000*
Turno vespertino	1.6	1.0-2.8	0.047*
<b>Modelo 2</b>			
Factores intrínsecos	2.23	1.25-4.4	0.022*
Factores extrínsecos	3.97	1.87-8.4	0.000*

\*p < 0.05 es significativa.

electivas y urgentes (cuadro I), ya que en otros estudios se ha reportado que los pacientes con intervenciones programadas han sido calificados con ASA menor a 3 y para cirugías urgentes, mayor o igual a 3.<sup>15,16</sup>

Los factores significativos en este estudio fueron la presencia de enfermedades crónicas y la causa de cirugía por enfermedades crónicas. Estos factores estarían calificando el estado de salud prequirúrgica al igual que lo realiza el ASA, por ello los consideramos como indicadores que pueden constituir el índice con factores intrínsecos.

En cuanto a los factores extrínsecos, la práctica de otra cirugía en el mismo sitio quirúrgico, al igual que en otros estudios, ha sido un factor significativo. El riesgo obtenido (5.2) fue similar al de otros análisis (3.19 y 7.3).<sup>1,9</sup>

El turno vespertino fue otro factor asociado,<sup>17</sup> el cual puede indicar la calidad de trabajo del equipo de atención. Santos<sup>18</sup> señala que el personal tiene diferentes demandas y dinámicas de trabajo en cada turno, de tal forma que está

expuesto a diversas fuentes de demandas de atención, como atender solicitudes médicas, continuar con los tratamientos y atender las necesidades de los familiares durante el periodo de visitas. Estas actividades han sido referidas y tienen influencia de los turnos sobre el trabajo de enfermería, la cual ha sido calificada como negativa y se refleja directamente sobre los aspectos fisiológicos.

El índice con factores extrínsecos tuvo la mejor correlación con INSQ, así como también la mejor sensibilidad y especificidad, obteniendo un coeficiente con mayor área bajo la curva que los otros dos índices. Sin embargo, estos factores o índices difícilmente se podrán generalizar a distintas poblaciones ya que están totalmente ligados a la gestión de la calidad de atención del servicio, que varía entre hospitales y países; sin embargo, son factores que requieren medir su atribución.

La administración de los antibióticos con fines profilácticos y terapéuticos se consideró un factor confusor;<sup>16</sup>

**Cuadro V.** Sensibilidad y especificidad de los índices

Índice	Sensibilidad	Especificidad	Área bajo la curva	IC 95 %	p
NNISS	0.975	0.915	0.558	0.47-0.63	0.210
Factores intrínsecos	0.850	0.719	0.625	0.54-0.71	0.007
Factores extrínsecos	0.800	0.363	0.731	0.65-0.81	0.000*

\*p < 0.05 es significativa.



el procedimiento de control de este sesgo primero fue en el diseño, en el cual se obtuvo del expediente y hojas de control de enfermería el registro de los antibióticos administrados; posteriormente en el análisis se corrió el modelo de regresión logística estratificado por tipo de antibiótico administrado para obtener las OR ajustadas. Los resultados de las OR ajustadas no mostraron diferencia mayor a 10 % con las OR crudas de los factores explicativos del modelo, por lo que la administración de los antibióticos no modificó el que se presentara o no una INSQ.

Por último, las bacterias aisladas con mayor frecuencia fueron los cocos grampositivos, predominando los *estafilococos coagulasa negativos*, resultados similares a otras investigaciones.<sup>1</sup>

## Conclusiones

Los factores asociados a INSQ pueden utilizarse para obtener índices que midan el riesgo de INSQ en la atención hospitalaria, representando el riesgo debido al estado de salud de paciente (factores intrínsecos) y el riesgo debido a la atención hospitalaria (factores extrínsecos). En esta población en estudio, los pacientes sometidos a una craneotomía tuvieron 1.7 veces más de adquirir una INSQ debido a factores extrínsecos.

## Agradecimientos

Por su colaboración, a la Licenciada en Enfermería Natividad Tabal Galán y a los licenciados Miguel Valdés Corona y Francisco García Gómez, quienes participaron en la recuperación de la información y análisis de datos del proyecto.

## Referencias

1. Korinek AM. Risk factors for neurosurgical site infections after craniotomy: a prospective multicenter study of 2944 patients. The French Study Group of Neurosurgical Infections, the SEHP, and the C-CLIN Paris-Nord. *Service Epidémiologie Hygiène et Prévention. Neurosurgery* 1997;41:1073-1081.
2. Martínez ChJ, Planes MJ, González FP, Fernández SM, Jiménez RE, Cordero MA, et al. Incidencia y factores de riesgo de infección nosocomial de herida quirúrgica en neurocirugía. *Neurocirugía* 2000;11:103-109.
3. Ercole FF, Starling CE, Chianca TC, Carneiro M. Applicability of the national nosocomial infections surveillance system risk index for the prediction of surgical site infections: a review. *Braz J Infect Dis* 2007;11:134-141.
4. Haley RW. Nosocomial infections in surgical patients: developing valid measures of intrinsic patient risk. *Am J Med* 1991;91:145S-151S.
5. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985;121:206-215.
6. Hughes JM. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future. *Chemotherapy* 1988;34:553-561.
7. Gaynes RP, Culver DH, Emori TG, Horan TC, Banerjee SN, Edwards JR, et al. The National Nosocomial Infections Surveillance System: plans for the 1990s and beyond. *Am J Med* 1991;91:116S-120S.
8. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91:152S-157S.
9. Reichert MC, Medeiros EA, Ferraz FA. Hospital-acquired meningitis in patients undergoing craniotomy: incidence, evolution, and risk factors. *Am J Infect Control* 2002;30:158-164.
10. Rothman KJ. Types of epidemiology study. In Rothman KJ, ed. *Epidemiology: An Introduction*. New York: Oxford University Press; 2002. pp 57-93.
11. Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health* 2007;7:2-9.
12. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from October 1986-April 1998 (issued June 1998). *Am J Infect Control* 1998;26:522-533.
13. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1992-June 2001 (issued August 2001). *Am J Infect Control* 2001;29:404-421.
14. National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004 (issued October 2004). *Am J Infect Control* 2004;32:470-485.
15. Brandt C, Hansen S, Sohr D, Daschner F, Rüdén H, Gastmeier P. Finding a method for optimizing risk adjustment when comparing surgical-site infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:313-318.
16. Rothman K, Greenland S. Precision and validity in epidemiologic studies. In: Rothman K, ed. *Modern Epidemiology*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998, pp. 115-134.
17. Boyce JM, Pittet D, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC/HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force: Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Am J Infect Control* 2002;30:1-46.
18. Santos LS, de Brito-Guirardello E. Nurses' attention demands in the work setting. *Rev Lat Am Enfermagem* 2007;15:27-33.