



11  
11278 2ejc

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA

Infecciones de Herida Quirúrgica en un Hospital de Tercer Nivel.  
Un Estudio de Casos y Controles.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRA EN CIENCIAS SOCIOMEDICAS  
(EPIDEMIOLOGIA)

PRESENTA:

DIANA VILAR COMPTE

Tutores:

Dr. Alejandro Mohar Betancourt  
Dra. Patricia Volkow Fernández

Departamento de Infectología  
División de Investigación Clínica  
Instituto Nacional de Cancerología

México DF

junio de 1997.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer al Dr. Alejandro Mohar y a la Dra. Patricia Volkow, directores de esta tesis, por haberme transmitido una porción, no sólo de su valiosa experiencia, sino del proceso mental que conduce a la generación de un nuevo conocimiento.

Mi más profundo agradecimiento a Margarita de la Rosa, Silvia Sandoval y Patricia Gordillo por su dedicación y trabajo en la vigilancia de los pacientes quirúrgicos. Sin su trabajo cotidiano, este trabajo no hubiese sido posible.

Doy las gracias al Departamento de Cómputo de la División de Investigación Clínica del hospital por su incondicional apoyo en el procesamiento de datos, y muy especialmente a Eric Monterrubio, que en todo momento encontró una solución a los problemas técnicos.

Agradezco también a los Dres. Juan Calva, José Luis Soto, Sigfrido Rangel y Joaquín Cravioto por su cuidadosa revisión y valiosas sugerencias para mejorar este manuscrito.

Finalmente quiero agradecer a mis padres por mi dotación genética y mucho más, a Rafael y a Xavier por el amor diario que me brindan y por su paciencia en la elaboración de éste documento, a Ramón y a Mireya por su cariño y apoyo, y a dos extintos, "els avis", por sus sabias enseñanzas. A todos, gracias.

## Índice

Resumen .....	1
Introducción .....	2
Clasificación de las IHQX .....	3
Vigilancia de la IHQX .....	5
Factores de riesgo .....	7
Factores relacionados al huésped .....	7
Factores relacionados a la cirugía .....	11
Justificación y planteamiento del problema .....	20
Objetivos .....	22
Hipótesis de trabajo .....	23
Material y Métodos .....	24
Diseño del estudio .....	24
Población de estudio .....	24
Criterios de inclusión a la cohorte .....	24
Criterios de exclusión .....	24
Criterios de eliminación .....	24
Definición de caso .....	25
Definición de control .....	25
Definición de variables .....	25
Tamaño de la muestra .....	29
Sistema de captación de la información .....	29
Análisis estadístico .....	30
Consideraciones éticas .....	31
Resultados .....	32
Población .....	32
Análisis de casos y controles .....	35
Estancia postoperatoria, estancia hospitalaria e infecciones nosocomiales concomitantes .....	39
Microbiología de las infecciones .....	40
Discusión .....	42
Conclusiones .....	61
Referencias bibliográficas .....	62
Anexos .....	67

## Resumen

**Propósito:** Describir la frecuencia de infecciones de herida quirúrgica (IHQX) en el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) y reconocer los factores de riesgo asociados a ésta.

**Metodología y diseño:** Entre el 01 de enero de 1993 y el 30 de junio de 1994 se siguieron en forma prospectiva todas las cirugías efectuadas en el INCan. Se calcularon las razones de IHQX y se efectuó un estudio de casos y controles anidado en una cohorte para conocer los factores de riesgo asociados a ésta infección.

**Lugar:** Centro oncológico de tercer nivel de atención. INCan, México DF.

**Resultados:** Se vigilaron 3372 cirugías. La razón de IHQX por 100 cirugías fue de 9.28. La frecuencia para las cirugías limpias, limpias-contaminadas, contaminadas y sucias fue de: 7.35, 10.50, 17.28 y 21.50, respectivamente. Para el análisis de casos y controles se tomaron todas las infecciones ocurridas en el periodo de estudio, y mediante una selección aleatoria se obtuvo un número igual de controles. Se presentaron 313 IHQX (casos). Por análisis univariado se asociaron: edad  $\geq$  60 años (RM=1.60 IC95%=1.12-2.27), diabetes mellitus (RM=2.61 IC95%=1.53-4.48), drenajes (RM=2.27 IC95%=1.62-3.20), permanencia de los drenajes  $>5$  y  $<16$  días (RM=2.22 IC95%=1.48-3.32), permanencia de los drenajes  $\geq 16$  días (RM=2.84 IC95%=1.59-5.10), estomas (RM=1.80 IC95%=1.04-3.04), adscrito en cirugía (RM= 1.55 IC95%=1.12-2.20), cirugía matutina (RM=1.44 IC95%=1.03-2.10), obesidad (RM=1.60 IC95%=1.10-2.30), antibióticos profilácticos (RM=1.62 IC95%=1.00-2.64), tiempo quirúrgico  $\geq 120$  minutos (RM=1.86 IC95%=1.35-2.55) y estancia preoperatoria  $\geq 3$  días (RM=2.10 IC95%=1.27-3.46). Por análisis multivariado (regresión logística) las variables asociadas fueron: diabetes mellitus (RM=2.50 IC95%=1.27-4.91), obesidad (RM=1.76 IC95%=1.14-2.70), permanencia de drenajes  $>5$  y  $<16$  días (RM=1.84 (1.02-3.31) y permanencia de drenajes  $\geq 16$  días (RM=2.14 IC95%=1.00-4.58). La coexistencia de otras infecciones nosocomiales fue más frecuente en los casos que en los controles, RM=1.84 IC95%=1.1-3.1 (P=0.02). Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron: *E.coli* 38 (21.8%), estafilococos coagulasa negativo 25 (13.6%) *Pseudomona sp.* 22 (12.6%), *S.aureus* 16 (9.2%), y otras enterobacterias de la tribu *Klebsiella/Serratia/Enterobacter* 19 (11%).

**Conclusiones:** El programa prospectivo de vigilancia mostró el subregistro que existía de la IHQX antes de 1993. La frecuencia de las infecciones quirúrgicas en el INCan está por arriba de lo reportado en hospitales generales norteamericanos. Los factores de riesgo asociados con infección fueron: diabetes mellitus, obesidad y drenajes *in situ* por cinco o más días. Los pacientes con IHQX tuvieron un mayor riesgo que los controles de tener concomitantemente otra infección nosocomial. Los pacientes con IHQX permanecieron más tiempo hospitalizados que los controles. Los gérmenes más comunmente aislados en nuestra serie fueron: *E.coli*, Estafilococo coagulasa negativo, *Pseudomona sp.*, *S.aureus* y otras enterobacterias.

## Introducción

Las infecciones de herida quirúrgica (IHQX) son una causa frecuente de morbilidad y mortalidad. En los Estados Unidos de Norteamérica se estima que anualmente ocurren 500,000 IHQX, con una razón aproximada de 3 infecciones por cada 100 cirugías. Se calcula que por sí solas, las IHQX son responsables del 24% de todas las infecciones nosocomiales (IN) en los Estados Unidos<sup>1</sup>.

En los pacientes quirúrgicos la IHQX es el evento adverso más común<sup>2</sup>, y en algunos hospitales constituye la IN más frecuente. Cuando Horan y cols.<sup>3</sup> evaluaron las infecciones intrahospitalarias por sitio, la IHQX de órganos y espacios contribuyó en una mayor proporción a la mortalidad que las bacteremias primarias o las neumonías (89% vs. 79% vs. 77%, respectivamente).

En los setenta el tiempo promedio de hospitalización se duplicó en comparación con la década anterior, lo que incrementó la tasa de IHQX para distintas cirugías<sup>4</sup>, con la consecuente elevación de los costos de hospitalización y uso de antibióticos. Actualmente se efectúan un mayor número de cirugías ambulatorias y se egresa con prontitud a los pacientes; es probable que el tiempo de estancia hospitalaria sea menor, y que el diagnóstico de las complicaciones quirúrgicas se haga cuando el paciente ha sido egresado del hospital<sup>5</sup>.

La IHQX puede causar complicaciones graves, ejemplo de ello es la infección de herida esternal profunda, que incrementa la hospitalización hasta 20 veces, y en los costos totales hasta 5 veces<sup>6</sup>. Cuando ocurre una IHQX después de una cirugía a corazón

abierto, se ha informado que hay pérdidas económicas aunado al incremento de la morbi-mortalidad; todo esto representa un incentivo para mantener bajas las tasas de IHQX<sup>7</sup>.

En los últimos años el proyecto de SENIC<sup>8</sup> (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) y el del NNIS<sup>3</sup> (National Nosocomial Infections Surveillance) han aportado información relevante en torno a la importancia de los programas de vigilancia y control de infecciones nosocomiales. El proyecto de SENIC<sup>8</sup> encontró que el efectuar una vigilancia de infecciones nosocomiales (IN) es importante para reducir el número de IHQX, de vías urinarias y de las vías respiratorias inferiores. Otros estudios además sugieren que la retroalimentación a los cirujanos puede también disminuir las tasas de IHQX<sup>3,9-11</sup>.

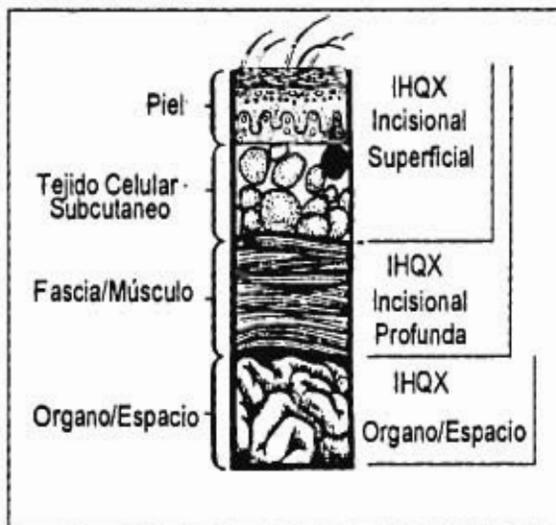
#### **Clasificación de las IHQX.**

Desde los años setenta, la vigilancia de las heridas quirúrgicas se ha efectuado a través de la búsqueda de cultivos positivos en el laboratorio de microbiología. Normalmente el hallar un cultivo positivo motiva a la revisión del expediente y del paciente, si éste se encuentra hospitalizado. En este abordaje se han observado errores debido al uso inadecuado y variado de las definiciones de IHQX, además del subregistro de dicha infección cuando los cultivos son negativos o no se toman<sup>5</sup>.

Por la ambigüedad de las definiciones y la inconsistencia de los observadores al aplicarlas, en 1992 el Centro para el Control de las Enfermedades de los Estados Unidos<sup>12</sup> (CDC) modificó la definición de la IHQX, clasificándola en tres categorías: 1.-

incisional superficial (afecta sólo la piel y el tejido celular subcutáneo), 2.-incisional profunda (afecta fascia y músculo) y 3.-de órganos y espacios (afecta áreas anatómicas distintas a las de la incisión que son atravesadas o manipuladas durante la cirugía) (figura 1).

**Figura 1.** Representación esquemática de la anatomía y clasificación de la IHQX.



Fuente: Infect Control Hosp Epidemiol. 1992; 13: 607.

Actualmente se recomienda utilizar las definiciones del CDC en todos los hospitales, sin modificarlas. Se sugiere además efectuar estudios prospectivos para evaluar la aplicación de estos criterios y los sesgos en los resultados<sup>12</sup>

### **Vigilancia de la IHQX.**

La vigilancia de las IHQX requiere de un tiempo prolongado de seguimiento (30 días) y una mayor inversión de tiempo-horas-trabajo para un adecuado registro de la información. La vigilancia de las IHQX generalmente se hace a través de la observación directa o con los métodos tradicionales de control de infecciones. La mayor parte de los trabajos de la literatura quirúrgica informan la observación directa de los pacientes (por una enfermera epidemióloga o por personal del Comité de Control de Infecciones) como el método de vigilancia ideal para la detección de las IHQX<sup>11,12-16</sup>. En general, los cirujanos consideran que los métodos que no emplean la observación directa de la herida durante el postoperatorio son menos confiables<sup>17</sup>.

Contrariamente, los trabajos relacionados con el control de infecciones se han efectuado utilizando los métodos tradicionales en esta disciplina para la detección de casos como: revisión de fichas y/o registros, expedientes o datos microbiológicos<sup>8,18,19</sup>. La sensibilidad de los distintos métodos es variada. Un trabajo de consenso<sup>20</sup> y Perl<sup>19</sup> documentaron la sensibilidad de algunos de estos métodos (cuadro 1). En 1989, Froggatt y cols.<sup>21</sup> efectuaron de manera prospectiva la observación directa de pacientes quirúrgicos, así como la revisión de las fichas (kárdex) y de los datos microbiológicos, y la compararon con la revisión completa del expediente. Este último tuvo una sensibilidad del 90%, siendo también la más alta.

Determinar cuál de estos métodos es mejor, requiere de estudios de validación; actualmente tanto los métodos tradicionales para la vigilancia de las IN, como la observación directa, se consideran útiles para vigilar las heridas quirúrgicas.

**Cuadro 1. Sensibilidad de métodos empleados en la vigilancia de infecciones nosocomiales**

<b>METODO</b>	<b>SENSIBILIDAD</b>
Informes microbiológicos	33%-65%
Fichas	85%
Revisión completa del expediente	90%
Recolección prospectiva de los datos	66%-80%
Revisión retrospectiva del expediente	66%-80%
Hoja centinela para el control de infecciones	73%-87%

Conforme el tiempo de estancia postoperatoria ha disminuido y se han aumentado el número de procedimientos efectuados en forma ambulatoria, el número de IHQX detectadas fuera del hospital se ha incrementado<sup>11</sup>. Es deseable que la vigilancia de los pacientes quirúrgicos continúe inclusive cuando estos son egresados. El tiempo ideal de seguimiento varía de una cirugía a otra y no está claramente establecido. Se calcula que el número óptimo de días de vigilancia postoperatoria es de 28, ya que se ha observado que para este día, se presentan el 98% de todas las IHQX<sup>20,22</sup>.

Los métodos de vigilancia postoperatoria fuera del hospital tampoco se han validado; algunos que han sido útiles son: revisión de los diagnósticos de admisión, vigilancia de los pacientes que acuden al servicio de urgencias o a consulta por IHQX, revisión del expediente aproximadamente al día treinta de la cirugía, seguimiento telefónico y cuestionarios (a los médicos o a los pacientes). La sensibilidad de cada uno de éstos métodos no se ha establecido; sin embargo, los cuestionarios y el seguimiento telefónico parecen ser los menos sensibles<sup>20</sup>.

Relacionado con los puntos anteriores está también la vigilancia de la cirugía ambulatoria y de la cirugía "menor". Estos, son procedimientos en donde el paciente es egresado el mismo día que se opera; en teoría son cirugías de menor riesgo, sin embargo, en relación con ello existen problemas varios, que van desde el significado de ambulatoria y menor, hasta el costo-beneficio de seguir estas cirugías.

La vigilancia de las IHQX en la cirugía "menor" y ambulatoria probablemente es importante, ya que al considerarlas de bajo riesgo es común que el personal encargado sea más laxo en el uso de las técnicas asépticas<sup>23</sup>. Por otro lado también se ha observado que la proporción de IHQX en cirugías limpias efectuadas en forma ambulatoria son menores al 1%<sup>20</sup>, lo que hace cuestionable el costo-beneficio de la vigilancia. Ante la poca vigilancia efectuada para este tipo de cirugía y el empleo creciente de la misma, se sugiere llevar al cabo estudios que determinen la frecuencia de infecciones en estos pacientes y el costo-beneficio de efectuar una vigilancia continua.

### **Factores de riesgo.**

En la literatura se han documentado diversos factores de riesgo relacionados con la IHQX<sup>4,18,23-30</sup>. Entre los más importantes se encuentran:

Factores relacionados al huésped: incluye enfermedades de base que aumentan la susceptibilidad de los pacientes a la infección y/o alteraciones metabólicas que impiden una buena cicatrización<sup>20</sup> algunas de las cuales se presentan en la figura 2.

A) Edad: durante los últimos treinta años, varios estudios<sup>13,26,28,30-31</sup> han encontrado una asociación positiva con edad avanzada e IHQX, posiblemente relacionada al "desgaste"

del sistema inmunológico.

B) Nivel socio-económico: éste ha sido un factor poco estudiado, pero parece existir una relación inversa entre el estado socio-económico y el riesgo de IHQX<sup>32-33</sup>.

C) Enfermedades crónicas: se menciona que cualquier enfermedad crónica que debilite al individuo incrementa el riesgo de una IHQX; sin embargo, después de estudiar la relación de enfermedades debilitantes con la IHQX por más de treinta años, los datos aún son contradictorios<sup>34</sup>. Las enfermedades más estudiadas han sido: diabetes, obesidad, desnutrición y cáncer.

*Diabetes:* los datos que existen no son concluyentes. Cruse<sup>13</sup>, Diamond<sup>35</sup>, Gil-Egea<sup>18</sup> y Ehrenkranz<sup>27</sup> encontraron una asociación entre diabetes e IHQX. Otros estudios<sup>28,31</sup>, no han podido establecer dicha asociación.

*Obesidad:* en el caso de la obesidad, la literatura<sup>30,31,34,36</sup> señala una asociación directa de ésta con la IHQX.

*Desnutrición:* el efecto de la desnutrición en la IHQX posiblemente no ha sido bien estudiado y el papel de ésta en la IHQX es incierto. En el estudio del "National Academy of Sciences-National Research Council"<sup>31</sup> se observó una proporción elevada de infecciones en los pacientes desnutridos; sin embargo, es posible que ello este confundido por otros factores como la edad avanzada, cirugías más prolongadas y de mayor grado de contaminación. Mishiriki<sup>29</sup> tampoco pudo establecer una relación entre la desnutrición y las IHQX. En algunas publicaciones<sup>18, 20</sup>, los niveles bajos de albúmina podrían tener relación con la IHQX.

*Cáncer:* la relación de tumores malignos con el riesgo de IHQX ha sido poco estudiado.

Por años se ha dicho que por sí sola la enfermedad neoplásica es un factor predisponente para la IHQX, ya que el cáncer se relaciona con defectos de la inmunidad celular y humoral; además de la inmunosupresión como consecuencia frecuente de su tratamiento. En la literatura existen cuatro estudios prospectivos que no han podido establecer una relación del cáncer con la IHQX<sup>29,30,37,38</sup>. Huchcroft<sup>38</sup> señala que es posible que ciertos cánceres como el de huesos y articulaciones, así como el de hígado, puedan incrementar el riesgo de IHQX. Con los datos existentes a la fecha no se considera que el cáncer *per se* sea un factor de riesgo para las IHQX.

D) Esteroides: los efectos deletéreos de los cortico-esteroides sobre el sistema inmune son bien conocidos. No existen datos contundentes para probar o refutar que el tratamiento con esteroides está relacionado con la IHQX; más aún, Mayhall<sup>34</sup> considera que no existe ningún estudio lo suficientemente sólido para demostrar que los esteroides aumentan el riesgo de IHQX.

E) Duración de la hospitalización preoperatoria: la estancia preoperatoria prolongada ha sido documentada en varios estudios como un factor de riesgo para IHQX<sup>4,13,29,31</sup>. Los datos disponibles indican una asociación importante entre la estancia preoperatoria y las tasas de IHQX, probablemente secundarias a una mayor colonización por la flora del hospital y a efectos sobre la resistencia del huésped.

F) Existencia de algún foco infeccioso: está demostrado que un foco lejano al área quirúrgica aumenta el riesgo de IHQX. En el estudio del "National Academy of Sciences-National Research Council"<sup>31</sup> se encontró un 18.4% más de IHQX en los pacientes con una infección a distancia; al ajustar por otros factores, ésta variable continuó siendo

significativa. Estudios prospectivos más recientes<sup>4,32</sup> han confirmado que este es un factor de riesgo importante para el desarrollo de una IHQX.

G) Calificación de ASA ("American Society of Anesthesiology"); este es un índice creado para la evaluación preoperatoria del estado físico general de los pacientes; tiene un margen del 1 (paciente sano, normal) al 5 (paciente moribundo que no se espera que viva más de 24hrs.) y se ha observado que es un buen indicador de infección<sup>39-41</sup>.

H) Índice de gravedad de la enfermedad: este índice de la Sociedad Americana de Anestesiología otorga una calificación numérica a la enfermedad de acuerdo a su gravedad. Es un índice que estratifica a los pacientes que van a ser operados bajo anestesia general, y al igual que la calificación de ASA, parece ser un un indicador de la susceptibilidad del huésped a una infección<sup>39-41</sup>.

Fig. 2. Relación entre factores de riesgo del huésped e IHQX



Los números asignados a cada factor de riesgo denotan: 1= definitivo, 2= probable, 3= posible.  
(Fuente: Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13: 602)

Factores relacionados a la cirugía: estos incluyen factores de riesgo relacionados con la preparación del paciente previos a la cirugía y a los eventos intraoperatorios (figura 3):

A) Colonización bacteriana: la fuente más importante de microorganismos durante una cirugía proviene de la flora normal del paciente. La contaminación exógena también contribuye a la IHQX, pero ésta última es de menor importancia<sup>18,20,34</sup>.

B) Contaminación exógena: los factores relacionados con la contaminación exógena son:

*Cirugía de urgencia:* las cirugías de urgencia se han considerado como un factor de riesgo de IHQX. Al respecto existen pocos datos, dos estudios que evaluaron la relación de la

urgencia quirúrgica con IHQX no lograron demostrar dicha asociación<sup>31,34,42</sup>.

*Tricotomía preoperatoria:* en 1971 Seropian y Reynolds<sup>24</sup> publicaron los resultados de un estudio prospectivo y aleatorio que comparaba la frecuencia de las IHQX después de afeitar a los pacientes con una rasuradora o con crema depilatoria; el grupo que había usado la crema depilatoria tenía 0.6% de infecciones *versus* 5.6% para el grupo en el que se usó la rasuradora ( $p=0.02$ ). Estos autores también documentaron que entre más tiempo pasa entre que se afeita y se opera al paciente, el riesgo de una IHQX es mayor. Así, en los pacientes que se afeitaron justo antes de la cirugía, la frecuencia de IHQX fue del 3.1%, mientras que para los pacientes que se afeitaron dentro de las 24 horas previas a la cirugía y más de 24 horas antes de la cirugía, la frecuencia fue de 7.1% y 20% respectivamente.

Diez años más tarde Cruse y Foord<sup>13</sup> informaron la proporción de IHQX para pacientes afeitados con rasuradora de navaja, eléctrica y en pacientes que no se afeitaron. La frecuencia en cada grupo fue de: 2.5%, 1.4% y 0.9% respectivamente.

Con la información actual, se considera que afeitar a los pacientes con rasuradora (las de navaja tienen mayor riesgo que las eléctricas) es un factor que predispone a la IHQX. También es evidente que ningún paciente debe afeitarse antes de las 12 horas previas a la cirugía, pues es probable que haya una colonización de la flora en la parte más profunda de la dermis y/o la apertura de una brecha cutánea que facilite la colonización e infección por microorganismos exógenos.

*Drenajes:* el riesgo inherente de colocar un drenaje posterior a la cirugía ha sido investigado a lo largo de éste siglo. De acuerdo a Mayhall<sup>34</sup>, los resultados de estudios

que han evaluado el papel de los drenajes como un factor de riesgo para IHQX no parecen indicar que éstos se asocien con una mayor incidencia de IHQX; sin embargo, el propio autor señala, que la mayor parte de los estudios que han evaluado éste punto están metodológicamente mal diseñados. A diferencia de éste, existen trabajos descriptivos<sup>13,26,43</sup>, en donde la colocación de drenajes sí constituye un factor de riesgo para IHQX, especialmente cuando se colocan drenajes abiertos.

Algunos de los estudios prospectivos<sup>29,32</sup> y con análisis multivariado, sí han encontrado la asociación de drenajes con IHQX. Simchen y cols<sup>32</sup> encontraron que la colocación de drenajes tiene una fuerte asociación con la IHQX (Riesgo Relativo ajustado= 4.1 p= 0.001), comportándose éste como un factor de riesgo independiente. Otro estudio reciente<sup>44</sup> también ha demostrado que el dejar drenajes después de efectuar una colecistectomía, constituye un factor de riesgo para una IHQX.

*Perforación de guantes:* la transmisión de bacterias por el contacto de las manos a través de los guantes del equipo quirúrgico puede ser una fuente de contagio, particularmente cuando existe alguna perforación de éstos. En la literatura existe poca información para atribuir a este mecanismo una fuente frecuente de infección, ya que la concentración de bacterias en la superficie de las manos "enguantadas" es baja (a menos que el individuo presente dermatitis o una lesión infectada). Con la información actual no se puede establecer una relación causal entre la perforación de guantes e IHQX<sup>34</sup>.

*Preparación de la piel:* el lavado preoperatorio con jabones antisépticos tanto de las manos de los cirujanos como de la piel del área quirúrgica es fundamental en la preparación preoperatoria. El lavado de manos con antisépticos reduce en forma

significativa la cuenta bacteriana en las manos del cirujano, por lo que una perforación de guante, tiene poca trascendencia en la fisiopatología de la IHQX<sup>43</sup>.

*Duchas preoperatorias:* dese hace veinte años se han publicado estudios que intentan probar la eficacia de la ducha preoperatoria con jabón o clorhexidina contra el no hacerlo. De acuerdo a Mayhall<sup>34</sup> la efectividad de las duchas preoperatorias con clorhexidina o algún otro antiséptico es contradictoria. El uso de duchas preoperatorias como medida preventiva para las infecciones quirúrgicas requiere de más investigación para poder establecer una recomendación formal.

*Personal de quirófanos y número de individuos en la sala de operaciones:* el personal quirúrgico debe portar máscaras efectivas que prevengan que las bacterias nasales y de la orofaringe lleguen a la herida quirúrgica<sup>43,45</sup>. Se ha demostrado que la nasofaringe, aún cuando el equipo quirúrgico utiliza cubrebocas, es el reservorio exógeno más importante de estafilococos recuperados de las heridas quirúrgicas, por lo que hablar, silbar o gritar durante las cirugías son actos riesgosos<sup>46</sup>.

El equipo quirúrgico debe portar batas y guantes estériles libres de defectos y que sean de preferencia, resistentes a las punciones. Este uniforme se considera la barrera más importante entre las áreas no estériles y la herida<sup>43</sup>. Estudios en donde se ha comparado el uso de ropa de algodón y ropa desechable han mostrado datos contradictorios. Moylan y cols.<sup>47</sup> encontraron que al usar ropa desechable fabricada de materiales impermeables, había una disminución en la frecuencia de las infecciones post-quirúrgicas. Por el contrario Garibaldi<sup>48</sup> y cols. no observaron diferencias con ninguna de las dos batas. Se necesitan más estudios para determinar la relación entre la

permeabilidad de las telas y la IHQX. Estos estudios son también necesarios para contar con bases científicas para la selección de materiales de fabricación de las batas quirúrgicas y ofrecer la mejor protección al equipo médico y al propio paciente<sup>34</sup>.

C) Duración de la cirugía: la duración de la cirugía es un factor de riesgo que ha sido bien documentado<sup>13,31,32,40,42,49</sup>. En el desarrollo y aplicación del Índice de riesgo del paciente quirúrgico para el "National Nosocomial Infection Surveillance System", Culver y cols.<sup>41</sup> encontraron que el percentil 75 en la distribución de la duración quirúrgica para cada procedimiento, es un mejor predictor de infección que un sólo corte para todas las cirugías.

Aunque la asociación de tiempo quirúrgico prolongado e IHQX se ha encontrado en forma repetida, no está claro el efecto real de la duración prolongada de la cirugía sobre la herida y el riesgo de infección de ésta. Se han sugerido algunas explicaciones como: 1.- incremento en el número de microorganismos que contaminan la herida; 2.- aumento en el daño tisular secundario a la desecación, retracción y manipulación prolongadas, así como mayor uso de la electrocoagulación y sutura en la herida; 3.- disminución de las defensas del huésped secundarias a la pérdida de sangre, choque y anestesia prolongada; 4.- fatiga del equipo quirúrgico que ocasione el rompimiento de la técnica aséptica<sup>34</sup>.

D) Experiencia del cirujano: la experiencia del cirujano es posiblemente uno de los factores más importantes en el desarrollo de la IHQX, ya que entre más entrenado esté un cirujano, éste tendrá mejores técnicas quirúrgicas, y se reflejará en un menor trauma tisular, mejor hemostasia, menos tiempo quirúrgico y mayor protección de la

contaminación transoperatoria. Los estudios que han evaluado este aspecto han encontrado que a mayor experiencia, menor frecuencia de IHQX. Así, la frecuencia de infección es mayor cuando operan los residentes que cuando lo hacen los cirujanos de base de los hospitales<sup>7,10,36</sup>; sin embargo, cuando los residentes son supervisados por cirujanos de más experiencia, éstos tienen la misma frecuencia de IHQX que sus profesores.

E) Técnica quirúrgica: desde la época de Kocher y Halsted, la técnica quirúrgica se ha considerado esencial en la prevención de infecciones postoperatorias, y aunque estos principios son lógicos, no están probados eficientemente en ningún estudio. De acuerdo al "National Academy of Sciences-National Research Council"<sup>31</sup>, una hemostasia efectiva, una perfusión idónea, el retiro de todo el tejido desvitalizado, la obliteración del espacio muerto, el uso de material de sutura no absorbible y un cierre de herida sin tensión, son indispensables en la práctica de la cirugía moderna y en la prevención de la IHQX.

F) Profilaxis antimicrobiana: de acuerdo a un sin número de ensayos clínicos, Trilla y Mensa<sup>50</sup> mencionan que la profilaxis antimicrobiana está indicada en la mayoría de las cirugías limpias-contaminadas y en algunas cirugías limpias. El uso de profilaxis antimicrobiana en cirugías catalogadas como limpias, está aceptado si la frecuencia de IHQX para un procedimiento en particular es mayor al 5%, o si de ocurrir una infección, ésta se asociara con alguna condición potencialmente fatal o catastrófica. También se ha aceptado que debe administrarse a los pacientes con algún tipo de inmunosupresión. Cuando se usa el antibiótico apropiado en las cirugías indicadas, la profilaxis constituye un "factor protector" para la IHQX, mientras que la "no utilización", en las condiciones

antes señaladas, constituye un factor de riesgo.

Los antibióticos profilácticos no tienen que utilizarse en vez de otras medidas preventivas; su uso debe complementar a todas las otras medidas de prevención. Cuando estos son usados correctamente, pueden ser una parte integral de un programa de vigilancia y prevención de infecciones.

G) Grado de contaminación de la herida y cirugía específica: desde hace treinta años, una de las variables relacionadas al procedimiento quirúrgico más importantes es la clasificación quirúrgica de las heridas<sup>8,13,20,31,41</sup>. El sistema estándar de clasificación recomendado por el Colegio Americano de Cirujanos, es un sistema modificado del propuesto por el "National Research Council Office of Scientific Research and Development" de los Estados Unidos, entre 1942 y 1946. El mismo fue modificado en 1964<sup>31</sup> y en 1982<sup>51</sup>. Esta clasificación es utilizada para identificar el grado de contaminación bacteriana endógena para determinado procedimiento quirúrgico.

En relación con lo anterior, se han identificado varios problemas, ya que no existen datos publicados sobre la precisión y reproducibilidad de dicho sistema de clasificación<sup>20</sup>, lo que hace cuestionable la validez de este sistema. Por otro lado, las definiciones de cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada o sucia suelen ser ambiguas, y no contemplan entre otras, que hacer cuando durante la cirugía se rompe la técnica aséptica. Por lo anterior, si bien se sigue utilizando este sistema de clasificación como un predictor de riesgo de infección, actualmente no es la única variable de riesgo operatorio que se considera.

Por la ambigüedad de los términos y la falta de validez del sistema de clasificación

por grado de contaminación bacteriana, se han propuesto otros sistemas para evaluar el riesgo de IHQX. Actualmente se sugiere utilizar el índice compuesto de riesgo<sup>20</sup>, estimado a través de los datos del estudio de SENIC<sup>8</sup> y del NNIS<sup>40-41</sup>. Los datos de los estudios citados, y algunos otros que han efectuado análisis multivariado para seleccionar las variables con mejor predicción, han encontrado tres categorías de variables que parecen ser predictoras para IHQX. Los marcadores que dichos estudios encontraron son: marcador de la susceptibilidad del huésped: clasificación de ASA o el número de diagnósticos de egreso; contaminación intraoperatoria: grado de contaminación de la herida; y duración de la cirugía. Para éste último punto, se recomienda obtener el tiempo quirúrgico específico por procedimiento, para entonces obtener el percentil 75 del procedimiento en cuestión y calificar como de riesgo, a las cirugías cuya duración sea mayor al mismo<sup>3,40-41</sup>.

Por el impacto que estas variables pueden tener como factores de riesgo independientes, al analizar IHQX, es recomendable estratificar por las variables antes citadas<sup>20,41-42</sup>.

Actualmente el método más empleado para estratificar el riesgo de IHQX es el del NNIS<sup>3,20</sup>. En él se toman en cuenta: la calificación de ASA, el tipo de herida de acuerdo al grado de contaminación bacteriana y el tiempo quirúrgico. Como segunda opción, también es válido emplear el índice del estudio de SENIC<sup>8</sup>, en donde se estratifica a los pacientes por número de diagnósticos de egreso, tipo de cirugía (abdominal *versus* otras) y tipo de herida por grado de contaminación bacteriana. Comparativamente, el método del NNIS se considera más sencillo y práctico que el propuesto en el estudio de SENIC.

Figura 3. Factores de riesgo relacionados con la cirugía.



Los números asignados a cada factor de riesgo denotan: 1= definitivo, 2= probable, 3= posible.  
 (Fuente: Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13: 602)

## Justificación y planteamiento del problema

Desde hace aproximadamente veinte años muchos de los hospitales norteamericanos y europeos cuentan con programas de vigilancia y control de infecciones nosocomiales. En la década de los ochenta se publicaron los resultados de algunos de estos programas<sup>1,8,11,27</sup>, conociéndose el impacto de las IN en la evolución de los pacientes hospitalizados y en los costos de la atención hospitalaria.

Conforme se han establecido estándares y una vigilancia continua en los hospitales asistenciales y de enseñanza, ha habido una disminución en las tasas de IN<sup>52</sup>. En general, la IN más común es la infección de vías urinarias, seguida por la IHQX y por la neumonía.

La mayor parte de los programas de control de infecciones han logrado disminuir las tasas de IN; sin embargo, ello no ha ocurrido uniformemente, y especialmente no ha sucedido así con la IHQX. Condon y cols.<sup>17</sup> consideran que lo anterior se debe a una baja aceptación de los programas prospectivos de vigilancia de herida quirúrgica. Según dichos autores, "los motivos de esta baja aceptación se explican en 'la ironía' de que la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos (60-75%) se encuentran en la categoría de limpios, lo que para muchos, significa un bajo riesgo de infección.

En la literatura se han estudiado diversos factores de riesgo relacionados con la IHQX<sup>4,18,23-30</sup> tales como: edad, sexo, obesidad, tiempo de estancia preoperatoria, infecciones a distancia, turno quirúrgico, drenajes y su tiempo de permanencia, diabetes mellitus, tiempo quirúrgico, uso de antibióticos profilácticos, grado de contaminación de la herida y calificación de ASA.

En junio de 1986 se inició el programa de Control de Infecciones Nosocomiales en el INCAn, que como puede apreciarse en la figura 4, ha logrado disminuir las IN. En 1991 se sospechó que existía un subregistro de las IHQX, ya que se había incrementado el número de interconsultas al servicio de infectología por parte de los servicios quirúrgicos, y porque al revisar los expedientes de los pacientes con IN (para fines del programa de IN) se encontró que había enfermos con probable IHQX que no eran cultivados o internados en el hospital. Lo anterior posiblemente ocasionaba que estos episodios no se registraran como IN. Por ello, en 1992 se instituyó un programa prospectivo de vigilancia de IHQX que operó en un inicio en forma intermitente. Por su relevancia, a partir de 1993 se extendió a todas las cirugías realizadas en el INCAn.

En la literatura existen pocos datos que revelen la frecuencia de IHQX y los factores de riesgo asociados a esta infección en el paciente con cáncer. El INCAn es un hospital de enseñanza, en donde más del 80% de las cirugías efectuadas son limpias o limpias-contaminadas, por lo que es importante conocer cuales son los factores de riesgo para las IHQX y mantener una retroalimentación con el personal; sin embargo, mientras no se conozcan los factores de riesgo existentes en nuestro medio será muy difícil establecer programas preventivos específicos.

Debido al posible subregistro de la IHQX, a la poca información que existe respecto a los factores de riesgo asociados a esta infección en los pacientes con cáncer, y por el interés de conocer los factores de riesgo en el INCAn se planteó el presente trabajo, con el objetivo de:

Conocer los factores de riesgo asociados a la IHQX en los pacientes operados en el INCAn y la frecuencia de esta infección por el grado de contaminación bacteriana y por servicio.

## Objetivos

### Generales:

- 1.- Determinar la frecuencia de las infecciones quirúrgicas de los pacientes operados en el INCan, entre el primero de enero de 1993 y el treinta de junio de 1994.
- 2.- Reconocer los factores de riesgo asociados a las IHQX.

### Específicos:

- 1.- Estimar las razón de IHQX por el grado de contaminación de la herida y por servicio en el INCan.
- 2.- Identificar y estimar la magnitud de la asociación de los factores de riesgo estudiados.

### **Hipótesis de trabajo**

1.- La razón de IHQX (por 100 cirugías efectuadas) se incrementa de acuerdo al grado de contaminación de la herida. Para las cirugías limpias y limpias-contaminadas, la razón de IHQX está por arriba de lo informado para hospitales generales norteamericanos.

2.- La frecuencia de IHQX del servicio de tumores mamarios, gastroenterología, ginecología y piel y partes blandas son las más elevadas.

3.- Los factores de riesgo asociados con IHQX son: cirugías contaminadas o sucias, tiempo quirúrgico mayor o igual a dos horas, cirugía después de las 2:00PM, edad mayor o igual de sesenta años, obesidad, diabetes mellitus, neutropenia, infecciones a distancia, internamiento preoperatorio mayor a cinco días, uso de drenajes por más de tres días y profilaxis antimicrobiana mal indicada.

## **Material y Métodos**

### **Diseño del estudio.**

Casos y controles anidado en una cohorte.

### **Población de estudio.**

Pacientes del INCan que entre el 1 de enero de 1993 y el 30 de junio de 1994 hayan sido operados (cirugía mayor y cirugía ambulatoria) dentro del Instituto y seguidos por un mínimo de 30 días por el "Programa Prospectivo de Vigilancia de Cirugías".

### **Criterios de inclusión a la cohorte.**

- 1.- Pacientes operados entre enero de 1993 y julio de 1994.
- 2.- Hayan sido seguidos por un mínimo de 30 días.

### **Criterios de exclusión.**

- 1.- Seguimiento postoperatorio menor a 30 días.

### **Criterios de eliminación.**

- 1.- Los datos obtenidos a través del "Programa Prospectivo de Vigilancia" hayan sido insuficientes y/o no se hayan recuperado a través del expediente.

**Definición de caso.**

Paciente operado dentro del INCAN y que de acuerdo a las definiciones del CDC de los Estados Unidos presente una infección quirúrgica<sup>12</sup>.

**Definición de control.**

Paciente operado dentro del INCAN, que haya sido seguido por un mínimo de 30 días y que por los criterios del CDC de los Estados Unidos no presente una IHQX<sup>12</sup>.

**Definición de variables.**

1.- Infección de herida quirúrgica: las IHQX se dividen en incisionales y de órganos y espacios. A su vez, las incisionales se subdividen en superficiales (si están la piel y el tejido celular subcutáneo involucrados) y profundas (cuando la fascia y el músculo se encuentran infectados). Las infecciones de órganos y espacios son las que ocurren en cualquier región anatómica (a excepción de la incisión) manipulada o expuesta durante la cirugía (figura 1).

a) IHQX incisional superficial: ocurre en el sitio de la incisión dentro de los 30 días de la cirugía y solamente involucra la piel y el tejido celular subcutáneo. Además, debe de encontrarse por lo menos uno de los siguientes criterios: I.- Drenaje purulento de la incisión superficial; II.- presencia de algún microorganismo en el cultivo de la secreción o del tejido obtenido asépticamente de la incisión; III.- presencia de por lo menos un signo o síntoma de inflamación con cultivo positivo; IV.- herida que el

cirujano deliberadamente abre (con cultivo positivo) o juzga clínicamente que dicha infección existe.

b) IHQX incisional profunda: se presenta en el sitio de la incisión quirúrgica y abarca la fascia y el músculo, ocurre en los primeros 30 días después de la cirugía si no se colocó implante, o dentro del primer año si se colocó algún cuerpo extraño de manera permanente durante la cirugía. Además, debe de encontrarse por lo menos uno de los siguientes criterios: I.- Secreción purulenta del drenaje colocado por debajo de la aponeurosis; II.- una incisión profunda con dehiscencia, o que deliberadamente es abierta por el cirujano, acompañada de fiebre y/o dolor local; III.- presencia de absceso o cualquier evidencia de infección observada durante los procedimientos diagnósticos o quirúrgicos; IV.- el cirujano diagnostica infección.

c) IHQX de órganos y espacios: involucra cualquier región anatómica que se haya manipulado o expuesto durante el procedimiento quirúrgico, y ocurre en los primeros 30 días de la cirugía si no se colocó ningún implante, o dentro del primer año si se colocó alguna prótesis o cuerpo extraño. Además, debe de encontrarse por lo menos uno de los siguientes criterios: I.- Secreción purulenta del drenaje colocado por contrapertura en el órgano o espacio; II.- presencia de absceso o cualquier evidencia de infección observada durante los procedimientos diagnósticos o quirúrgicos; III.- aislamiento de microorganismos en el cultivo de la secreción o tejido involucrado.

2.- Tipo de herida de acuerdo al grado de contaminación bacteriana:

Tipo de herida	Descripción
Limpia (tipo I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cirugía electiva con cierre primario y sin drenajes</li> <li>- No traumática y no infectada</li> <li>- Sin "ruptura" de la técnica aséptica</li> <li>- No se invade el tracto respiratorio, gastrointestinal, ni genito-urinario</li> </ul>
Limpia-Contaminada (tipo II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cirugía se efectúa en el tracto respiratorio, digestivo o genito-urinario bajo condiciones controladas y sin una contaminación inusual</li> <li>- Apendicectomía</li> <li>- Cirugía del tracto genito-urinario con urocultivo negativo</li> <li>- Cirugía de la vía biliar con con bilis estéril</li> <li>- Rupturas menores en la técnica aséptica</li> <li>- Drenajes</li> </ul>
Contaminada (tipo III)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herida abierta o traumática</li> <li>- Salida del contenido gastro-intestinal</li> <li>- Ruptura "mayor" en la técnica aséptica</li> <li>- Incisiones en tejido inflamado sin secreción purulenta</li> </ul>
Sucia o infectada (tipo IV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herida traumática con tejido desvitalizado, cuerpos extraños, contaminación fecal, con inicio de tratamiento tardío o de un origen sucio</li> <li>- Perforación de viscera</li> <li>- Inflamación e infección aguda (con pus) detectados durante la intervención</li> </ul>

3.- Duración de la cirugía: tiempo transcurrido entre la incisión y el cierre de la herida.

4.- Diabetes mellitus: síntomas clásicos de hiperglucemia, o hiperglucemia en ayunas de  $\geq 120\text{mg/dl}$  en más de una ocasión<sup>53</sup>.

5.- Neutropenia: cuenta absoluta de neutrófilos  $<1000$  células/mm<sup>3</sup> al momento de la cirugía o en el preoperatorio inmediato.

6.- Infección a distancia: existencia de alguna infección preoperatoria en cualquier sitio de la economía diagnosticada clínica y/o microbiológicamente.

7.- Obesidad: índice de masa corporal  $>27$  en las mujeres, y  $>27.7$  en hombres. El índice

de masa corporal se calculó con la fórmula: peso / talla<sup>2</sup>.

8.- Infecciones nosocomiales: cuando la infección se hubiera hecho aparente después de 48 hrs. de hospitalización y que no se encontrara presente o en período de incubación al momento del ingreso<sup>54</sup>.

a) Bacteriuria e infección de vías urinarias: *bacteriuria*: colonización del tracto urinario con bacterias, sin invasión tisular y sin datos clínicos aparentes. *Infección de vías urinarias*: aparición de síntomas que refleja la participación inflamatoria de la vejiga o riñones.

b) Bacteremia: presencia de bacterias en estado de multiplicación activa en el torrente sanguíneo, con liberación de productos tóxicos para el huésped y capacidad de producir infección en diversos órganos y tejidos. Las bacteremias nosocomiales se clasifican: *bacteremias primarias*: no existe clínicamente un foco responsable del episodio de bacteremia, *bacteremias secundarias*: existe una asociación clínica, temporal y bacteriológica con un sitio de infección reconocido en el paciente.

c) Neumonía: infección del tracto respiratorio inferior que se desarrolla durante la hospitalización de un paciente; dicha neumonía habitualmente no se manifiesta clínicamente en las primeras 48 hrs. de estancia hospitalaria.

9.- ASA: sistema de clasificación de la "Sociedad Americana de Anestesiología" que permite conocer con una calificación que vá del 1 al 5, la condición preoperatoria de un paciente. Así sus cinco categorías reflejan: 1: paciente sano, normal. 2: paciente con una enfermedad sistémica leve. 3: paciente con una enfermedad sistémica grave pero no

incapacitante. 4: paciente con una enfermedad sistémica incapacitante que presenta un riesgo constante de muerte. 5: paciente moribundo que no se espera que sobreviva más de 24 hrs., independientemente de que se efectúe o no la cirugía.

#### **Tamaño de la muestra.**

Se calculó el tamaño de la muestra para un estudio de casos y controles no pareado (University of Texas of Public Health. Epidemiology package. Dr. JF Annegers) utilizando los siguientes parámetros:

Nivel de confianza (1-alfa)= 95%, poder de la prueba (1-beta)= 80%, relación de casos:controles: 1:1, riesgo relativo mínimo a detectar: 2.0, prevalencia: 10%,  $n_1$  (casos): 318,  $n_2$  (controles): 318,  $n$ : 636.

Después de explorar tamaños de muestra con diferentes prevalencias y riesgo relativo (anexo 1) se obtuvo la  $n$  con los parámetros arriba señalados.

#### **Sistema de captación de la información.**

Del primero de enero de 1993 al 30 de junio de 1994, se captaron a través de la hoja de programación quirúrgica diaria del INCAn, a todos los pacientes a quienes se les practicó algún tipo de cirugía. Durante este periodo, las enfermeras del Comité de Control de Infecciones abrieron diariamente una hoja de registro y revisaron a dichos pacientes en el área de hospitalización, evaluando su curso clínico y microbiológico hasta su egreso. Treinta días después de la fecha de la cirugía, se revisaron los expedientes y se

recabó la información clínica y microbiológica de cada paciente a partir de su egreso. Al completar este seguimiento se clasificó a los pacientes con o sin IHQX de acuerdo a los criterios del CDC de los Estados Unidos<sup>12</sup> (anexo 2). En la hoja de registro (anexo 3) se recolectaron:

- a) Datos demográficos y somatométricos: nombre, edad, sexo, registro, servicio tratante, talla, peso, fechas de ingreso, de la cirugía, de egreso y de detección de la IHQX .
- b) Datos clínico-quirúrgicos: diagnósticos de ingreso (oncológicos y no oncológicos), procedimiento quirúrgico, infección a distancia, neutropenia, clasificación de ASA, cirujano(s), tiempo y turno quirúrgico, grado de contaminación de la herida, estomas, drenajes y permanencia de los mismos. También se consignó la coexistencia de otras IN.
- c) Datos sobre antibióticos: antibióticos en las dos semanas previas a la cirugía, antibióticos profilácticos y antibióticos post-quirúrgicos.

#### **Análisis estadístico.**

Se creó una base de datos en Paradox45 (versión 3.1 para DOS) con las variables de interés. Se captaron durante este período las hojas de todos los pacientes operados.

Se calculó la razón de IHQX por 100 cirugías efectuadas para cada servicio y por el grado de contaminación de la herida. Se estimó la razón de IHQX global para el período de estudio.

Se efectuó análisis descriptivo de la información obteniendo media y desviación estándar para los datos continuos si presentaban una distribución normal, o mediana y percentiles para el caso de distribuciones no normales. Para la comparación de los grupos

se realizó una diferencia de medias (t de Student para distribuciones normales y U de Mann-Whitney para los datos con distribución no normal) utilizando el paquete estadístico Stata 3.1. Stata Corporation, 1993. Para las variables nominales se calculó la razón de productos cruzados (RM) con intervalos de confianza al 95% (IC 95%); como estadístico de prueba se usó la chi-cuadrada. Los cálculos se efectuaron con en el Epistat 5.0 (by T.F. Gustafson, Epistat Services, Richardson, Texas).

Las variables estadísticamente significativas en el análisis univariado, se introdujeron a una regresión logística no condicionada (Stata 3.1. Stata Corporation, 1993). Se consideró estadísticamente significativo una  $P \leq 0.05$ .

#### **Consideraciones éticas**

El presente estudio fue aprobado por el Comité Científico del INCAN. Por tratarse de un estudio observacional en el que no se efectuó ninguna maniobra en los pacientes, y por haberse seguido y evaluado a todos bajo los mismos criterios, no consideramos que tenga implicaciones éticas.

## Resultados

### Población.

Entre el 1 de enero de 1993 y el 30 de junio de 1994 se capturaron un total de 3417 cirugías. Fueron eliminadas 45 por no tener seguimiento mínimo de 30 días o por fallecimiento por causas diferentes a las de una infección. En total se analizaron 3372 cirugías. De éstas, 1808 (53.6%) fueron L, 1390 (41.2%) LC, 81 C (2.4%) y 93 (2.7%) S. La razón de IHQX para las cirugías L, LC, C y S fue de 7.35, 10.50, 17.28 y 21.50, respectivamente. Las razones de infección desglosadas por servicio fueron: gastroenterología (GI): 14.13, tumores de mama (TM): 11.08, piel y partes blandas (PyPB): 10.98, ginecología (GIN): 9.06, urología (URO): 7.38, cabeza y cuello (CyC): 7.13 y pneumología (NE): 1.81 (cuadro 2). Las tasas de IHQX, como lo muestra el cuadro 2, en la mayoría de los servicios se incrementaron de acuerdo al grado de contaminación bacteriana de la herida. Para este período la razón de IHQX por 100 cirugías fue de 9.28; comparativamente con años anteriores (antes de la instauración del programa de vigilancia prospectivo en 1993) ésta cifra es el doble de lo que se había registrado para esta infección (figura 4).

Durante el periodo de estudio ocurrieron 313 IHQX. Ciento cuarenta (44.7%) fueron incisionales superficiales, 137 (43.7%) incisionales profundas y 36 (11.5%) de órganos y espacios (figura 5).

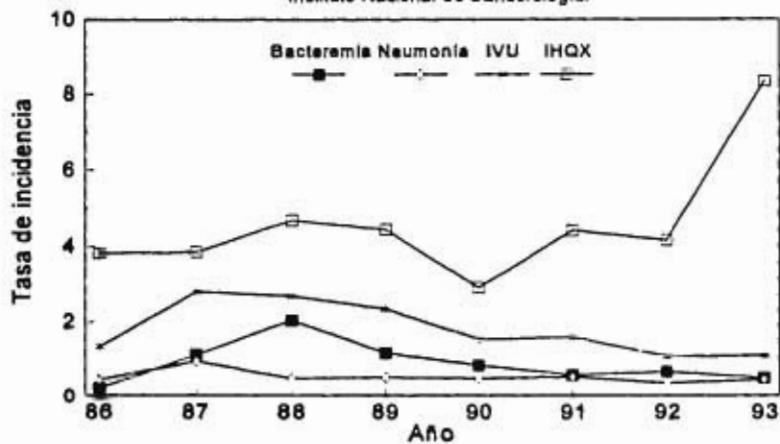
La IHQX ocurrió en promedio a los  $11.58 \pm 6.23$  días. El 27.16% (85 casos) de las infecciones se detectaron mientras el paciente se encontraba hospitalizado; el 72.84% restante (228 casos) se diagnosticaron después del egreso del paciente. Al agrupar los

datos de acuerdo a la semana de presentación de la IHQX, 72 infecciones (23%) ocurrieron en la primer semana de la cirugía, 144 (46%) en la segunda semana, 69 (22%) en la tercera y 28 (9%) en la cuarta semana.

**Cuadro 2. Razón de infecciones quirúrgicas (por 100 cirugías) por grado de contaminación de la herida y por servicio.**

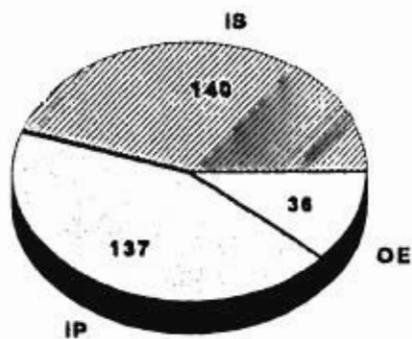
Servicio	Qx. limpia	Qx. limpia-contaminada	Qx. contaminada	Qx. sucia	TOTAL
GI	6.85	15.00	31.58	17.65	14.13
TM	11.07	11.40	--	20.00	11.08
PyPB	7.74	19.78	25.00	18.18	10.98
GIN	1.74	9.60	20.00	21.74	9.06
URO	4.80	6.45	--	66.60	7.38
CyC	5.24	10.52	9.09	11.11	7.13
NE	3.57	--	--	--	1.81
<b>TOTAL</b>	<b>7.35</b>	<b>10.50</b>	<b>17.28</b>	<b>21.50</b>	<b>9.28</b>

**Figura 4. Infecciones nosocomiales 1986-1993.**  
Instituto Nacional de Cancerología.



Las TI de las bacteremias, neumonías e infección de vías urinarias (IVU) están expresadas por 100 egresos. La TI de la IHQX esta expresada por 100 cirugías.

**Figura 5. Distribución de las IHQX de acuerdo a la clasificación del CDC.**



IS: Incisional superficial IP: Incisional Profunda  
OE: Organos y espacios

### **Análisis de casos y controles.**

Para el análisis de casos y controles se tomaron todas las infecciones ocurridas en el periodo de estudio; mediante una selección aleatoria se obtuvieron un número igual de controles, pareando por mes y por grado de contaminación de la herida. Se presentaron 313 IHQX (casos). De éstos, 133 ocurrieron en cirugías L, 146 en cirugías LC, 14 en C, y 20 en S. Se seleccionaron 313 controles. Su distribución por tipo de cirugía fué: 133 L, 148 LC, 12 C y 20 S (cuadro 3).

De las 626 cirugías analizadas, 440 (70.3%) se efectuaron en mujeres, y 186 (29.17%) en hombres. La distribución de mujeres y hombres en los casos fué: 232 (74.12%) y 81 (25.88%) respectivamente. En los controles, hubo 208 (66.45%) mujeres y 105 (33.55%) hombres. La edad promedio fue de  $50.0 \pm 17.16$  años (mujeres:  $50.74 \pm 15.88$  y hombres:  $48.32 \pm 19.86$ ). La edad promedio de los casos fué de  $52.77 \pm 16.38$  y la de los controles  $47.08 \pm 17.78$  años ( $p=0.00001$ ) (cuadro 3).

**Cuadro 3. Características generales de la población de estudio.**

Variable	Casos	Controles	Total
<b>Tipo de cirugía por grado de contaminación bacteriana*</b>			
L	133 (42.5)	133 (42.5)	266 (42.5)
LC	146 (46.6)	148 (47.3)	294 (47.0)
C	12 (3.8)	14 (4.4)	26 (4.15)
S	20 (6.4)	20 (6.4)	40 (6.4)
<b>Sexo*</b>			
Femenino	232 (74.1)	208 (66.45)	440 (70.3)
Masculino	81 (25.8)	105 (33.5)	186 (29.7)
<b>Edad*</b>	52.77±16.38	47.08±17.78	50.02±17.16
<b>Diabetes mellitus* (n=621)</b>	56 (18)	24 (7.7)	80 (12.7)
<b>ASA* (n=321)</b>			
1	16 (9.14)	16 (11.0)	32 (10.0)
2	99 (56.5)	83 (57.2)	182 (56.7)
3	56 (32.0)	43 (29.7)	99 (30.8)
4	4 (2.28)	3 (2.06)	7 (2.18)
<b>Infección a otro nivel* (n=483)</b>	45 (19)	46 (18.6)	91 (18.8)
<b>Antibióticos profilácticos* (n=498)</b>	48 (19.2)	32 (12.8)	80 (16)
<b>Cirugía matutina* (n=611)</b>	178 (58.2)	152 (61.1)	328 (53.7)
<b>Adscrito en la cirugía* (n=620)</b>	198 (64.1)	164 (52.7)	362 (58.3)
<b>Estomas*</b>	45 (14.3)	27 (8.6)	72 (11.5)
<b>Drenajes*</b>	211 (67.4)	149 (47.6)	360 (57.5)
<b>Tiempo de permanencia de los drenajes (días) ¶ (n=270)</b>	13.15±7.0	8.28±7.17	11.01±7.47
<b>IMC ¶ (n=548)</b>	26.01±5.3	24.93±4.4	25.47±4.9
<b>Internamiento preoperatorio ¶ (días)</b>	1 (0-49)	1 (0-16)	1 (0-49)
<b>Tiempo quirúrgico ¶ (minutos) (n=609)</b>	145 (5-900)	102.5 (5-900)	120 (5-900)

\* Número y porcentaje.

¶ Medias desviación estándar.

¶ Mediana e intervalo.

En el cuadro 4 se encuentran los resultados del análisis univariado. Por análisis univariado resultaron estadísticamente significativas: edad  $\geq 60$  años (RM= 1.6 IC95%= 1.12-2.27), drenajes (RM= 2.27 IC95%= 1.62-3.2), estomas (RM= 1.8 IC95%= 1.04-3.04), diabetes mellitus (RM=2.6 IC95%= 1.53-4.48), adscrito en la cirugía (RM= 1.57 IC95%= 1.12-2.2), cirugía en el turno matutino (RM= 1.44 IC95%= 1.03-2.0), estancia preoperatoria  $\geq 3$  días (RM= 2.09 IC95%= 1.27-3.46), permanencia de los drenajes  $>5$  y  $<16$  días (RM= 2.22 IC95%= 1.48-3.32), permanencia de los drenajes  $\geq 16$  días (RM= 2.84 IC95%= 1.59-5.10), obesidad (RM=1.6 IC95%=1.1-2.3) y tiempo quirúrgico  $\geq 120$  minutos (RM= 1.86 IC95%= 1.35-2.55). Las variables que por análisis univariado fueron estadísticamente significativas se introdujeron a una regresión logística. Las variables que se asociaron independientemente a la IHQX fueron: diabetes mellitus (RM=2.5 IC95%= 1.27-4.91), obesidad (RM= 1.76 IC95%= 1.14-2.70), permanencia de los drenajes  $>5$  y  $<16$  días (RM= 1.84 IC95%= 1.02-3.31) y permanencia de los drenajes  $\geq 16$  días (RM= 2.14 IC95%=1.0-4.58) (cuadro 5).

**Cuadro 4.** Análisis univariado de variables seleccionadas. RM no ajustado.

Variable	Casos	Controles	RM (IC 95%)	Valor de p
Edad >=60 años	118	86	1.60 (1.12-2.27)	0.008
Diabetes mellitus	56	24	2.61 (1.53-4.48)	0.0002
Infección a otro nivel	45	46	1.01 (0.65-1.65)	0.081
Drenajes	211	149	2.24 (1.62-3.2)	0.00025
Permanencia de drenajes (días)				
<= 5 *	24	55	1.0	
> 5 <16	84	45	2.22 (1.48-3.32)	< 0.0001
>= 16	44	17	2.84 (1.59-5.10)	< 0.0001
Estomas	45	27	1.80 (1.04-3.04)	0.03
Adscrito en cirugía	198	164	1.55 (1.12-2.20)	0.007
Cirugía matutina	176	152	1.44 (1.03-2.01)	0.02
Obesidad	111	83	1.60 (1.10-2.30)	0.01
Antibióticos profilácticos	48	32	1.62 (1.00-2.64)	0.05
ASA				
1*	16	16	1.0	
2	99	83	1.20 (0.53-2.7)	0.79
3	56	43	1.30 (0.54-3.1)	0.65
Tiempo quirúrgico (mins)				
< 60 *	42	103	1.0	
>=60 <120	81	66	1.30 (0.90-1.89)	0.158
>= 120	190	144	1.86 (1.35-2.55)	< 0.0001
Estancia preoperatoria (días)				
0*	27	71	1.0	
>=1 <3	235	217	1.35 (0.95-1.92)	0.09
>= 3	51	25	2.10 (1.27-3.46)	0.004

\* categoría de referencia

**Cuadro 5.** Análisis multivariado por regresión logística.

Variable	RM (IC 95%)	Valor de p
Drenajes	1.50 (0.90-2.42)	0.11
<b>Permanencia de los drenajes (días)</b>		
<= 5*	1.0	
> 5 <16	1.84 (1.02-3.31)	0.04
>= 16	2.14 (1.00-4.58)	0.05
<b>Diabetes mellitus</b>	2.50 (1.27-4.91)	0.008
Estancia preoperatoria >=3 días	0.73 (0.36-1.50)	0.40
Edad >= 60 años	1.35 (0.87-2.11)	0.18
Adscrito en cirugía	1.25 (0.76-2.04)	0.90
Estomas	1.32 (0.65-2.70)	0.78
Cirugía matutina	1.10 (0.67-1.78)	0.36
Antibióticos prequirúrgicos	1.40 (0.77-2.65)	0.25
<b>Obesidad</b>	1.78 (1.14-2.70)	0.008
Tiempo quirúrgico >= 120 mins.	1.44 (0.77-2.69)	0.24

**Estancia postoperatoria, estancia hospitalaria e infecciones nosocomiales concomitantes.**

La mediana de la estancia postoperatoria fue de 3 (0-56) días. Para los casos ésta fue de 4 (0-56) días, y para los controles de 2 (0-37) días (U de Mann-Whitney  $p=0.0001$ ). Para la estancia hospitalaria global, la mediana fué 4 (0-60) días. Para los casos ésta fué de 5 (0-60) días y para los controles de 4 (0-39) días respectivamente (U de Mann-Whitney  $p=0.0001$ ).

Además de la IHQX, se evaluó la coexistencia de otras IN, tanto en los casos como

en los controles. En 265 casos evaluables se presentaron otras infecciones nosocomiales en 48 (15.33%) IN. Las infecciones más comunes fueron: infección de vías urinarias 32 (66.6%), neumonías 8 (16.6%), bacteremias secundarias 4 (8.3%) y otras IN 4 (8.3%). Para el caso de los controles, se evaluaron 285 pacientes, en los que se presentaron 29 (10.17%) IN. Veintiuno (72.4%) fueron infección de vías urinarias, 3 neumonías (10.3%) y otras, 5 (17.24%). Al comparar la proporción de IN en los casos y en los controles se encontró una RM= 1.84 IC95%= 1.09-3.11 (p=0.02).

#### **Microbiología de las infecciones.**

De las 313 IHQX diagnosticadas se obtuvo algún cultivo en 134 (42.8%) casos. El número total de aislamientos fue de 174, para una relación de aislamientos: infecciones cultivadas de 1.3. En 82 (61.2%) casos se aisló un sólo microorganismo, mientras que en 43 (32.1%) y 9 (6.7%) se aislaron dos y tres gérmenes respectivamente. Los gérmenes más comunes fueron: *E.coli* 38 (21.8%), *Estafilococo coagulasa negativo* 25 (13.6%), *Pseudomona sp.* 22 (12.6%), *S.aureus* 16 (9.2%) y enterococos 13 (7.5%). Al poner en una misma categoría *Klebsiella/Serratia/Enterobacter*, éstos fueron responsables del 11% de los aislamientos. En el cuadro 6 puede observarse la frecuencia de cada uno de los aislamientos por infección incisional superficial, incisional profunda y de órganos y espacios. Cabe señalar que la de órganos y espacios tiene predominantemente gérmenes gram-negativos, y una frecuencia de enterococos (n=8 25%) y *Candida sp.* (n=5 15.6%) superior a los otros dos tipos de IHQX, en donde predominan los estafilococos y la *E.coli*.

**Cuadro 6. Microorganismos aislados por tipo de IHQX.**

<b>Gérmen</b>	<b>Incisional superficial n (%)</b>	<b>Incisional profunda n (%)</b>	<b>Organo Espacio n (%)</b>	<b>Total n (%)</b>
<i>E.coli</i>	13 (21.6)	18 (22.0)	7 (21.8)	38 (21.8)
<i>Pseudomona sp.</i>	11 (18.3)	8 (9.8)	3 (9.4)	22 (12.6)
<i>Klebsiella /Serratia Enterobacter</i>	4 (6.6)	11 (13.4)	4 (12.5)	19 (10.9)
<i>Citrobacter sp.</i>	3 (5.0)	6 (7.3)	1 (3.1)	10 (5.7)
<i>Proteus sp.</i>	6 (10.0)	4 (4.8)	1 (3.1)	11 (6.3)
Otros gram-negativos	1 (1.6)	3 (3.6)	1 (3.1)	5 (2.8)
<i>S.aureus</i>	5 (8.3)	11 (13.4)	—	16 (9.2)
Estafilococo caagulasa negativo	10 (16.6)	13 (15.8)	2 (6.2)	25 (13.6)
Enterococo	3 (5.0)	2 (2.4)	8 (25.0)	13 (7.5)
Otros gram-positivos	4 (6.6)	5 (6.1)	—	9 (5.1)
<i>Candida sp.</i>	—	—	5 (15.6)	5 (3.0)
<b>TOTAL</b>	<b>60 (34.5)</b>	<b>82 (47.1)</b>	<b>32 (18.4)</b>	<b>174</b>

En 9 casos el cultivo resultó negativo

## Discusión

La IHQX es una de las complicaciones postoperatorias más frecuentes. Con el advenimiento de los antibióticos, se pensó que este problema iba a desaparecer, sin embargo, no ha sido así, los datos actuales sugieren que las IHQX continúan siendo un problema importante en los pacientes quirúrgicos<sup>18</sup>.

Durante la década de los ochenta, según diversos informes<sup>55-57</sup> la IHQX ocupó la segunda causa de IN en distintos hospitales nacionales, ocasionando aproximadamente el 20% de las IN. En los Estados Unidos el problema es similar; se estima que anualmente hay alrededor de 500,000 IHQX con una razón aproximada de 3 infecciones por cada 100 cirugías realizadas, lo que representa una de las tres primeras causas de IN<sup>1</sup>. En el estudio del NNIS realizado en los Estados Unidos, la IN más frecuente en los pacientes quirúrgicos fué la IHQX (37%); de éstas, 24% fueron incisionales y 13% de órganos y espacios.

En 1986 se inició el programa de Control de Infecciones Nosocomiales en el INCAn, que en los primeros años logró abatir (figura 4) las infecciones intra-hospitalarias. En 1991 se sospechó que existía un subregistro de IHQX, por lo que en 1992 se instituyó un programa intermitente de vigilancia de IHQX.

La figura 4 muestra que muy probablemente hubo un subregistro de esta infección en el hospital antes de 1993 y que el programa incrementó la eficiencia en la captación y registro de las IHQX. El cambio observado en la razón de IHQX al inicio del programa

no consideramos que se deba a un incremento real sino que se debe a subregistro. Estos hallazgos enfatizan la importancia de establecer programas prospectivos específicos para la vigilancia de herida quirúrgica en todos los comités de vigilancia de infecciones nosocomiales.

La razón de infección quirúrgica de nuestra Institución está dos veces por arriba de lo informado en hospitales generales norteamericanos<sup>58</sup>. Al igual que lo informado en la literatura<sup>11,34,41,73</sup>, en nuestra serie, la frecuencia de IHQX se incrementa conforme la "suciedad" de la cirugía aumenta; sin embargo, destaca el número de infecciones en la categoría de cirugías limpias.

La frecuencia de infecciones en nuestra serie resulta difícil de comparar, pues aunque se ha señalado que solamente los linfomas y el cáncer hepático aumentan el riesgo de IHQX<sup>34</sup>, existen algunos aspectos propios de los pacientes con cáncer y de su manejo, como necrosis del tumor (en estados avanzados), la exposición simultánea de varios campos quirúrgicos, la manipulación extensa de los tejidos, y la duración de la cirugía, que pudieran incrementar el riesgo de IHQX en este grupo de enfermos. En relación con lo anterior, los pacientes atendidos en el INCa , en su gran mayoría, es población con baja escolaridad, hábitos higiénico-dietéticos deficientes, y que acuden con tumores en estadios muy avanzados; estos factores podrían contribuir a cirugías más prolongadas y cruentas en contraste con lo que ocurre con enfermos atendidos en otros centros oncológicos, particularmente en países desarrollados.

En la literatura existe poca información acerca de las infecciones post-quirúrgicas en el enfermo oncológico, por lo que es difícil comparar nuestras cifras. En el "Memorial

Sloan Kettering\* de Nueva York, en un estudio efectuado por observación directa los hallazgos fueron similares a los nuestros, con una razón por 100 cirugías de 8.0. Bajo la clasificación tradicional de las heridas encontraron una frecuencia de infección del 3.8 para las cirugías L, 8.8 para las LC, 20.7 para las C y 46.8 para las S. La razón de IHQX informada por Barber y cols.<sup>30</sup> está una unidad por debajo de lo encontrado en nuestra serie; sin embargo, destaca la diferencia al comparar las diferentes categorías.

La literatura señala que la frecuencia de infecciones (por 100 cirugías) en la cirugías limpias no debe rebasar de 5, ya que la mayor parte de las IHQX en estos pacientes se originan de una fuente exógena, y por ello esta tasa se considera un indicador de calidad de atención en los pacientes quirúrgicos<sup>13,18,59</sup>.

La razón de las IHQX de 7.35 en la cirugías limpias probablemente obedece a varios factores. Como se aprecia en el cuadro 2, solo tres de los siete servicios quirúrgicos mantienen una cifra de infección en cirugías limpias por debajo de 5, y destacan las del servicio de TM y de PyPB, con una razón de incidencia de 11.07 y 7.74 respectivamente. En el caso del servicio de TM, es posible que el manejo inadecuado de los drenajes cerrados (es frecuente que se rompa el sistema cerrado) y su tiempo de permanencia estén contribuyendo a éste fenómeno.

Para el caso del servicio de PyPB, es probable que el 7.74% en cirugías limpias se deba a que se efectúan cirugías extensas y cruentas de áreas altamente contaminadas (por ejemplo: disecciones inguino-pélvicas y de axila), en donde se deja a los pacientes internados varios días después de la cirugía e igualmente con drenajes por tiempo prolongado, y todos estos factores incrementan el riesgo de infección.

La razón de IHQX para las cirugías limpias-contaminadas fue de 10.5 en nuestra serie. Comparativamente con la de Barber y cols.<sup>30</sup> también se encuentra por arriba; sin embargo, al compararla con la razón de IHQX en hospitales generales extranjeros ésta se encuentra en el límite de lo informado<sup>13,18,30,40,61</sup>. En las cirugías limpias-contaminadas existe una variación importante entre los valores reportados, y ello probablemente se debe a la no re-clasificación de la cirugía una vez terminado el procedimiento. La no reclasificación a su vez, puede ocasionar que no se manejen los antibióticos como se recomienda para las cirugías contaminadas.

Para el caso de las cirugías contaminadas e infectadas, la frecuencia de las IHQX en nuestra Institución permanecen en el rango de lo informado en la literatura<sup>13,28,30,40,61</sup>, mismo que es amplio y distinto entre los hospitales. Lo anterior se relaciona con los procedimientos específicos que se efectúan en cada hospital; por tanto, al ser el INCan un hospital que atiende pacientes con cáncer, es infrecuente que se realice cirugía de trauma o de urgencia, lo que explica un número menor de cirugías en la categoría de contaminadas e infectadas.

En relación con los factores de riesgo estudiados, aunque los hallazgos son semejantes a los informados<sup>3,20,25,34,40,41,56</sup>, encontramos algunas discrepancias.

**La infección a distancia**, no se asoció con IHQX, como puede verse en el cuadro 3. Este factor ha sido documentado como un importante elemento para no intervenir quirúrgicamente al enfermo, ya que incrementa el riesgo de IHQX<sup>20,25,31,43</sup>. La posible explicación a este hallazgo, es que, en nuestro hospital, hemos encontrado que en

cirugías donde es recomendable contar con cultivos preoperatorios, como en la cirugía ginecológica (por tratarse de cirugía pélvica se requiere de un urocultivo) y en cirugías donde se sospecha de infección (por ejemplo, melanoma infectado), es poco frecuente que dichos cultivos se tomen; y probablemente estamos frente a un problema de diagnóstico.

El **índice de ASA** ha sido reconocido como una variable predictora de IHQX en los pacientes quirúrgicos en la literatura anglo-sajona<sup>3, 20, 40-42</sup>. En nuestra Institución esta variable no resultó ser un predictor de infección. Lo anterior posiblemente se debe a que esta calificación solamente se pudo obtener en 321 eventos quirúrgicos (cuadro 3), y que la mayor parte de las cirugías efectuadas en el INCan caen en la categoría 1 y 2 (cuadro 3), lo que ocasiona que para éste índice en particular no se califiquen como de alto riesgo.

La calificación de ASA debe ser asignada por el anestesiólogo antes de que el paciente sea operado<sup>30-41</sup>, por lo que la ausencia de este dato en nuestro estudio, más que un error metodológico es un problema en el llenado de las hojas de Anestesiología. El estudio permitió identificar este problema, mismo que desconocíamos antes de iniciar el programa prospectivo de vigilancia de IHQX.

El papel que los **drenajes** tienen en el desarrollo de las infecciones post-quirúrgicas es contradictorio; mientras que para algunos<sup>34, 43</sup>, éstos no constituyen un factor de riesgo para IHQX, otros estudios más recientes<sup>18, 20, 32, 62-63</sup> señalan a éstos como un factor de riesgo importante. En nuestra serie, al igual que en los estudios de Simchen<sup>22</sup> y Rotstein<sup>62</sup>, el simple hecho de que al paciente se le colocara un drenaje incrementó en promedio 1.5 veces el riesgo de infección (cuadro 4). En el análisis multivariado esta

variable no alcanza a ser un factor estadísticamente significativo, sin embargo es probable que ello esté confundido por el tiempo de estancia de los drenajes, que como se aprecia en el cuadro 4 y 5, constituye uno de los factores de riesgo más importantes.

El tiempo de permanencia de los drenajes ha sido poco analizado en los diferentes estudios. En esta serie se encuentra fuertemente asociada a la IHQX. En el estudio de Simchen y cols.<sup>32</sup> se encontró una relación lineal en el riesgo de infección por cada día de drenaje. Los pacientes con drenaje por cuatro o más días, tuvieron 13 veces más riesgo de infección que aquellos a los que no se les colocó ningún drenaje, y 4 veces más riesgo de infección que en los pacientes a los que se les colocó un drenaje y se les retiró a las 24 horas de su inserción. En nuestros pacientes el tiempo de permanencia del drenaje, es un factor crítico en el desarrollo de la IHQX.

El riesgo de utilizar drenajes en cirugía está bien documentado<sup>63-68</sup>, sin embargo las indicaciones y tiempo de permanencia es motivo de discusión entre los cirujanos y las diferentes escuelas<sup>32</sup>. En el INCa, el uso de drenajes es frecuente (57.5% de las cirugías estudiadas); en algunas cirugías, como en las mastectomías y en las disecciones inguino-pélvicas y de axila, es común que los pacientes egresen con drenajes, y que los mismos permanezcan *in situ* 5 ó más días. En éstas cirugías suelen colocarse drenajes cerrados; sin embargo, durante el vaciamiento de las bolsas del sistema cerrado, y en los cuidados que efectúa el paciente en su domicilio, el sistema puede contaminarse. Por otro lado, es frecuente que los sistemas cerrados se dejen más tiempo *in situ* que los drenajes abiertos por el "sentido de seguridad" que dan al cirujano.

Las enfermedades crónicas pueden comportarse como factores de riesgo para

IHQX al reducir la resistencia inmunológica del huésped. Durante años se pensó que la **diabetes mellitus** se asociaba con las infecciones quirúrgicas; sin embargo los datos actuales no son concluyentes. Mientras que algunos estudios han encontrado una asociación entre diabetes e IHQX<sup>13, 18, 27, 35</sup>, otros estudios no han podido establecer dicha asociación<sup>29, 31</sup>. En nuestra serie encontramos una fuerte asociación entre la diabetes mellitus y la IHQX. Los pacientes con diabetes tuvieron en promedio 2.5 veces más riesgo de infección, y en algunos casos, como se observa en el cuadro 5, el riesgo se incrementa hasta 5 veces. Esta variable la consideramos como un factor de alto riesgo, ya que el número de pacientes diabéticos en cada grupo es pequeño, y como se observa tanto en el análisis univariado (cuadro 4) como en el multivariado (cuadro 5), se mantiene una poderosa significancia estadística.

En relación con la **obesidad**, nuestros hallazgos son semejantes a lo informado en la literatura. Los estudios que han evaluado este factor han documentado consistentemente la relación directa de esta variable con IHQX, probablemente mediado por un mayor tiempo quirúrgico y dificultad en la hemostasia, entre otras<sup>30, 31, 34, 36, 69</sup>. En nuestro estudio la obesidad se comportó como un significativo factor de riesgo. De acuerdo a otros autores<sup>30</sup>, ésta variable puede estar pobremente representada en el índice del NNIS y sub-estimarse en algunos estudios.

Durante los últimos treinta años, se ha encontrado una asociación positiva con **edad avanzada** e IHQX<sup>13, 15, 26, 28, 30-32, 34</sup>. En el presente estudio la edad mayor a sesenta años, solo se encontró asociada por análisis univariado. Lo anterior puede deberse a que la edad promedio de los pacientes de nuestro estudio, ni en los casos ni en los controles

sobrepasa los 55 años, y la edad como factor de riesgo se ha encontrado asociada cuando ésta es mayor a los 60 años. El hecho de tener pacientes con una edad promedio de 50 años en un hospital que solamente atiende adultos con cáncer, obedece a que las dos primeras causas de consulta en nuestra Institución son por cáncer cervico-uterino y por cáncer de mama. La edad promedio de diagnóstico en estas dos neoplasias es de 50 años, lo que podría explicar los hallazgos en esta serie.

El tiempo quirúrgico se ha asociado con IHQX<sup>13, 31, 32, 40, 42, 49</sup>. En relación con esta variable, como se observa en el cuadro 4, la duración de la cirugía se asocia con infección cuando ésta dura dos o más horas, lo cual es consistente con lo previamente informado. Aunque dicha asociación se ha encontrado en forma repetida, no está claro el efecto de la cirugía prolongada sobre la herida y el riesgo de infección. En nuestro estudio esta variable solo mostró ser estadísticamente significativa en el análisis univariado; aunque es difícil explicar porque se pierde la significancia en el análisis multivariado, lo anterior podría estar confundido por otros factores, tales como: otras comorbilidades (obesidad), una calificación de ASA más alta, el número de eventos estudiados y una mayor dispersión de la población.

Actualmente, en lugar de utilizar la duración de la cirugía mayor o igual a dos horas como factor de riesgo para IHQX, se sugiere obtener el tiempo quirúrgico específico por procedimiento en cada hospital, estimar el percentil 75 del procedimiento en cuestión y calificar como de riesgo a las cirugías cuya duración sea mayor al mismo<sup>3, 40 - 41</sup>. Lo anterior es posible cuando la misma cirugía se efectúa en un volumen alto y cuando los denominadores son grandes; de lo contrario esto puede resultar impráctico. Independiente

a lo anterior, y siguiendo las recomendaciones actuales del CDC<sup>3,20,40-41</sup>, para una mejor estratificación del riesgo de IHQX y para poder comparar las tasas de infección entre distintos hospitales, se recomienda utilizar alguno de los índices compuestos, como el del NNIS<sup>3,20</sup> o el de SENIC<sup>8</sup>.

Los **antibióticos profilácticos** sin duda alguna previenen las IHQX cuando estos se utilizan en forma correcta, tanto en cirugías limpias como en cirugías limpias-contaminadas, convirtiéndose en un "factor protector" para la IHQX. En cambio, su uso inapropiado se vuelve un claro factor de riesgo<sup>43,50</sup>.

Los datos del presente estudio reflejan los problemas que existen en torno a las indicaciones y uso de la profilaxis antimicrobiana en cirugía; en la mayor parte de los casos, el problema no fue elegir un antibiótico, sino el tiempo y duración de su administración; la pobre adherencia a un protocolo de profilaxis y los cambios continuos de antibióticos, impidió que en nuestro caso pudieramos evaluar a fondo esta variable. Ante los hallazgos, se ha propuesto iniciar un programa de profilaxis quirúrgica en conjunto con la División de Cirugía del INCa.

Como se observa en el cuadro 4, por análisis univariado la administración "profiláctica" de antibióticos constituyó un factor de riesgo para IHQX; sin embargo, hay que destacar que en nuestro caso, éstos antibióticos no fueron prescritos bajo los criterios estándares de profilaxis. Lo anterior, puede explicar el hecho de que los antibióticos profilácticos en vez de ser un factor protector hayan sido un factor de riesgo (sólo por análisis univariado). La información respecto al riesgo de IHQX con la mala utilización de los antibióticos en el período preoperatorio, sugiere a ésta práctica como un riesgo de

infección postoperatoria<sup>70-71</sup>.

La estancia preoperatoria intrahospitalaria aumenta la posibilidad de infección quirúrgica como ha sido documentado ampliamente en la literatura<sup>5, 22, 11, 13, 27-28, 30, 72</sup>.

En el INCAn, la mayor parte de los pacientes son internados la víspera previa de la cirugía, o bien 48 horas antes cuando requieren preparación intestinal. Como se observa en el cuadro 4, cerca del 90% de los pacientes se ingresaron unas horas antes de la cirugía. Sólo en 76 casos, ello excedió las 72 horas. Al estratificar la estancia preoperatoria, el único estrato que se muestra como factor de riesgo por el análisis univariado (cuadro 4) es el de tres o más días; sin embargo, el mismo pierde su significancia en el análisis multivariado, y ello probablemente se debe al bajo número de pacientes encontrados en dicho estrato. Independientemente a este número reducido, llama la atención que de 76 pacientes que estuvieron hospitalizados tres o más días, 51(67.1%) se infectaron y solo 25 (32.9%) no presentaron una IHQX. En un análisis posterior habrá que investigar el peso que ésta variable tiene en el desarrollo de una infección, ya que es uno de los factores de riesgo más fácilmente modificables (por ejemplo, efectuar la preparación intestinal en el domicilio del paciente).

En la literatura se han informado de manera aislada otros factores asociados a la IHQX; sin embargo, en muchos de los casos no se han establecido resultados concluyentes al respecto.

Se ha informado que entre **más experto es un cirujano**, menor el número de IHQX<sup>7, 10, 13, 36, 43, 74</sup>. La frecuencia de infección es mayor cuando operan los residentes que cuando lo hacen los cirujanos de base de los hospitales; sin embargo, cuando los

residentes son supervisados por cirujanos de más experiencia, éstos tienen la misma frecuencia de infección que sus profesores.

En nuestro estudio esta variable sólo se asoció con mayor riesgo de infección en el análisis univariado, y al efectuar el análisis de regresión la misma perdió su asociación. Esto probablemente indica que el tipo de cirugías efectuadas por los cirujanos de base del hospital son más complejas, más prolongadas y probablemente más riesgosas *per se*, por lo que consideramos que la asociación causal de un adscrito en cirugía y la IHQX no existe en nuestra serie.

Para el caso del **turno quirúrgico**, los hallazgos son similares a lo encontrado para la experiencia del cirujano. Por análisis univariado la cirugía matutina parece ser más riesgosa que la que se efectúa en otros turnos. Este hallazgo es contrario a lo informado, ya que se ha observado que las cirugías efectuadas entre media noche y las 8:00 AM se infectan más<sup>13, 43</sup>. Esta discrepancia posiblemente se debe a que en el INCan no se efectúa cirugía de trauma, y en general hay pocas cirugías de urgencia. Por otro lado, por la complejidad de algunas de éstas cirugías y su duración, es común que las mismas se efectúen durante la mañana, por lo que es posible que el turno quirúrgico matutino esté confundido por otros factores. Considerando los hallazgos, no creemos que ésta variable se encuentre asociada con un mayor riesgo de IHQX en nuestro hospital.

En relación con los **estomas** éstos no se han considerado como un factor de riesgo para IHQX. En nuestros pacientes, los estomas se asociaron con mayor riesgo de infección por análisis univariado; sin embargo al efectuar el análisis multivariado esta variable perdió su asociación.

Tanto la **estancia postoperatoria** como la **estancia hospitalaria global** se encontraron asociadas con IHQX en nuestra serie. La mediana para la hospitalización postoperatoria en los casos fue de 4 días (0-56), y para los controles de 2 días (0-37) (U Mann-Whitney  $p=0.0001$ ). En el caso de la estancia hospitalaria global, la mediana para los casos fue de 5 días (0-60) y para los controles de 4 días (0-39) (U de Mann-Whitney  $p=0.0001$ ). Estos hallazgos son compatibles con lo que se ha informado en la literatura, y corroboran el incremento en los días de internamiento postoperatorio que sufren los pacientes cuando presentan una infección<sup>3, 5, 75, 76</sup>. El objetivo del presente estudio no fue el de estimar los costos que una IHQX genera; sin embargo, así como la IHQX parece incrementar los días de estancia postoperatoria, también incrementa globalmente los costos de atención médica por un número mayor de ocupación-días-cama, uso de antibióticos y otros medicamentos.

Al analizar los días de estancia postoperatoria para los casos y los controles, parece que la diferencia de dos días es pobre; sin embargo, esto obedece a la distribución anormal de los días de hospitalización postoperatoria y a la dispersión de los datos; es interesante observar que para los casos la media de estancia postoperatoria fue de  $7.11 \pm 8.84$  días, y para los controles de  $3.76 \pm 5.06$  días. También cabe señalar, que a diferencia de los controles, los casos llegaron a estar hasta 20 días más hospitalizados después de la cirugía, y ello puede ser consecuencia de la propia IHQX y/u otros focos de infección. Indirectamente, la estancia preoperatoria también puede haber incidido sobre la estancia postoperatoria y hospitalaria global que, si bien no son factor de riesgo de IHQX, sí reflejan el impacto que la IHQX puede tener en la estancia de un paciente en

el hospital. La estancia hospitalaria podría ser la asociación entre el factor de riesgo estancia preoperatoria, y la consecuencia, estancia postoperatoria prolongada.

Las IN son una de las causas más importantes de morbi-mortalidad entre los pacientes quirúrgicos hospitalizados. La mayor parte de los programas de vigilancia de infecciones quirúrgicas dirigen solo su atención hacia la IHQX; sin embargo, también es importante conocer cuales son las otras IN que se asocian a los procedimientos quirúrgicos específicos y con la frecuencia que aparecen<sup>3</sup>.

En el presente estudio se evaluó la presencia de otros IN tanto en los casos como en los controles. En total se presentaron 77 episodios de IN. De éstos, 48 (62.3%) se presentaron en pacientes con IHQX, y 29 (37.7%) en los controles. La IN más común fue la infección de vías urinarias (53 episodios), seguida por las neumonías (11 episodios), las bacteremias secundarias (4 episodios) y otras IN (9 episodios). Cabe señalar que todos los episodios de bacteremias secundarias se presentaron en los casos. Estos hallazgos son consistentes con lo informado<sup>3,77</sup>, y éstos claramente ejemplifican el riesgo adicional que los pacientes con una IHQX tienen de presentar otra IN. En nuestros pacientes, el tener una IHQX incrementó en promedio, 1.84 veces el riesgo de adquirir otra IN. Estos hallazgos concuerdan con lo informado respecto al riesgo de una bacteremia secundaria<sup>28</sup>, y si bien nosotros solamente tuvimos cuatro episodios, éstos solo ocurrieron en el grupo de los casos, lo cual es congruente con la frecuencia y distribución de esta IN en nuestro hospital.

La proporción de **casos cultivados** en nuestra serie es relativamente baja, ya que en solo 42.8% de las IHQX se efectuó algún cultivo. En algunos casos, la dificultad o el riesgo de efectuar un cultivo impide que éste se tome; sin embargo, es común que los cirujanos ante la presencia de pus no envíen al laboratorio de microbiología una muestra. El no contar con el diagnóstico microbiológico de una IHQX, no impide establecer si ésta existe o no, pero lo anterior sí repercute sobre los programas de vigilancia, ya que al no contar con los gérmenes involucrados y con las sensibilidades y resistencias a los diversos antibióticos, es difícil establecer el comportamiento microbiológico de las infecciones en el hospital, y más aún, establecer políticas racionales de prescripción de antibióticos, ya sean profilácticos o terapéuticos.

Los **hallazgos microbiológicos** en nuestro estudio son parecidos a lo informado<sup>5, 11, 28, 30, 75, 78</sup>. Los gérmenes más comúnmente aislados independientemente al tipo de IHQX, fueron: *E.coli*, *S.aureus*, Estafilococo coagulasa-negativo, *Pseudomona sp.*, enterococos y otras enterobacterias (cuadro 6). Tradicionalmente se ha asociado al *S.aureus* con las heridas quirúrgicas limpias<sup>11, 30, 75, 78</sup>, mientras que en las heridas limpias-contaminadas se han aislado tanto gérmenes gram-negativos como gram positivos<sup>11, 28, 30</sup>. Más recientemente se ha reconocido a los estafilococos coagulasa negativos (básicamente *S.epidermidis*) como microorganismos causales de infección de herida quirúrgica<sup>79</sup>.

En nuestra serie, los aislamientos hallados en las IHQX incisionales probablemente reflejan el patrón de ocurrencia de las cirugías limpias y de las limpias-contaminadas, pues existen tanto gérmenes gram-positivos como gram-negativos. En relación con los

primeros, es importante señalar que la mayor parte de los estafilococos provienen de cirugías donde no se incidieron cavidades contaminadas. La mayoría de los estafilococos se aislaron de las mastectomías, mismas que contribuyen con 41 (29.8%) casos de IHQX incisionales superficiales y con 47 (34.3%) de incisionales profundas. De los 16 *S.aureus* aislados en esta serie, 13 (81.25%) provienen del servicio de tumores mamarios. Para el caso de los estafilococos coagulasa negativo, éste mismo servicio contribuyó con 11 (44.0%) de los 25 aislamientos de éste grupo.

Para el caso de los gram-negativos, aunque *E.coli* no se reporta como la bacteria más frecuentemente aislada en las IHQX<sup>5, 11, 30</sup>, en nuestra Institución ocupa el primer lugar entre los aislamientos nosocomiales. El resto de los gram-negativos parecen tener una distribución similar a la informada<sup>5, 11, 28, 30, 75, 78</sup>.

Las IHQX de órganos y espacios es la que ocurrió con menor frecuencia; sin embargo los gérmenes aislados reflejan la gravedad de ésta infección, y el estado crítico de los pacientes. Es probable que estos pacientes hayan tenido cirugías complicadas, que hayan sido multi-invadidos y recibido antibióticos de amplio espectro en algún momento de su evolución postoperatoria.

**La "sensibilidad de un programa prospectivo de vigilancia de IHQX"** que sigue a los pacientes postoperados por un mínimo de 30 días puede captar hasta el 98% de todas las IHQX<sup>20</sup>. En nuestro caso, el seguimiento se efectuó por 30 días; por observación directa, mientras los pacientes estuvieron hospitalizados, y una vez que el paciente se egresó del hospital, las notas de evolución del expediente y los resultados microbiológicos

constituyeron la fuente de información.

Los métodos de vigilancia postoperatoria fuera del hospital no han sido validados; la revisión completa del expediente al día treinta de la cirugía, el seguimiento telefónico y el envío de cuestionarios a los médicos o a los pacientes se han utilizado como formas de vigilancia post-egreso. Al parecer, el seguimiento telefónico y los cuestionarios (particularmente a los pacientes) son los métodos menos sensibles<sup>20,22</sup>.

En 1987 la Sociedad Americana de Infectología Quirúrgica emitió los lineamientos para vigilar heridas quirúrgicas en relación a infección<sup>17,80</sup>; entre éstos se encuentra la forma de vigilancia de las heridas, misma que de acuerdo a ésta Sociedad deberá efectuarse por cualquier método que brinde de manera eficaz la información que se busca.

Determinar la **eficacia** de nuestro programa resulta difícil, pues como ocurre con frecuencia, éste no fue validado antes de iniciarse; sin embargo es muy importante señalar que en los primeros meses de su operación se identificaron un número mayor de IHQX que en años anteriores. Como se aprecia en la fig. 4, antes del inicio del programa la razón anual de IHQX era en promedio de 4.0; tan sólo al instaurar el programa prospectivo de vigilancia, esta cifra se duplicó (8.3). Aunque el método seleccionado para establecer la presencia de IHQX fue la revisión completa del expediente, es notable el incremento observado en la tasa de infección por haber vigilado tanto a los hospitalizados como a los externos. Durante el primer semestre de operación del programa el 80% de las IHQX se detectaron una vez que el paciente estaba siendo seguido en la consulta externa. De haberse seguido solamente a los pacientes hospitalizados, la razón de IHQX

por 100 cirugías hubiera sido de 1.8, y no de 8.3 como se mencionó; ello significa que el seguir por treinta días a los pacientes, incluyendo la vigilancia post-egreso, aumentó en un 400% la posibilidad de detectar una infección. Comparativamente con la literatura, nuestro incremento es el más alto. De acuerdo a lo informado por otros autores, al efectuar la vigilancia post-egreso se pueden incrementar las tasas finales de IHQX entre el 39% y el 360%<sup>22, 80-85</sup>. Tomando en cuenta lo anterior, creemos que este programa es eficaz y sensible para la detección de las IHQX; en un estudio posterior habrá que validar el programa y determinar la sensibilidad del mismo, así como establecer cual es el mejor método para la vigilancia de las IHQX en nuestro medio.

El seguimiento de los pacientes externos a través de la revisión completa del expediente para algunos podría constituir una limitante del presente estudio, pero, considerando que el 73% de las IHQX se detectaron una vez que el enfermo había egresado, es factible que se hayan captado la mayor parte de éstas. De haber sesgo, éste sería por un subregistro que, en todo caso, es menor al esperable cuando no hay un seguimiento por treinta días. Otro sesgo potencial en este estudio es el de mala-clasificación, es decir que se hayan catalogado casos como controles o a la inversa. De existir, es probable que el mismo sea no-diferencial o aleatorio, y que por lo tanto, la proporción de sujetos clasificados erróneamente sea parecida. Otro sesgo del que no quedó exento el presente estudio son las pérdidas ocurridas desde el momento de la cirugía. De los 626 episodios incluidos para el análisis de factores de riesgo, 45 (7.2%) tuvieron que eliminarse por no cumplir con el seguimiento de treinta días. Pérdidas del 7.2% están en el rango de lo esperado, y como en éste problema de estudio el

seguimiento es relativamente corto, y el evento que marca el inicio de la vigilancia es la cirugía, el 7.2% de pérdidas es aceptable.

Para el caso de los sesgos de selección, es probable que este estudio tenga pocos sesgos, ya que al ser prospectivo y tener la misma base poblacional para los casos y para los controles, permite afirmar con relativa seguridad, que la forma de vigilancia y de referencia (al estudio) fue igual para ambos grupos.

En resumen, aunque este estudio presenta algunas limitaciones, consideramos que este programa en forma inmediata mostró ser sensible para el registro de las IHQX, e hizo patente el subregistro que existía de esta infección en nuestra Institución. Considerando que más del 80% de todas las cirugías efectuadas son limpias o limpias-contaminadas, la frecuencia global de IHQX de nuestro hospital está por arriba de lo informado en hospitales generales norteamericanos<sup>41</sup>; sin embargo, esto no debe interpretarse como un dato aislado, ya que se trata de un hospital de enseñanza que maneja exclusivamente pacientes oncológicos.

En México no existen datos publicados de un programa prospectivo de vigilancia de herida quirúrgica semejante al nuestro que nos permita comparar nuestros resultados en el ambiente nacional. Por otro lado, se cuenta con pocos resultados de este problema en pacientes con cáncer, lo que aún dificulta más la comparación de nuestros datos. Las cifras de IHQX informadas en diversos centros hospitalarios que cuentan con comités de vigilancia de infecciones nosocomiales en nuestro medio son en general bajas<sup>54-56</sup>. Lo anterior puede ser debido a que es práctica común que los pacientes operados solamente

sean seguidos hasta el momento de su egreso.

En cuanto a los factores de riesgo estudiados en esta serie, la permanencia prolongada de los drenajes, la diabetes mellitus y la obesidad, se asociaron como variables independientes a la IHQX. El conocer cómo se comportan los factores de riesgo en nuestro hospital, y saber qué servicios son los que presentan una razón más alta de IHQX, ha permitido establecer medidas específicas que esperamos sean en beneficio de la calidad de la atención de nuestros pacientes. Los programas preventivos particulares deben disminuir a mediano plazo la frecuencia de las infecciones quirúrgicas y mejorar la calidad de la atención médica.

## Conclusiones

- 1.- El programa prospectivo de vigilancia de IHQX hizo patente el subregistro que existía de esta infección en el INCan antes de 1993. El seguimiento por treinta días aumentó hasta en un 400% la posibilidad de identificar una IHQX.
- 2.- La razón de IHQX en el INCan está por arriba de lo informado en hospitales generales norteamericanos. Esta, ocurre a expensas de las cirugías limpias y de las limpias-contaminadas.
- 3.- Los factores de riesgo independientes asociados con infección fueron: diabetes mellitus, obesidad y drenajes *in situ* por cinco o más días
- 4.- Los pacientes con IHQX tuvieron casi dos veces más de riesgo que los controles de tener concomitantemente otra IN. Las IN concomitantes más comunes fueron la infección de vías urinarias y las neumonías.
- 5.- Los pacientes con IHQX permanecieron en promedio tres días más hospitalizados que los controles.
- 6.- Los gérmenes más comunmente aislados en los casos de IHQX fueron: *E.coli*, *Estafilococo coagulasa negativo*, *Pseudomona sp.*, *S.aureus*, enterococos y otras enterobacterias.

## Referencias bibliográficas

- 1.- Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate: a new need for vital statistics. *Am J Epidemiol.* 1985; 121: 159-68.
- 2.- Leape LL, Brennan TA, Laird N, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med.* 1991; 324: 377-384.
- 3.- Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, et al. Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986-June 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993; 14: 73-80.
- 4.- Green JW, Wenzel RP. Postoperative wound infection: a controlled study of the increased duration of hospital stay and direct cost of hospitalization. *Ann Surg* 1977; 185: 264-8.
- 5.- Nichols RL. Surgical wound infection. *Am J Med.* 1991; 91(suppl 3B): 54S-64S.
- 6.- Taylor GJ, Mikell FL, Moses HW, et al. Determinants of hospital charges for coronary artery bypass surgery: the economic consequences of postoperative complications. *Am J Cardiol.* 1990; 65: 309-13.
- 7.- Boyce JM, Potter-Bynoe G, Dziobek L. Hospital reimbursement patterns among patients with surgical wound infections following open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1990; 11: 89-93.
- 8.- Haley RW, Culver DH, Morgan WM, et al. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol.* 1985; 121: 206-15.
- 9.- Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in the U.S. hospitals. *Am J Epidemiol.* 1985; 121: 182-205.
- 10.- Condon RE, Schulte WJ, Malagoni MA, et al. Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg.* 1983; 118: 303-7.
- 11.- Olson MM, Lee JT Jr. Continuous, 10-year wound infection surveillance: results, advantages and unanswered questions. *Arch Surg.* 1990; 125: 794-803.
- 12.- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, et al. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992; 13: 606-8.
- 13.- Cruse PJE, Foord R. The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am.* 1980; 60: 27-40.
- 14.- Soto Hernández JL. Vigilancia de infecciones nosocomiales (cap. 6) en: Ponce de León RS, Soto JL. Infecciones intrahospitalarias. McGraw-Hill Interamericana Editores. 1996. 41-6.
- 15.- Mead PB, Pories SE, Hall P, et al. Decreasing the incidence of surgical wound infections. Validation of a surveillance-notification program. *Arch Surg.* 1986; 121: 458-61.
- 16.- Kerstein M, Flower M, Harkavy LM, et al. Surveillance for postoperative wounds infections: practical aspects. *Am Sur.* 1978; 44: 210-14
- 17.- Condon RE, Haley RW, Lee JT Jr, et al. Does infection control control infection? *Arch Surg.* 1988; 123: 250-56.
- 18.- Gil-Egea MJ, Pi-Sunyer MT, Verdaguera A, et al. Surgical wound infections: prospective study of 4,466 clean wounds. *Infect Control.* 1987; 8: 277-80.

- 19.- Pearl TM. Surveillance, reporting, and the use of computers (cap. 10) in: Wenzel RP. Prevention and control of nosocomial infections. 2nd edition. Williams and Wilkins. 1993. 139-76.
- 20.- The Society for Hospital Epidemiology of America; the association for Practitioners in Infection Control; the Centers for Disease Control; the Surgical Infection Society. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992; 13: 599-605.
- 21.- Froggatt JW, Mayhall CG. Development and validation of a surveillance system for postoperative wound infections in a university center. Presented at the 89th Annual Meeting of the American Society for Microbiology. 14-18 de mayo, 1989. Nueva Orleans. E.U.A.
- 22.- Weigelt JA, Dryer D, Haley RW. The necessity and efficiency of wound surveillance after discharge. *Arch Surg.* 1992; 127: 77-82.
- 23.- Goodman RA, Solomon SL. Transmission of infectious diseases in outpatient health care settings. *JAMA.* 1991; 265: 2377-81.
- 24.- Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. *Am J Surg.* 1971; 121: 251-4.
- 25.- Edwards LD. The epidemiology of 2056 remote site infections and 1966 surgical wound infections occurring in 1865 patients: a four year study of 40,923 operations at Rush-Presbyterian-St. Lukes's Hospital, Chicago. *Ann Surg.* 1976; 184: 758-66.
- 26.- Todd GJ, Reemtsma K. Cholecystectomy with drainage. Factors influencing wound infection in 1,000 elective cases. *Am J Surg.* 1978; 135: 622-3.
- 27.- Ehrenkranz N.J. Surgical wound infection occurrence in clean operations. Risk stratification for interhospital comparisons. *Am J Med.* 1981; 70: 909-14.
- 28.- Ortona L, Federico G, Fantoni M, et.al. A study of the incidence of postoperative infections and surgical sepsis in a university hospital. *Infect Control.* 1987; 8: 320-4.
- 29.- Mishinkl SF, Law DJ, Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J. Hosp. Infect.* 1990; 16: 223-30.
- 30.- Barber GR, Miransky J, Brown AE, et.al. Direct observations of surgical wound infections at a comprehensive cancer center. *Arch Surg.* 1995; 130: 1042-7.
- 31.- National Academy of Sciences-National Research Council. Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and various other factors. *Ann Surg.* 1964; 160(suppl 2): 1-132.
- 32.- Simchen E, Rozin R, Wax Y. The Israeli study of surgical infection of drains and the risk of wound infection in operations for hernia. *Surg Gynecol Obstet.* 1990; 170: 331-7.
- 33.- Shapiro M, Muñoz A, Tager IB. Risk factors for infection at the operative site after abdominal or vaginal hysterectomy. *N Engl J Med.* 1982; 307: 1661-6.
- 34.- Mayhall CG. "Surgical infections including burns" (cap. 27) in: Wenzel RP. Prevention and control of nosocomial infections. 2nd edition. Williams and Wilkins. 1993. 614-64.
- 35.- Diamond MP, Entman SS, Salyer SL, et.al. Increased risk of endometritis and wound infection after cesarean section in insulin-dependent diabetic woman. *Am J Obstet Gynecol.* 1986; 155: 297-300.
- 36.- Nystrom P, Jonstam A, Hoger H, et.al. Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. *Acta Chir*

Scand. 1987; 153: 225-7.

37.- Claesson BEB, Holmlund DEW. Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. *J Hosp Infect.* 1988; 11: 127-35.

38.- Huchcroft SA, Nicolle LE, Cruse PJE. Surgical wound infection and cancer among the elderly: a case control study. *J Surg Oncol.* 1990; 45: 250-6.

39.- Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL, Jr. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings.

40.- Garibaldi R, Cushing D, Lerer T. Risk factors for postoperative infection. *Am J Med.* 1991; 91(suppl 3B): 158S-163S.

41.- Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infections rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med.* 1991; 91(suppl 3B): 152S-157S.

42.- Davidson AIG, Clark C, Smith G. Postoperative wound infection: a computer analysis. *Br J Surg.* 1971; 121: 251-54.

43.- Baridó-Murgula E. Infecciones de heridas quirúrgicas (cap. 13) en: Ponce de León RS, Soto JL. Infecciones intrahospitalarias. McGraw-Hill Interamericana Editores. 1996. 97-118.

44.- Monson JRT, Guillou PJ, Keane FBV, et al. Cholecystectomy is safer without drainage: the results of a prospective, randomized, clinical trial. *Surgery.* 1991; 109: 740-6.

45.- Pittet D, Duce G. Infectious risk factors related to operating rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1994; 15: 456-62.

46.- Daschner F. Cost effectiveness in hospital infection control lessons for the 1990's. *J Hosp Infect.* 1989; 13: 325-36.

47.- Moylan JA, Fitzpatrick KT, Davenport KE. Reducing wound infections. *Arch Surg.* 1987; 122: 152-7.

48.- Garibaldi RA, Maglio S, Lerer T, et al. Comparison of nonwoven and woven gown drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. *Am J Surg.* 1986; 152: 505-9.

49.- Christou NV, Nohr CW, Meakins JL. Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg.* 1987; 122: 165-9.

50.- Trilla A, Mensa J. Perioperative antibiotic prophylaxis (cap. 28) in: Wenzel RP. Prevention and control of nosocomial infections. 2nd edition. Williams and Wilkins. 1993. 665-82.

51.- Simmons BP. CDC guidelines on infection control. *Infect Control.* 1982; 3: 187-96.

52.- A report from the National Nosocomial Surveillance (NNS) System: Nosocomial infection rates for interhospital comparison: Limitations and possible solutions. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1991; 12: 609-21.

53.- Consensos FUNSALUD. Diabetes. 1994.

54.- Ponce de León RS. Manual de Prevención y Control en Infecciones Hospitalarias. Glaxo de México. 1996.

55.- Ponce de León Rosales S, García García ML, Volkow Fernández P. Resultados iniciales de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales en los Institutos Nacionales de Salud. *Salud Publ Mex.* 1986; 28: 583-92.

56.- García García ML, Méndez Hernández S, Ponce de León Rosales S. Vigilancia de infecciones nosocomiales

en un hospital de segundo nivel: problemas y alternativas. *Salud Publ Mex* 1986; 28: 623-9.

57.- Lazo de la Vega S, Aranda Cortez G, Téllez González P. Vigilancia de infección nosocomial en el paciente con cáncer. *Salud Publ Mex* 1986; 28: 636-41.

58.- Culver D, Horan T, Gaynes RP, et al. National nosocomial infections surveillance system: surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med.* 1991; 91(Suppl 3B): 152S-7.

59.- Sandusky WR. Use of prophylactic antibiotics in surgical patients. *Surg Clin North Am.* 1980; 60: 15-25.

60.- Machado Ferraz E, Souto Bacelar T, De Andrade Aguiar JL, et al. Wound infection rates in clean surgery: a potentially misleading risk classification. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992; 13: 457-62.

61.- Mertens R, Van den Berg JM, Veerman-Brenzkofer ML, et al. International comparison of results of infection surveillance: the Netherlands versus Belgium. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1994; 157: 574-80.

62.- Rotstein C, Ferguson R, Cummings M, et al. Determinants of clean surgical wound infections for breast procedures at an oncology center. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992; 13: 207-14.

63.- Monson JRT, Guillou PJ, Keane FBV, et al. Cholecystectomy is safer without drainage: the results of a prospective, randomized clinical trial. *Surgery.* 1991; 109: 740-6.

64.- Moss JP. Historical and current perspectives on surgical drainage. *Surg Gynecol Obstet.* 1981; 152: 517-27.

65.- Greenal MJ, Evans M, Pollock AV. Should you drain a perforated appendix? *Br J Surg.* 1978; 65: 880-82.

66.- Nora PF, Vanecko RM, Bransfield JJ. Prophylactic abdominal drains. *Arch Surg.* 1972; 105: 173-76.

67.- Williams CB, Halpin DS, Knox AJS. Drainage following cholecystectomy. *Br J Surg.* 1972; 59: 293-97.

68.- Playforth MJ, Sauven P, Evans M, et al. Suction drainage of the gall-bladder bed does not prevent complications after cholecystectomy: a random control trial. *Br J Surg.* 1985; 72: 269-71.

69.- Lilienfeld DE, Vlahov D, Tenney JH, et al. Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control.* 1988; 16: 3-5.

70.- Burke JF. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery.* 1961; 50: 161-8.

71.- Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, et al. The timing of prophylactic antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med.* 1992; 326: 281-6.

72.- Beatty JD, Robinson GV, Zaia JA, et al. A prospective analysis of nosocomial wound infection after mastectomy. *Arch Surg.* 1983; 118: 1421-4.

73.- Cruse PJ, Foord R. A five year prospect study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg.* 1973; 107: 206-10.

74.- Lau W, Fan S, Wan Chu K, et al. Influence of surgeons' experience on postoperative sepsis. *Am J Med.* 1988; 155: 322-6.

75.- Brachman PS, Dan BS, Haley RW, et al. Nosocomial surgical infections: incidence and cost. *Surg Clin North America.* 1980; 60: 15-25.

76.- Wakefield DS. Understanding the costs of nosocomial infections (cap.3) in: Wenzel RP. Prevention and

control of nosocomial infections. 2nd edition. Williams and Wilkins. 1993. 21-41.

77.- Penin GB, Ehrenkranz NJ. Priorities for surveillance and cost effective-control of postoperative infection. Arch Surg. 1988; 123: 1305-8.

78.- Stone HH. Infection in postoperative patients. Am J Med. 1986; 81 (suppl 1A): 39-43.

79.- Centers for Disease Control. CDC surveillance summaries. Nosocomial infection surveillance, 1983. MMWR. 1985; 33: 9-21SS.

80.- Polk HC. The value of nurse epidemiologist in the control of surgical infection. Surg Clin North America. 1975; 55:1282 (revisar cita)

81.- Taylor G, McKenzie M, Kirkland T, et.al. Effect of surgeon's diagnosis on surgical wound infection rates. Am J Infect Control. 1990;18: 295-99.

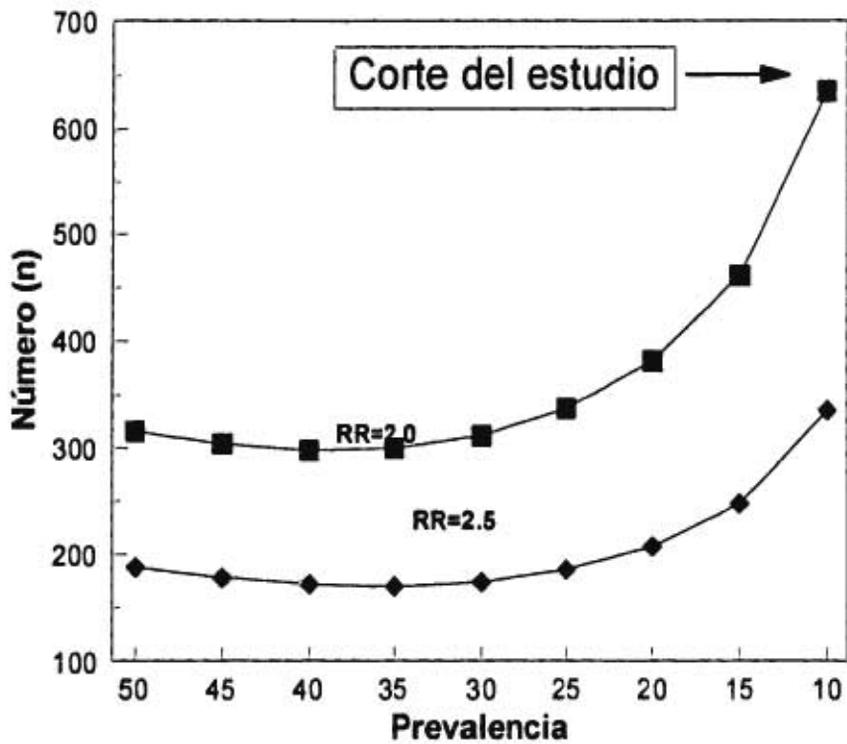
82.- Polk BF, Tager IB, Shapiro M, et.al. Randomized clinical trial of perioperative cefazolin in preventing infection after histerectomy. Lancet. 1980; 1: 437-40.

83.- Burns SJ, Dippe SE. Postoperative wound infections detected during hospitalization and after discharge in a community hospital. Am J Infect Control. 1982; 10: 60-5.

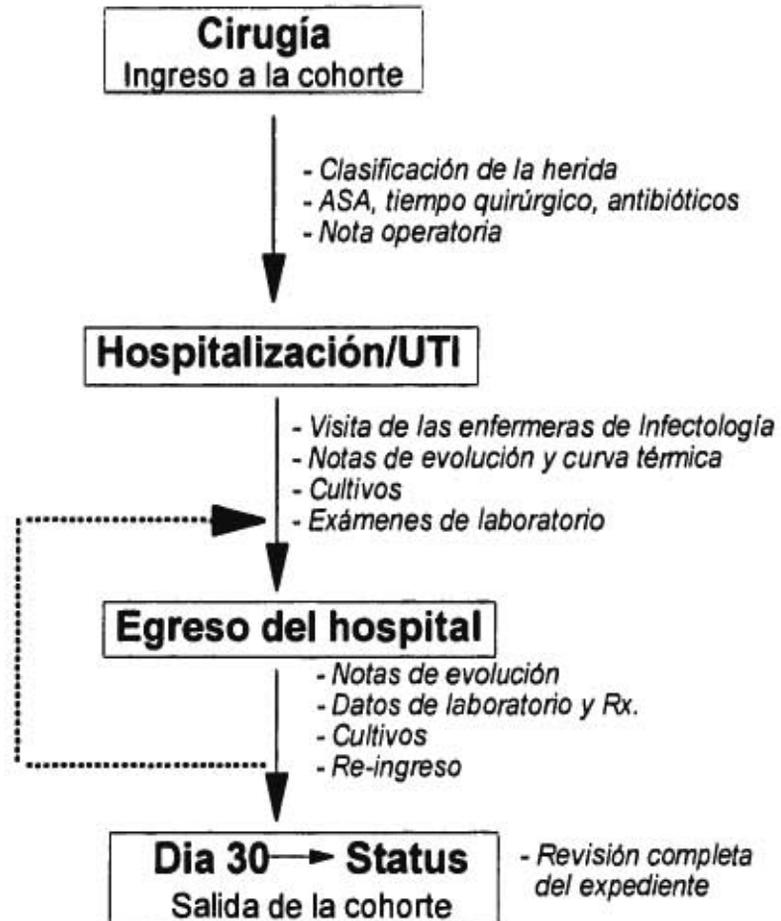
84.- Rosendorf LL, Octabio J, Estes JP. Effect of methods of postdischarge wound infection surveillance on reported infection rates. Am J Infect Control. 1983; 11: 226-29.

85.- Brown RB, Bradley S, Opitz E, et.al. Surgical wound infections documented after hospital discharge. Am J Infect Control. 1987; 8: 237-40.

Anexo 1. Representación esquemática del tamaño de muestra de acuerdo a diferentes prevalencias y RR



## Anexo 2. Flujograma del seguimiento de la cohorte



**ANEXO 3. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS  
SISTEMA DE INFORMACION SOBRE CIRUGIAS  
DEPARTAMENTO DE INFECTOLOGIA**

EXPEDIENTE       APELLIDOS \_\_\_\_\_  
 FECHA DE CIRUGIA     NOMBRE(S) \_\_\_\_\_  
 FECHA DE INGRESO      
 CLAVE DE CIRUGIA  SEXO  EDAD  PESO  TALLA

**INFORMACION PREQUIRURGICA**

DIAGNOSTICO DE BASE	1)	CODIGO
SECTOR	2)	<input type="text"/>
SERVICIO	3)	<input type="text"/>

NEUTROPENIA 1) SI 2) NO 3) DESC CLASIFICACION ASA 1 2 3 4 5  
 INFECCION A OTROS NIVELES (CLAVES)      
 COMORBILIDADES: \_\_\_\_\_

**ANTIBIOTICOS PREOPERATORIOS**

CLAVE	FECHA INICIO	HORA INICIO	FECHA TERMINACION
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

PROFILAXIS SI NO

**INFORMACION QUIRURGICA**

HORA INICIO CIRUGIA   HORA FIN CIRUGIA   QUIROFANO   
 TIPO DE CIRUGIA  1. Limpia 2. Limpia/contam 3. Contam 4. Infectada  
 PERSONAL:  
 ESTOMAS(Claves)       
 DRENAJES(Claves)       
 FECHA RETIRO DE DRENAJES

**INFORMACION POST-QUIRURGICA**

**ANTIBIOTICO EN LAS 2 SEMANAS SUBSECUENTES**

CLAVE	FECHA INICIO	HORA INICIO	FECHA TERMINACION
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

FECHA DE ALTA

¿HUBO INFECCION DE HQX?  SI, NO, DESCONOCE   
 ¿HUBO OTRA INFECCION NOSOCOMIAL?  SI, NO (CLAVE)   
 IS   
 IP   
 OE

NOTAS: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

COPIA DE LA HOJA DE RECOLECCION DE DATOS  
 PARA EL REGISTRO DE LA INFECCION

Anexo 4. Cirugías efectuadas por servicio bajo la clasificación tradicional de las heridas

