



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA MOURET"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

"Frecuencia de infecciones del sitio quirúrgico y la resistencia bacteriana en heridas quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 24 del IMSS".

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA:
DRA. KARLA GARCIA ANDRADE

ASESOR DE TESIS
M. EN C. BLANCA ELSA RIVERA GARCÍA

MEXICO, DF. 2013.





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AUTORIZACIÓN DE TESIS

Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud
UMAE "Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"

Dr. José Arturo Velázquez García
Profesor Titular del Curso Universitario en Cirugía General
Universidad Nacional Autónoma de México.

Karla García Andrade
Médico Residente de Cirugía General

No. protocolo

F-2013-3404-11

INDICE

RESUMEN.....	4
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	6
MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
RESULTADOS.....	23
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS.....	32

Frecuencia de infecciones del sitio quirúrgico y la resistencia bacteriana en heridas quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 24 del IMSS

RESUMEN

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo. Se revisaron los resultados de los cultivos de sitio quirúrgico registrados de enero del 2007 a diciembre del 2011 en el Hospital General de Zona No. 24 del IMSS. Se determinó la frecuencia de las infecciones del sitio quirúrgico en relación a cultivos positivos y un análisis del patrón de agentes etiológicos aislados y resistencias a antimicrobianos. El análisis se realizó con estadística descriptiva.

Resultados: En el periodo de tiempo establecido se encontró una frecuencia de infección de sitio quirúrgico global de 1.82% con 480 cultivos de los que 320(66.6%) fueron positivos. Del análisis se encontró aislamiento de E. coli en el 44%, sensible a nitrofurantoina en un 55% y resistente a ampicilina en un 86.5%; S aureus en 30%, sensible a vancomicina en un 80.2% y resistente a bencilpenicilina en un 84%; C. albicans en un 8.7% asociada a otros patógenos en un 36.5% de los reportes polimicrobianos; P. aeruginosa en un 7.8% , sensible a tobramicina en 60% y resistente a ampicilina en 68%; enterobacterias en el 5.3%.

Conclusión: La frecuencia de ISQ fue de 1.82% en relación al número de cultivos positivos provenientes de heridas quirúrgicas. Los agentes etiológicos aislados no difieren de lo reportado en la literatura internacional, es posible iniciar esquema antibiótico basado en la frecuencia, es imprescindible un cultivo específico, ya que ningún antibiótico es 100% efectivo en todos los casos.

Palabras clave: Infección de sitio quirúrgico, cultivo de herida quirúrgica, resistencia bacteriana, sensibilidad bacteriana.

ABSTRACT

Methods: We conducted a retrospective, observational, descriptive, where we reviewed the results of surgical site cultures recorded January 2007 to December 2011 in the General Hospital No. 24 IMSS. We determined the frequency of surgical site infections in relation to positive cultures and an analysis of the pattern of isolated bacteria and antimicrobial resistance. Statistical analysis was performed using descriptive statistics.

Results: In the period of time we found a frequency of surgical site infection rate of 1.82% based on a total of 480 cultures which 320 (66.6%) were positive. The analysis of the results of these cultures were found isolation of E. coli in 44% nitrofurantoin sensitive and 55% resistant to ampicillin in a 86.5% S aureus by 30% vancomycin sensitive and resistant 80.2% to 84% benzylpenicillin; C. albicans by 8.7% associated with other pathogens in 36.5% of reports polymicrobial; P. aeruginosa in 7.8% of cases, sensitive to tobramycin in 60% resistant to ampicillin and 68%, plus enterobacteria were found in 5.3% of the reports.

Conclusion: The frequency of SSI was 1.82% compared to the number of positive cultures from surgical wounds. The isolated bacteria were not different from those reported in the international literature, initiate antibiotic therapy based on the frequency, it is essential to a specific crop, since no antibiotic is 100% effective in all cases.

Keywords: surgical site infection, surgical wound culture, bacterial resistance, bacterial sensitivity.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La complicación infecciosa posoperatoria ocupa el segundo lugar de las complicaciones en los pacientes postquirúrgicos, ya que se presenta en el 14 a 16%. El Centro para el Control de Enfermedades (CDC) en Estados Unidos estima que, aproximadamente, el 2.7% de la cirugías se complican con una infección, lo cual significa una cifra de 486,000 infecciones anuales¹. En México, Las infecciones vinculadas al tratamiento médico quirúrgico duplican la estancia hospitalaria, incrementan el riesgo de ingreso a la terapia intensiva en 1.6 veces más, aumenta la posibilidad de reingreso hospitalario en 5.5 veces, añade 2.2 veces riesgo de muerte e eleva los costos de la atención de 400 a 2600 dólares al año en Estados Unidos².

Según la Red Hospitalaria de vigilancia epidemiológica del sector salud en México la infección del sitio quirúrgico oscila entre 6.8 y 7.4%; tomando en cuenta, mientras que en otras se halla un subregistro. Las infecciones vinculadas con la atención médico-quirúrgica afectan gravemente al paciente en su calidad y esperanza de vida puesto que este se encuentra en condiciones más graves que al inicio y llega a estar incapacitado por semanas a meses, además reduce en un 60% la sobrevida a largo plazo³.

DEFINICIÓN

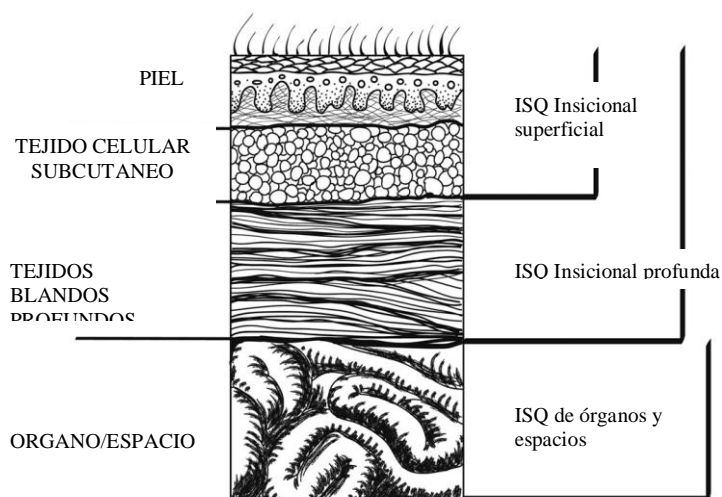
Existen proyectos nacionales e internacionales que han introducido programas de vigilancia y control de este tipo de infecciones mediante intervenciones basadas en mejores prácticas. En nuestro país existe la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de las infecciones Nosocomiales, la cual, se apega a los conceptos y disposiciones internacionales.

Basado en estos preceptos podemos señalar que, una infección nosocomial localizada o generalizada es aquella que no se encontraba presente o en periodo de incubación al ingreso del paciente, dentro de éstas se encuentra la infección del sitio quirúrgico⁴.

La norma oficial divide la infección del sitio quirúrgico en superficial, profunda y de órganos y espacios. La infección superficial ocurre en el lugar de la incisión dentro de los 30 días posteriores a la cirugía, se caracteriza por drenaje purulento de la

incisión con o sin cultivo positivo, cultivo positivo de la secreción (obtenido bajo técnica aséptica) o presencia de, cuando menos, un signo o síntoma de infección⁴.

La infección profunda aparece en la incisión quirúrgica y abarca la fascia y el músculo, se presenta, igualmente, en los primeros 30 días siguientes a la operación si no se colocó material protésico ó dentro del primer año si se colocó material protésico; se caracteriza



por al menos uno de los siguientes criterios: secreción purulenta del drenaje subaponeurótico con o sin cultivo positivo, dehiscencia espontánea o deliberada de una incisión profunda acompañándose de fiebre o dolor local, presencia de abscesos o cualquier evidencia de infección durante los procedimientos diagnósticos o quirúrgicos⁴.

La infección de órganos y espacios es aquella que afecta a cualquier región manipulada durante el procedimiento quirúrgico (salvo la incisión), ocurre en los primeros 30 días posteriores a la intervención si no se colocó material protésico o dentro del primer año si se colocó éste, se identifica el sitio específico de la infección y se reconocen los siguientes criterios: secreción purulenta por el drenaje colocado por contraabertura, presencia de absceso, cultivo positivo de la secreción o el tejido dañado⁴.

El 50% de las infecciones se diagnostican en la primera semana del posoperatorio, es decir, al egreso y 90% en las 2 semanas siguientes, por lo tanto, es importante realizar un seguimiento de 30 días o 1 año si existe colocación de material

protésico para tener un panorama confiable de la incidencia de infecciones del sitio quirúrgico⁵.

CLASIFICACION

Todas las heridas son vulnerables a la infección, esta depende de la relación establecida entre el grado de contaminación y la virulencia bacteriana, el microambiente de la herida quirúrgica y la resistencia del huésped. La ISQ (Infección del Sitio Quirúrgico) no se desarrolla en la mayoría de los enfermos porque sus mecanismos de defensa local y sistémica son capaces de eliminar las bacterias contaminantes.

La NOM (Norma Oficial Mexicana) para la Prevención y Control de Infecciones Nosocomiales recomienda vigilar las heridas quirúrgicas de acuerdo con la clasificación del National Research Council, misma que las divide en 4 grupos según el grado de contaminación bacteriana (Cuadro 1)⁶.

Cuadro 1. CLASIFICACION DE LAS HERIDAS DE ACUERDO AL GRADO DE CONTAMINACION BACTERIANA

LIMPIA	Operación electiva con cierre primario y sin drenaje. Sin traumatismo e infección. Sin "interrupción" de la técnica aséptica. Tractos respiratorio, digestivo, genitourinario y bucofaríngeo intactos. Cierre primario sin drenaje.	2% riesgo de infección
LIMPIA CON IMPLANTE	Como la anterior. Con colocación de dispositivo médico (cuerpo extraño).	
LIMPIA-CONTAMINADA	Operación electiva o de urgencia. Operación en tracto respiratorio, digestivo o genitourinario bajo. Condiciones controladas y sin contaminación inusual. Cierre primario. Se colocan drenajes, cualquier tipo.	5-10% riesgo de infección
CONTAMINADA	Herida abierta o traumática. Salida de contenido gastrointestinal. Falta de técnica aséptica, solo en la operaciones contaminadas. Incisiones en tejido inflamado sin secreción purulenta. Ingreso al tracto urinario o biliar y contaminación de la orina o bilis.	10-20% riesgo de infección

SUCIA	Herida traumática con tejido desvitalizado, cuerpos extraños, contaminación fecal, con inicio de tratamiento tardío o de origen sucio. Perforación de víscera hueca. Inflamación e infección aguda (con pus) detectadas durante la intervención	Más de 20% riesgo de infección
-------	---	--------------------------------

En relación con el grado de contaminación bacteriana el riesgo de infección aumenta de modo progresivo en un 2% en heridas limpias y hasta en un 30% en heridas sucias.

FACTORES DE RIESGO

Hay diversos factores, tales como, técnicos, ambientales, locales y sistémicos del paciente que influyen en el desarrollo de una infección en el sitio quirúrgico. Así mismo, el conocimiento de, posibles relaciones, entre estos agentes determina un criterio quirúrgico adecuado, mismo que se traduce en una frecuencia baja de infecciones quirúrgicas, que a su vez destacan que la prioridad del equipo quirúrgico debe ser el conocimiento de los causantes de riesgo y por lo tanto su prevención.

Los factores de riesgo específicos conocidos que contribuyen al inicio de la infección de la herida quirúrgica, pueden dividirse en 3 categorías: los relacionados con el huésped, los relacionados con la operación y los relacionados con el ambiente.

CUADRO 2. Factores de riesgo para infección del sitio quirúrgico		
Factores asociados al enfermo	Factores asociados a la operación	Factores asociados al ambiente
Edad Estado socioeconómico Enfermedad quirúrgica Enfermedades adjuntas Clasificación ASA >2 Operación contaminada o sucia Hiperglucemia Obesidad (>20% peso ideal) Hipoalbuminemia Estancia hospitalaria preoperatoria Infecciones en otros sitios Tabaquismo Inmunosupresión	Operación de urgencia Operación por traumatismo Tricotomía Servicio quirúrgico Cirujano Anestesiólogo Sitio de la operación Procedimiento Antibióticos profilácticos Duración de la operación Drenajes Cierre de herida	Quirófano Tipo de hospital Equipo e instrumental Método de esterilización Ventilación Antisépticos

Factores de riesgo relacionados con el huésped

1. Edad. El riesgo de infección aumenta en los adultos mayores de 55 años en un 1.1% al año. Esto es debido a que los mecanismos de inmunidad específica e inespecífica dejan de ser tan efectivos en este extremo de la vida y existe disminución de la reserva cardíaca y pulmonar; lo cual, aunado al deterioro de la inmunidad humoral y celular los torna proclives a las infecciones. Además, en virtud de la pobre reacción inflamatoria, puede pasar inadvertido un proceso séptico, se altera la evacuación vesical y digestiva y aparecen divertículos en colon, todos factores de riesgo⁹.
2. Estado socioeconómico. Existe una vinculación inversa entre el estado socioeconómico y el riesgo de infección, tal vez atribuible a un estado nutricional precario, higiene personal y ambiental deficiente, menor cultura médica, falta de acceso a asistencia médica; todo ello resulta en estados de enfermedad más avanzados²⁷.
3. Enfermedades concomitantes: El estado de salud del paciente previo a la intervención es fundamental en el desarrollo de infección del sitio quirúrgico.

Debido a esto, un plan terapéutico adecuado consiste en programar la intervención electiva cuando las enfermedades coexistentes se hallen bajo tratamiento o control.

La *Diabetes Mellitus* incrementa de forma significativa la posibilidad de adquirir una ISQ. La hiperglucemia reduce de forma invariable la reacción inmunitaria a la infección. En cirugía cardiovascular y en pacientes ingresados en unidades de terapia intensiva se ha establecido que los niveles elevados de glucemia son un factor predisponente para ISQ, por lo cual, se ha determinado un control glucémico adecuado (niveles por debajo de 100 mg/dl) como medida de prevención de ISQ⁹.

La transfusión transoperatoria de más de 3 unidades de sangre se considera un factor predisponente para la infección del sitio quirúrgico²⁸; no se sabe si este factor incrementa por si solo el riesgo de infección al disminuir la competencia inmunológica, o si se trata de un marcador de otros factores de riesgo, como una intervención de mayor grado de dificultad, un sangrado excesivo o una reintervención, que son factores contribuyentes a una ISQ²⁹.

Existe una relación muy significativa entre la obesidad y la infección del sitio quirúrgico.

La disminución de las proteínas séricas (menos de 60 g/L) o hipoalbuminemia es uno de los factores de riesgo más significativos para las complicaciones postquirúrgicas, incluida la infección, con un porcentaje que va desde 17 hasta 22% en sujetos desnutridos³⁰.

La infección en un punto remoto al sitio quirúrgico es un factor de riesgo para ISQ; los individuos con infección diagnosticada no deben programarse para un procedimiento electivo, mientras esta, no se halle bajo tratamiento o resuelta. Este hecho se puede ilustrar con la gran frecuencia de endocarditis tras la cirugía a corazón abierto en pacientes con enfermedad periodontal crónica, urosepsis o prostatitis³¹.

Cirugía gastrointestinal, la abertura de la mucosa gastrointestinal conlleva la posibilidad de contaminación bacteriana. La cuenta bacteriana en el tubo digestivo se incrementa hasta alcanzar mayores concentraciones en el colon. Siempre que sea posible debe limpiarse de modo mecánico el colon, con lo que se reduce la cuenta bacteriana; en el caso de cirugía a nivel de estómago, es conveniente evacuar y limpiarse este mediante sonda nasogastrica para disminuir el riesgo de infección no solo en sitio quirúrgico sino de neumonía, bacteremia y urosepsis así como la posibilidad de dehiscencia de anastomosis cuando estas últimas se llevan a cabo²⁸.

Cirugía de urgencia, esta se considera un factor de riesgo para adquirir una infección del sitio quirúrgico, debido a que, la mayor parte, corresponde a procedimientos contaminados o sucios, en especial en operaciones por trauma³¹.

La reoperación se considera factor de riesgo por motivos tales como: se realiza en personas que han tenido una complicación de la intervención anterior, por lo tanto, su estado es más grave y se lleva a cabo a través de una herida colonizada o infectada. Triplica el riesgo de infección del primer procedimiento³¹.

La estancia hospitalaria preoperatoria eleva la posibilidad de infección quirúrgica³¹, ya que durante el periodo de hospitalización los pacientes se colonizan con los

microorganismos prevalentes en el hospital, las cuales son resistentes a los agentes antimicrobianos y menos sensibles a los agentes utilizados para profilaxis. También posible que se trate de pacientes con hospitalización preoperatoria prolongada debido a enfermedades graves que lo vuelven más débil y lábil a la infección. Siempre que sea posible deben realizarse los estudios de diagnóstico preoperatorios en forma extrahospitalaria, ingresar al paciente el mismo día de la intervención y practicar ésta de manera ambulatoria o en los menores días de hospitalización posibles.

Factores de riesgo relacionados con la operación

Equipo médico: La preparación, los conocimientos y la experiencia son los factores más importantes en la prevención de ISQ, por lo tanto, cuanto más capacitado este el cirujano mejores técnicas quirúrgicas practicará, lo que se refleja en el menor traumatismo del tejido, mejor hemostasia, menor tiempo quirúrgico y mayor protección para la contaminación endógena y exógena transoperatoria, en ese sentido, las complicaciones quirúrgicas disminuyen así como las como las complicaciones quirúrgicas³².

El anestesiólogo y el personal relacionado están implicados en la generación de ISQ al respetar las técnicas asépticas y las practicas de control de infecciones.

Factores de riesgo relacionados con el ambiente

Tipo y tamaño del hospital: Los hospitales privados tienen menor incidencia de ISQ que los hospitales institucionales, lo que se traduce en que los hospitales con más de 500 camas tienen mayor incidencia que los de menor número, pese a ello, aún no se sabe la causa exacta, por una parte, se sostiene que es debido a la densidad de población atendida en hospitales institucionales, de igual manera, es posible que, también ocurra por la frecuencia más alta de pacientes de graves con necesidad de una intervención quirúrgica que son atendidos en dichos hospitales, dejando de lado instituciones privadas³².

Ambiente del quirófano: La flora normal de la piel del paciente o el personal de salud causa más de la mitad de las infecciones en operaciones limpias, la importancia de las bacterias en el aire del quirófano es controversial. El número de microorganismos que pueden ingresar a una herida depende del número de patógenos en el aire, el patrón de flujo de éste en la herida, la extensión de la lesión y el tiempo de exposición. La mayoría de los microorganismos que existen

en el quirófano son introducidos por el personal médico. Para el control aéreo de las bacterias y partículas, la mayoría de los quirófanos cuenta con filtros de aire eficientes que los mantiene virtualmente limpios de bacterias y partículas menores de 0.5 mm. Por ende, no es necesaria la limpieza de las salas con antisépticos a menos que, exista contaminación directa por secreciones o fluidos corporales. Además, no es necesario cerrar el quirófano o desinfectarlo después de una cirugía contaminada, sucia o infectada y se recomienda solo la limpieza convencional³³. En cuanto al personal es conveniente seguir recomendaciones para evitar la génesis de ISQ (cuadro 3), ya que se ha demostrado que seguirlas contribuye a la seguridad del paciente y a disminuir la incidencia de ISQ³³.

CUADRO 3. Recomendaciones para el comportamiento médico y paramédico en quirófano
<ol style="list-style-type: none"> 1. Admitir en el quirófano sólo a las personas estrictamente necesarias. 2. Reducir al mínimo posible los movimientos de las personas que permanezcan en el quirófano. 3. No permitir el ingreso a quirófano de individuos con infecciones de la piel, incluido el paciente electivo. 4. Utilizar uniforme exclusivo para el área quirúrgica, botas para cubrir los zapatos, gorra que cubra todo el cabello, cubreboca para nariz y boca y lentes. 5. Lavarse las manos y limpiar la zona quirúrgica del paciente durante 2 minutos con soluciones antisépticas adecuadas.

La desinfección con antisépticos de las manos y la piel del paciente es fundamental con la preparación preoperatoria inmediata y debe realizarse con productos de amplio espectro de calidad, que actúe con rapidez y con efecto prolongado. En México se dispone de alcohol, yodopovidona y gluconato de clorhexidina³³.

MICROBIOLOGIA

De acuerdo con el National Healthcare Safety Network (NHSN) del 2009, se reporta que en Estados Unidos había 25,502 infecciones asociadas a tratamiento médico quirúrgico reportadas entre 28,384 pacientes, las cuales incluyen infecciones asociadas a catéter central, asociadas a sonda urinaria, neumonía asociada a ventilados e infecciones del sitio quirúrgico⁶. Los 10 patógenos más comunes (en el 84% de dichas infecciones) fueron estafilococos coagulasa negativos (15%), *Staphylococcus aureus* (15%), especies de *Enterococcus* (12%), las especies de *Candida* (11%), *Escherichia coli* (10%), *Pseudomonas aeruginosa* (8%), *Klebsiella pneumoniae* (6%), *Enterobacter* especies (5%), *Acinetobacter baumannii* (3%), y *Klebsiella oxytoca* (2%) La proporción de resistencias

bacterianas a agentes antimicrobianos varía significativamente entre los diferentes tipos de infecciones para algunas combinaciones de antimicrobiano- patógeno. Hasta el 16% de todas las infecciones hospitalarias fueron asociadas con patógenos multidrogoresistentes: *Staphylococcus aureus* metilcilina resistente. (8%), *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina (4%), *P. aeruginosa* resistente a carbapenemas (2%), *K. pneumoniae* resistente a cefalosporina de espectro extendido (1%), *E. coli* resistente a cefalosporina de espectro extendido (0,5%), y *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca* y *E. coli* carbapenem-resistente (0,5%).

A nivel nacional, la mayoría de las unidades no informaron infecciones hospitalarias debidas a estos patógenos resistentes a los antimicrobianos en el mismo año⁷.

En México, de acuerdo con la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica en el 2008 se reportaron 15, 750 infecciones hospitalarias de 40, 000 casos atendidos incluyendo neumonía nosocomial (15%), infecciones de vías urinarias (13.5%), bacteremia primaria (6.5%), infección de herida quirúrgica profunda (6.6%), infecciones de herida quirúrgica profunda (6.8%). Siendo los patógenos aislados para neumonía nosocomial: *K pneumoniae* (20%), *Pseudomona* spp. (15%), *P. aeruginosa* (15%), otros (14%). Para infecciones de herida quirúrgica superficial *E. coli* (32%), *P. aeruginosa* (21%), *E. cloacae* (10%), otros (11%). Para infecciones de herida quirúrgica profunda *E. coli* (25%), *S. aureus* (25%), *P. aeruginosa* (10%), otros (23%). Para infección de vías urinarias *E. coli* (42%), *S. aureus* (12%), *K. pneumoniae* (8%), *E. cloacae* (8%), otros (9%). Bacteremia primaria *E. coagulasa* negativo (19%), *S. marcescens* (19%), *K. pneumoniae* (15%). Durante las dos últimas décadas las bacterias Gram negativas como *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp y *Pseudomonas* spp. se encuentran entre los causantes más frecuentes de infección nosocomial, con una alta mortalidad asociada. Particularmente se han reportado brotes por *K. pneumoniae* y *Serratia marcescens* multirresistente en diferentes áreas geográficas del país⁸.

PATOGENESIS

La contaminación microbiana del campo quirúrgico es inevitable y un precursor necesario de la ISQ, la contaminación de la herida quirúrgica se puede originar de diferentes fuentes.

Endógenas: Se refiere a las fuentes de contaminación que provienen de la piel del paciente o de las membranas mucosas cercanas al sitio de la incisión, o bien de una víscera hueca manipulada durante la cirugía. La mayor parte de las ISQ provienen de fuentes endógenas y es la flora del propio paciente la responsable de la contaminación del sitio quirúrgico. La infección ocurre cuando la virulencia expresada por alguno de estos microorganismos sobrepasa las defensas naturales del huésped⁹. El riesgo de ISQ se incrementa cuando se alteran los mecanismos de defensa, como en el caso de los pacientes desnutridos, politraumatizados, quemados, con cáncer o que reciben tratamientos inmunosupresores. Factores locales como el edema, tejido desvitalizado, cuerpos extraños o alguna colección (hematoma) también incrementan el riesgo de infección.

Exógenas: Son aquellas que se originan por el contacto de la herida con el ambiente, el personal del quirófano, el aire que circula en la sala de operaciones, los instrumentos quirúrgicos, entre otros. Éstas son particularmente importantes en los procedimientos limpios, es decir, cuando el cirujano no incide cavidades contaminadas. En las cirugías limpias el ambiente de la sala de operaciones y los miembros del equipo quirúrgico son vectores importantes para la contaminación. El concepto de mantener estéril el aire del quirófano data de los años sesenta, cuando se observó que la irradiación del quirófano con luz ultravioleta disminuía las cuentas bacterianas y el número de ISQ¹⁰. También se ha observado que los miembros del equipo quirúrgico “liberan” una gran cantidad de bacterias de las áreas no cubiertas de la piel y que, por tanto, son una fuente primaria de infección para el aire del quirófano⁹. El área de quirófanos se debe considerar un “*área protegida*”, donde la disciplina y los “rituales” propios del área (vestimenta, cubrebocas, etc.), los deben respetar todas las personas que ahí se encuentren, independientemente de la magnitud de la cirugía o del diseño de los quirófanos, todo con el mismo fin: mantener las ISQ en el nivel de incidencia más bajo posible¹¹.

Hematógenas o linfáticas: La diseminación hematológica o linfática de los microorganismos se da generalmente durante la intervención quirúrgica y se considera poco probable que ocurra durante los cuidados posoperatorios, ya que 24 horas después de la cirugía las heridas cerradas por primera intención están lo

suficientemente selladas, lo que en principio las hace resistentes a su inoculación potencial. En cambio, un foco distante de infección puede diseminarse en forma hematogena o linfática semanas o meses después de la cirugía. Las infecciones de vías urinarias, de vías respiratorias y de tejidos blandos son las infecciones a distancia involucradas con mayor frecuencia. En pacientes con prótesis o implantes este mecanismo de diseminación es aún más importante y siempre hay que tenerlo presente en el seguimiento de estos enfermos⁹⁻¹⁰.

PREVENCION

Mantener bajas las tasas de ISQ es una prioridad tanto para los cirujanos y los hospitales como para los pacientes.

La valoración preoperatoria de los enfermos es importante para prevenir las ISQ ya que permite identificar los factores de riesgo asociados y, en algunos casos, la eliminación o reducción del riesgo. En los pacientes con tabaquismo positivo es ideal que cesen el uso del cigarro unas cuatro a ocho semanas antes de la cirugía, o al menos 72 horas antes del procedimiento, ya que se ha observado una reducción en la incidencia de ISQ y otras complicaciones en el posoperatorio¹². En los pacientes obesos, la reducción del peso es fundamental ya que éste es un factor de riesgo reconocido para las ISQ; sin embargo, esta medida no siempre es posible¹³⁻¹⁴. De acuerdo con algunos estudios, suplementar a los pacientes desnutridos (inclusive por periodos cortos) con nutrición enteral ha demostrado que les brinda beneficios importantes¹⁵⁻¹⁶.

Antes de la incisión quirúrgica es imperativo efectuar una preparación de la piel con algún antiséptico adecuado como iodopovidona, alcohol o clorhexidina, previa limpieza de las áreas visiblemente sucias. La clorhexidina tiene mejor efecto en la reducción de las colonias bacterianas de la piel y los iodóferos tienen una actividad residual prolongada mientras persisten en contacto cutáneo. El alcohol a 70-92% tiene una buena actividad microbicida; sin embargo, por el riesgo potencial de flamabilidad su uso en el quirófano es limitado. Actualmente, la combinación de la iodopovidona con alcohol en cartuchos preparados ofrece la ventaja de un antiséptico de acción inmediata (alcohol), con uno de acción prolongada (yodo), además de que aumenta la fijación de este último en la piel. Independientemente de la selección del jabón antiséptico que se utilice, es importante cerciorarse de la

calidad del mismo, ya que en nuestro medio existen antisépticos con índices de calidad diferentes.

Medidas no farmacológicas para la prevención de infecciones del sitio quirúrgico

Desde el 2002 existen recomendaciones basadas en un trabajo del Instituto para la Mejora de la Calidad en los Estados Unidos estableciendo una serie de medidas que en un plazo corto permitieron la reducción de las infecciones quirúrgicas. La selección de las medidas de prevención fue de acuerdo con las evidencias científicas disponibles que demostraron que reducen la frecuencia de las ISQ¹⁷. Estas medidas de prevención son: antibióticos profilácticos, evitar la tricotomía, mantener la normotermia, optimizar la tensión de oxígeno y prevenir la hiperglicemia (glucosa mayor o igual a 200 mg/dl) en todo el periodo perioperatorio. La preparación de los pacientes para cirugía tradicionalmente ha incluido el rasurado de la zona operatoria; sin embargo, existen estudios que señalan un riesgo incrementado de ISQ, por lo que la tendencia actual es limitar el uso de la tricotomía preoperatoria. Una revisión sistemática reciente concluyó que no existen suficientes evidencias para asociar la tricotomía con el desarrollo de ISQ, pero hace hincapié en que ésta sólo debe efectuarse cuando es estrictamente necesario.

Con base en esta revisión, se recomienda el uso de cremas depilatorias o clippers sobre la navaja de afeitar y abandonar la práctica de efectuar la tricotomía una noche antes¹⁷⁻¹⁸.

La hipotermia perioperatoria se asocia con eventos adversos en el posoperatorio, entre los que destacan: mayor sangrado, incomodidad térmica, un número mayor de eventos cardíacos mórbidos, aumento de las ISQ y cicatrización retardada. La hipotermia genera vasoconstricción, disminuye el oxígeno tisular y tiene efectos deletéreos sobre los neutrófilos y otros elementos del sistema inmune. En la literatura existen varios estudios clínicos que demuestran diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de ISQ cuando se ejerce un control térmico en el transoperatorio y en las horas inmediatas (pre y posoperatorio) a la cirugía¹⁹⁻²⁰.

Esta medida es eficaz, suele ser de bajo costo y con pocos riesgos, motivo por el que debe promoverse en la práctica cotidiana. De acuerdo con el grupo de trabajo

para la prevención de las infecciones quirúrgicas del Instituto para la Mejora de la Calidad en los Estados Unidos, el control térmico es una de las medidas que al aplicarse en forma sistemática puede disminuir la frecuencia de ISQ, por lo que se contempla en el marco de la mejora de la calidad propuesta por este grupo de expertos¹⁷.

El control perioperatorio de la glicemia recibe cada vez más atención, ya que el control estricto de la glucosa en este periodo, independientemente de que el paciente sea o no diabético, se asocia con una mortalidad hospitalaria menor y tasas de ISQ más bajas.

En cirugía cardiovascular los niveles posoperatorios de glucosa muestran que son un predictor de ISQ²¹⁻²². En pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos se han observado hallazgos similares y el control estricto de la glucosa (cifras de 110 mg/dl) logra disminuir la morbimortalidad. El grupo de trabajo para la prevención de las infecciones quirúrgicas del Instituto para la Mejora de la Calidad en los Estados Unidos también incluyó el control glicémico entre las medidas a poner en práctica para disminuir las ISQ y otros eventos adversos, y considerando el aumento de la prevalencia en la población de diabetes mellitus, intolerancia a los carbohidratos y obesidad, constituye una medida a tener en cuenta por todo el personal de salud.

Se ha demostrado que la administración suplementaria de oxígeno en modelos animales revierte la disfunción fagocítica en incisiones frescas²³. Aun cuando ha sido un tema controversial en múltiples estudios⁴⁵⁻⁴⁶, con la información disponible actualmente no se puede emitir una recomendación específica respecto al uso de oxígeno al 80% en el perioperatorio; sin embargo, esta medida de prevención es relativamente sencilla y económica, además del conocimiento obtenido en los estudios citados y en los modelos experimentales es biológicamente plausible, lo que ofrece una nueva ventana de estudio en la prevención de las ISQ.

Las medidas más eficaces de prevención de la infección de la herida quirúrgica se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Establecimiento de un programa de vigilancia prospectiva de resistencia bacteriana y heridas quirúrgicas con retroalimentación a los cirujanos.
2. Controlar el preoperatorio, en la medida delo posible, las comorbilidades.
3. Favorecer una estancia preoperatoria corta.

4. Mantener al paciente normoglucémico.
5. Preparar de forma mecánica el tubo digestivo.
6. Realizar la tricotomía sólo en caso necesario y en el preoperatorio inmediato.
7. Administrar con propiedad antibióticos profilácticos.
8. Mantener normotérmico al enfermo.
9. Suministrar oxígeno suplementario.
10. Practicar una técnica quirúrgica de excelencia.
11. Tomar un tiempo quirúrgico tan breve como sea seguro.
12. Colocar drenajes cerrados y efectuar ostomías por contraabertura cutánea.
13. Llevar a cabo el cierre primario de la herida.

PROFILAXIS ANTIMICROBIANA PERIOPERATORIA

Una de las medidas preventivas de mayor impacto, en cuanto a infecciones quirúrgicas, es la profilaxis antimicrobiana perioperatoria (PAP). Ésta se refiere al uso de antibióticos en ausencia de infección, con el objeto único de reducir su incidencia.

La administración de antibióticos profilácticos debe emplearse sólo cuando está indicado y se debe seleccionar el mismo con base en su eficacia contra los patógenos potenciales de causar una ISQ, considerando la clase de patógenos más frecuente dentro de cada hospital. Además tiene que haber un riesgo incrementado de infección en el posoperatorio o contaminación de la zona operatoria, por lo que el tipo de cirugía (limpia-contaminada) y los riesgos propios del paciente son factores importantes a tener en cuenta. En el cuadro 4 se resumen los principios básicos en la administración de la profilaxis antimicrobiana.

Cuadro 4. Recomendaciones para la profilaxis antimicrobiana³⁵
<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento del tracto gastrointestinal y cirugía de la vía biliar. 2. Cirugía ginecoobstétrica. 3. Cirugía de cabeza y cuello que implique la entrada a la orofaringe. 4. Cirugía genitourinaria. 5. Craneotomía. 6. Procedimientos ortopédicos con inserción de prótesis. 7. Cirugía cardiorábrica y vascular (incluyendo abdominal y de extremidades). 8. Cualquier procedimiento en el que se coloque una prótesis o implante permanente. 9. Cirugía oftálmica.
<small>Es opcional en hernioplastias, mastectomías y cirugías consideradas como limpias en las que la situación clínica indica un mayor riesgo de infección</small>

En el cuadro 5 se señalan los tipos de cirugía en los que se recomienda el uso de los antibióticos profilácticos y se sugieren esquemas que se pueden emplear de acuerdo con el tipo de procedimiento; no obstante, debe adaptarse a la situación de cada institución, buscando siempre alcanzar los tres indicadores de calidad.

Cuadro 5. Principios básicos de la administración de la profilaxis antimicrobiana preoperatoria³⁵.
<ol style="list-style-type: none">1. Administrar el antibiótico 30 min. antes de la cirugía.2. Preferir la vía intravenosa.3. Elegir un antibiótico con el espectro adecuado al sitio operatorio.4. Escoger la dosis recomendada más alta. De preferencia, administrar una sola dosis.5. Considerar una o dos dosis más si la hemorragia es excesiva (> 1500 ml) o la cirugía se prolonga.6. Suspender el antibiótico profiláctico antes de 24 hrs posteriores al procedimiento.7. Evitar el uso de quinolonas, vancomicina y cefalosporinas de tercera generación como antibióticos profilácticos. Restringir el empleo de aminoglucósidos.

Selección de fármacos antimicrobianos.

Para alcanzar estas metas el antibiótico seleccionado debe ser:

- Activo frente a los agentes patógenos que más frecuentemente contaminan la herida.
- Administrado con una dosis adecuada que asegure unas apropiadas concentraciones tisulares en el sitio operatorio durante el período de potencial contaminación. Se deben mantener los niveles terapéuticos del antibiótico hasta por lo menos unas horas después de que la incisión se ha cerrado.
- Seguro.
- Administrado por el menor período efectivo para minimizar los efectos adversos, desarrollo de resistencia y costos. La mayoría de estudios muestran aumento de resistencia bacteriana cuando se utilizan antibióticos de amplio espectro. Por tanto, la recomendación actual es la de utilizar antibióticos de espectro reducido.

Los pacientes con alergia a la penicilina pueden presentar anafilaxia, urticaria y no deben recibir antibióticos betalactamáticos.

La infusión de la primera dosis debe empezar dentro de los 60 minutos antes de la incisión quirúrgica. En caso de utilizar vancomicina, debe administrarse dos horas antes.

Los antibióticos profilácticos deben ser discontinuados dentro de las 24 horas después de la cirugía, aun cuando se realizan procedimientos de cirugía cardiovascular y/o se dejen drenes o tubos mediastinales.

La dosis inicial del antibiótico debe ser adecuada de acuerdo con el peso del paciente, dosis ajustada al peso o índice de masa corporal. Se requiere de una dosis adicional intraoperatoria si la operación continúa dos veces la vida media del antibiótico después de la dosis inicial³⁵. En el cuadro 6 se citan los procedimientos quirúrgicos inherentes a cirugía general y los antibióticos profilácticos usados con frecuencia así como la dosis estándar de los mismos.

CUADRO 6. ANTIBIOTICOS PROFILACTICOS RECOMENDADOS EN CIRUGIA³⁵	
INTERVENCIÓN	ANTIBIOTICO RECOMENDADO Y DOSIS ESTANDAR
Cabeza y Cuello Limpia Limpia contaminada y contaminada	No recomendado Cefazolina 1-2 gr IV
Colon y recto	Altamente recomendada + Preparación mecánica ORAL: Neomicina + eritromicina base Neomicina + metronidazol (18 hrs antes de la cirugía) PARENTERAL: Cefoxitin, Cefotetan, Cefamandole o cefazolina (1-2 gr IV) + metronidazol (0.5-1 gr IV) ALERGIA: Clindamicina (600-900 mg) + gentamicina (1.5 mg/kg), ciprofloxacino(400 mg) o aztreonam (1-2 gr)
Apendicetomía	Cefocitin (1-2 gr) Metronidazol + gentamicina Clindamicina + gentamicina Ampicilina- sulbactam
Cirugía biliar abierta	Cefazolina
Esófago, estómago, duodeno e intestino delgado	Cefazolina
Gastrostomía endoscópica	Cefazolina
Hernia con prótesis, laparoscópica o no	Cefazolina
Colecistectomía laparoscópica	No recomendado

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo y abierto. Se incluyeron todos los cultivos de herida quirúrgica registrados en la base de datos de bacteriología del laboratorio de HGZ 24 en el periodo de enero del 2007 a diciembre del 2011, se excluyeron los cultivos de abscesos, los reportes incompletos y mal descritos. Así mismo se reviso la base de datos del servicio de cirugía general para obtener el número de cirugías realizadas en el periodo de tiempo descrito.

Se recolecto en una serie de casos consecutivos el resultado de los cultivos etiquetados como provenientes de herida quirúrgica, se recabaron los agentes causales aislados y el listado de los 3 antibióticos con mayor sensibilidad y los 3 antibióticos con mayor resistencia reportados para cada uno de estos.

Para el análisis se utilizaron medidas de tendencia central. Las variables categóricas se presentan como frecuencias simples con proporciones. Los resultados se presentan en cuadros, gráficas pastel y graficas de barras.

RESULTADOS

Se registraron un total de 30, 765 procedimientos quirúrgicos en el periodo de enero del 2007 a diciembre del 2011, de los cuales, 17,567 (57.1%) corresponden al servicio de cirugía general, con un promedio de 3513.4 procedimientos quirúrgicos al año en dicho servicio (cuadro 1). De estos procedimientos quirúrgicos se tomaron en el 2007 sólo 9 cultivos de herida quirúrgica, de los cuales 6 (6.6%) fueron positivos reflejando una frecuencia de ISQ de 0.15%; en el 2008 se tomaron 71 cultivos de herida quirúrgica de los cuales 49 (69%) fueron positivos y reflejaron una frecuencia de ISQ de 1.17%; en el 2009 se tomaron 112 cultivos de herida quirúrgica siendo 79 (70.5%) positivos y reflejaron una frecuencia de ISQ de 2.38%; en el 2010 se tomaron 103 cultivos de herida quirúrgica de los cuales 66 (64%) fueron positivos y reflejaron una frecuencia para ISQ de 1.93%; en el 2011 se tomaron 185 cultivos de herida quirúrgica, de los que 120 (64.8%) fueron positivos y reflejaron una frecuencia de ISQ de 4.5%. En forma global se encontró que se tomaron 480 cultivos en el periodo de tiempo del estudio, de los cuales 320 (66.6%) tuvieron un resultado positivo para el aislamiento de gérmenes arrojando una frecuencia de ISQ 1.82% en pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico por parte de cirugía general en la unidad hospitalaria en estudio (Cuadro 2).

En cuanto a los patógenos causantes de ISQ (Cuadro 3), se encontró que, en el 2007 el patógeno aislado en cultivos de herida quirúrgica más frecuente fue *S. aureus* en el 66.6% de los casos y este fue sensible a gentamicina en un 66.6%, linezolid en un 66.3% y vancomicina en un 66.3% así mismo se encontró que fue resistente a bencilpenicilina en el 66% de los casos, a oxaciolina en un 11.1% y a ciprofloxacino en un 11.6%; en segundo lugar, se aisló *E. coli* en el 16.6% de los cultivos siendo este sensible a cefoxitina, nitrofurantoina y trimetoprim/sulfametoxazol en el 100% de los casos; en tercer lugar se aislaron *E. cloacae*, *A. baumannii* *S. haemolyticus* con una frecuencia de 16.6% cada uno siendo solo un caso de ellos en este año (Grafica 1). En el 2008 se aisló con mayor frecuencia *E. coli* en el 40.8% de los casos siendo este sensible a nitrofurantoina en un 55% de los casos, a cefoxitina en el 35% y cefotaxima en el 25%, así mismo se encontró resistencia a ampicilina en el 80%, amoxicilina en el 55% y cefuroxima en el 45%; en segundo lugar se aisló *C. albicans* en el 34.4% de los casos y en tercer lugar *S.*

aureus en el 30.6% de los casos siendo este ultimo sensible a vancomicina en el 80%, tetraciclina en el 66.6% y nitrofurantoina en el 60% con resistencia a bencilpenicilina en el 80% de los casos, gatifloxacina en el 40% y oxaciclina en el 33.3% (Grafica 2). En el 2009 se encontró con mayor frecuencia aislamiento de *S. aureus* en el 40.55 de los casos, el cual fue sensible a vancomicina en el 87.5%, tetraciclina en el 81.25 y nitrofurantoina en el 46.8% con resistencia a bencilpenicilina en el 78.1%, gatifloxacina en el 53.1% y cefazolina en el 43.7%; se aisló, en segundo término *E. coli* en el 37.9% de los casos, resistente a nitrofurantoina en el 33.3% de los casos, amoxicilina en el 30% y cefoxitina en el 26.6% siendo resistente a ampicilina en el 90% de los reportes, cefuroxima en el 56.65 y cefazolina en el 46.6%; se aislo en tercer lugar *C. albicans* con un 10.1% de los casos y *P. aeruginosa*, esta ultima sensible a tobramicina en el 85.7% de los casos, ceftazidima en el 57.1% y levofloxacina en el 42.8% con resistencia a ampicilina en el 85.7% de los casos, amoxicilina en el 71.4% y cefazolina en el 57.1% (Grafica 3). En el 2010 el patógeno aislado en cultivos de herida con mayor frecuencia fue *E. coli* en el 39.3% de los casos siendo sensible a piepracilina/tazobactam en el 34.6% de los reportes, cefoxitina en el 30.7%, nitrofurantoina en el 30.7% y gentamicina en el 30.6%; se encontró resistencia con ampicilina en el 84.6%, con amoxicilina en el 65.3%, cefazolina en el 34.6% y cefuroxima en el 30.7%; se aisló *S. aureus* en un 33.3% de los casos y este fue sensible a tetraciclina en el 72.7% de los reportes, a vancomicina en el 59% y a nitrofurantoina en el 54.5%; se encontró *P. aeruginosa* en el 9% de los casos que fue sensible a tobramicina en el 83.3%, ciprofloxacino en el 50% y levofloxacino también en el 50% de los casos, se aisló, además, *C. albicans* en el 7.5% de los reportes (Grafica 4). Finalmente, en el 2011 se encontró una mayor frecuencia de *E. coli* con un 53.3% de los casos, con sensibilidad a nitrofurantoina en el 53.1%, cefoxitina en el 43.7%, amoxicilina en el 39% y piperacilina/ tazobactam en el 23.4%; se encontró resistencia con ampicilina en el 87.5% de los casos, cefazolina en el 53.1%, amoxicilina en el 39% y cefuroxima en el 35.9%; se encontró *S aureus* en el 20% de los reportes sensible a vancomicina en el 54.1%, ciprofloxacina en el 37.5%, así como linezolid y levofloxacino ambos con el 33.3%, la resistencia fue con bencilpenicilina en el 75%, ciprofloxacino en el 41.6% y levofloxacina en el 37.5%, en el 8.3% de los casos se aisló *P. aeruginosa* sensible a cefepime en el

40% de los casos, tobramicina en el 40% también y a ningún antibiótico en el 40% igualmente; se encontró, además, *C. albicans* en el 6.6% de los casos (Grafica 5).

En forma global se realizó un análisis de los resultados en el periodo de tiempo señalado encontrándose que el patógeno que con mayor frecuencia se aisló en cultivos de herida quirúrgica fue *E coli* (141) en el 44% de los reportes, el cual, fue sensible a nitrofurantoina en el 55% de los casos, cefoxitina en el 36.8%, piperacilina/tazobactam en el 17% y amoxicilina en el 14.1%, se encontró resistencia a ampicilina en el 86.5%, cefuroxima 40.4%, cefazolina 40.4% y amoxicilina 38.2% (Graficas 7y 8); el segundo agente aislado con mayor frecuencia fue *S. aureus* (96) en un 30% siendo sensible a vancomicina en el 80.2%, tetraciclina en el 54.1%, nitrofurantoina en el 27.5% y linezolid en el 10.4%, se encontró resistencia con bencilpenicilina en el 87.5% de los casos, ciprofloxacino en el 29.1%, gatifloxacina en el 23.9% y levofloxacino en el 23.9% (Grafica 9 y10); se aisló *C. albicans* en el 8.7% de los casos; *P. aeruginosa* en el 7.8% de los casos con sensibilidad a tobramicina en el 60%, levofloxacino en el 24%, ceftazidima en el 16% y cefepime en el 16%, resistente a ampicilina en el 68%, amoxicilina 64% y cefazolina en el 52% (Graficas 11 y12); así mismo en el periodo estudiado se aislaron en forma significativa enterobacterias que representaron el 5.3% de los reportes principalmente del tipo *E. cloacae* en el 41.1% de estos, sensible a cefepime en el 52.9%, ciprofloxacino en el 41.1% y tobramicina en el 29.4%, resistente a amoxicilina en el 58.8%, ampicilina en el 47% y piperacilina/tazobactam en el 29.4%; así como *E faecalis* en el 35.2% de los casos que resulto sensible a bencilpenicilina en el 83.3%, ampicilina en el 66.6%, y en el 33.6% a vancomicina y tetraciclina (Cuadro 4 y Grafica 6).

Del resto de los agentes aislados que no representaron mayoría se encontraron principalmente *A. baumannii*, *M. morgani*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis*, *S. warnerii*, y *K.pneumoniae*.

Se aislaron 2 o más patógenos en un mismo cultivo siendo considerados como polimicrobianos, se encontraron 46 casos que corresponden al 14.3% de los cultivos estudiados siendo más frecuente la asociación de *E. coli*/ *S. aureus* en el 23.9% de los reportes y *E. coli*/ *C. albicans* en el 19.5%. En dichos cultivos polimicrobianos se encontró asociación de distintas bacterias con *C. albicans* de hasta 36.5% de los reportes (Cuadro 5 y Grafica 13).

DISCUSIÓN

En este trabajo se encontró una frecuencia de ISQ de 1.82% que se encuentra por debajo de lo reportado en otras partes del país de acuerdo con la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHVE) que la reporta de 6.6 a 6.8%⁸, la cual, se basa en el reporte de múltiples instituciones de salud bajo una definición operacional bien descrita que también es aplicable a este proyecto⁴, es probable que esta falta de concordancia se deba a un subregistro existente en la unidad hospitalaria de estudio que también está descrito ante la RHVE. Esta misma instancia reporta como agentes etiológico más frecuentes en México a *E. coli* (32%), *S. aureus* (25%) y *P. aeruginosa* (21%) que corresponde por completo con los resultados del trabajo pero que arroja porcentajes mayores, ya que se encuentra *E. coli* en el 44%, *S. aureus* en el 30% y deja por debajo a *P. aeruginosa* que se presentó en el 7.8% de los reportes, además de agregar a *C. albicans* como un agente frecuentemente relacionado en la infección de heridas quirúrgicas sobre todo como uno de los elementos presentes en infecciones polimicrobianas; así mismo, la RHVE reporta presencia de *E. cloacae* en un 10% de las infecciones de herida quirúrgica siendo que en este trabajo se encuentra presencia de enterobacterias solo en el 5.3% de los reportes incluyendo otras especies más de estas⁷. En el entorno de la literatura mundial, en los EEUU existe la National Healthcare Safety Network (NHSN) que en el 2009 presenta un reporte acerca de infecciones asociadas a la atención médica quirúrgica y que una de ellas es la infección de herida quirúrgica, mencionando que los patógenos aislados en este tipo de infecciones son, principalmente estafilococos coagulasa negativos (15%), *Staphylococcus aureus* (15%), especies de *Enterococcus* (12%), las especies de *Candida* (11%), *Escherichia coli* (10%), *Pseudomonas aeruginosa* (8%), lo cual no coincide completamente con los resultados de este trabajo, ya que como mencioné antes, el patógeno más frecuente en nuestro medio es *E. coli*, sin embargo presenta un reporte más cercano en cuanto a la frecuencia de *P. aeruginosa* y *C. albicans*.

En cuanto a la resistencia bacteriana no existe un registro adecuado en nuestro país del comportamiento multidrogaresistente de los patógenos aislados en cultivos; en EEUU se sabe que la proporción de resistencias bacterianas a agentes antimicrobianos varía significativamente entre los diferentes tipos de infecciones

para algunas combinaciones de antimicrobiano- patógeno. Hasta el 16% de todas las infecciones hospitalarias fueron asociadas con patógenos multidrogoresistentes⁶.

En este trabajo encontramos que la mayoría de los patógenos son resistentes a las penicilinas y a muchas de las cefalosporinas de uso común en el medio hospitalario de nuestro país, como cefuroxima y cefazolina así como a las quinolonas tales como ciprofloxacina y levofloxacina, y aunque el enfoque del estudio era determinar sólo los más frecuentes, se observó que más del 50% de los reportes de cultivo presentaba resistencia a más de 6 antibióticos y la presencia de *E. coli* resistente a cefalosporinas de espectro extendido en el 40% de los cultivos positivos para este último.

El espectro de sensibilidad y resistencia se encuentran en porcentajes bajos no se cuenta con reportes de resistencia a antibióticos de amplio espectro tales como vancomicina y carbapenémicos, ya que los cultivos continúan probando la resistencia a en antibióticos tales como ampicilina, bencilpenicilina y amoxicilina sola, en los cuales está demostrado que presentan una alta tasa de resistencia a múltiples patógenos³².

En comparación con estudios europeos nuestros resultados son más parecidos pues ellos reportan una incidencia mayor de *E. coli* y *P. aeruginosa* en contraste con los reportado por EEUU quienes tienen una mayor incidencia de cocos gramnegativos tales como *S. aureus*, especies de enterococos y *C. albicans*³⁸.

Es la primera vez que se realiza un estudio de este tipo esta unidad hospitalaria y los reportes arrojados muestran una coincidencia cercana a lo expuesto en este país y en el extranjero. Hace falta otro tipo de estudio para caracterizar mejor la frecuencia de ISQ.

Es importante implementar en esta y otras unidades de salud las medidas de prevención de ISQ en forma enérgica, e iniciar un control epidemiológico que nos lleve a identificar factores de riesgo y sobre todo fomentar el uso de cultivos para la implementación de esquemas de antibiótico que nos permitan evitar el uso irracional de los mismos y disminuir las resistencias bacterianas^{12,13, 14,15,16}.

CONCLUSIONES

E. coli es el patógeno asociado a infección de sitio quirúrgico que se aisló con mayor frecuencia en cultivos de herida quirúrgica con un 44%, seguido de *S. aureus* en un 30%, *C. albicans* en un 8.7%, *P. aeruginosa* en un 7.8% y enterobacterias en un 5.3%

El patrón de resistencia para *E. coli* presenta resistencia a cefalosporinas de amplio espectro tales como cefuroxima y cefazolina; para *S. aureus* se observa resistencia a quinolonas; para *P. aeruginosa* se encuentra resistencia a penicilinas y cefazolina con sensibilidad a tobramicina, levofloxacina ceftazidima y cefepime en porcentajes por debajo del 25%; para *E. cloacae* existe resistencia a penicilinas y piperacilina/tazobactam así como para *E. faecalis* se encuentra resistencia a quinolonas con porcentajes por debajo del 20% y sensibilidad a penicilinas por arriba del 50%.

La frecuencia de ISQ determinada por los cultivos de herida quirúrgica positivos fue de 1.82%, la cual, no coincide con la reportada en la literatura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gaynes R P, Culver D H, Horan T C, Edwards J R, Richards C, Tolson J S. "Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: The National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index", *Clinical Infectious Diseases*. 2001; 33: S69-S77.
2. Vilar C D, Garcia P B, Sandoval H S, Castillejos A. Infecciones del sitio quirúrgico, De la patogénesis a la prevención, *Enf. Inf, Microbiol* 2008; 28(1): 24-34.
3. Wong E, "Surgical site infections", en M. C. Glen (ed.), *Hospital epidemiology and infection control*, 2004, Lippincott Williams and Wilkins, Filadelfia, 287-310.
4. NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales
5. Valenzuela A, Rangel S, Tabal N. Surgical-site infection epidemiologic surveillance and evaluation of the national nosocomial infections surveillance system risk index for stimating infection risk. *Intern J Infect Dis* 2004; 8:S141.
6. Ad Hoc Committee of the Committee on Trauma, D.O.M.S., National Academy of Sciences, National Research Council, "Post-operative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and other factors", *Ann. Surg.* 1964; 160 (Suppl. 1): 1-92.
7. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare. Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention. 2006–2007. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; Jan; 30 (1):107.
8. Alpuche ACM. Daza TCA. Infecciones nosocomiales por bacterias gram negativas resistentes a cefalosporinas de espectro extendido: asociación de dos peligrosos enemigos. *Enf Infec y micro* 2002; 22(4): 192-199.
9. Mangram A J, Horan T C, Pearson M. L, Silver L C, Jarvis W R. "Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee", *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 1999; 20: 250-278; quiz 279-280.
10. Edwards L D. "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. Luke's Hospital, Chicago", *Ann.Surg.* 1976; 184: 758-766.
11. Haley R W, Culver D H, White J W, Morgan W M, Emori T G, Munn V P, Hooton T M. "The Efficacy of Infection Surveillance and Control Programs in Preventing Nosocomial Infections in United-States Hospitals", *American Journal of Epidemiology*. 1985; 121: 182-205.

12. Moller A, Tonnesen H. "Risk reduction: perioperative smoking intervention", *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2006; 20: 237-248.
13. Spear S L, Ducic I, Cuoco F, Taylor N. "Effect of obesity on flap and donor-site complications in pedicled TRAM flap breast reconstruction", *Plast. Reconstruct. Surg.* 2007; 119: 788-795.
14. Vilar-Compte, D., B. Jacquemin, C. Robles-Vidal y P. Volkow, "Surgical site infections in breast surgery: case control study", *World J. Surg.* 2004; 28: 242-246.
15. Barie P S, Eachempati S R. "Surgical site infections", *Surg. Clin. N. Am.* 2005; 85: 1115-1135.
16. Gianotti L, Braga M, Nespoli L, Radaelli G, Beneduce A, Di Carlo V. "A randomized controlled trial of preoperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer", *Gastroenterology.* 2002; 122: 1763-1770.
17. Dellinger E P, Hausmann S M, Bratzler D W, Johnson R M, Daniel D M, Bunt K M, Baumgardner G A, Sugarman JR. "Hospitals collaborate to decrease surgical site infections", *Am. J. Surg.* 2005; 190: 9-15.
18. Tanner J, Moncaster K, Woodings D. "Preoperative hair removal: a systematic review", *J. Perioper. Pract.* 2007; 17:118-121, 124-132.
19. Flores-Maldonado A, Medina-Escobedo C E, Ríos-Rodríguez H M, Fernández-Domínguez R. "Mild perioperative hypothermia and the risk of wound infection", *Arch. Med. Res.* 2001; 32: 227-231.
20. Melling A C, Ali B, Scott E M, Leaper D J, "Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial", *Lancet.* 2001; 358: 876-80.
21. Furnary A P, Wu Y, Bookin S O, "Effect of hyperglycemia and continuous intravenous insulin infusions on outcomes of cardiac surgical procedures: the Portland Diabetic Project", *Endocr. Pract.* 2004; 10 Suppl. 2: 21-33.
22. Vriesendorp T M, Morelis Q J, Devries J H, Legemate D A, Hoekstra J B. "Early post-operative glucose levels are an independent risk factor for infection after peripheral vascular surgery. A retrospective study", *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2004; 28: 520-525.
23. Knighton D R, Halliday B, Hunt T K. "Oxygen as an antibiotic. The effect of inspired oxygen on infection", *Arch. Surg.* 1984; 119: 199-204.
24. Greif R, Akca O, Horn E P, Kurz A, Sessler D I. "Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. Outcomes Research Group", *N. Engl. J. Med.*, 2000; 342: 161-167.
25. Pryor K O, Lien C A, Fahey 3rd T J, Goldstein P A, "Supplemental oxygen and risk of surgical wound infection", *Jama.* 2006; 295: 1642; author reply 1642-1643.
26. Belda F J, Aguilera L, García de la Asunción J, Alberti J, Vicente R, Ferrandiz L, Rodríguez R, Company R, Sessler D I, Aguilar G, Botello S G,

- Orti R., "Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial", *Jama*, 2005; 294: 2035-2042.
27. Schneider EC. Zaslavsky AM. Epstein AM. Racial disparities in the quality of care for enrollees in Medicare managed care. *JAMA* 2002; 287(10):1288-1294.
 28. Smith RL. Bolh JK. McElearney R. Wound infection after elective colorectal resection. *Ann Surg* 2003; 115: 25-33.
 29. Morris CD. Sepkowitz K. Fonshell C. Prospective identification of risk factors for wound infection after lower extremity oncologic surgery. *Ann Surg Oncol* 2003; (10):778-782.
 30. Swartz SR. Yueh B. Maynard C. Predictor of wound complications after laryngectomy: a study of over 2000 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 131(1):61-68
 31. Baridó ME. Águila ER. Rangel FS. Resultados del tratamiento quirúrgico en 400 pacientes con sepsis abdominal complicada comunitaria. Reflexiones sobre los procesos de atención médica. XXIX Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Cirugía General. Mérida, Yucatán. 01-04 Noviembre del 2005.
 32. Londoño FA. Morales EJ. Murillas B. Características epidemiológicas y factores de riesgo relacionados con la infección en el sitio operatorio en procedimientos de cirugía general. *Rev Chilena de Cirugía* 2011; (63):559-565.
 33. Nichols RL. The operative room. En: Bennett JV, Brachman PS (eds): *Hospital infections*. 3rd ed Boston: Little, Brown and Co. 1992: 461-473.
 34. Tan J A, Naik V N, Lingard L. "Exploring obstacles to proper timing of prophylactic antibiotics for surgical site infections", *Qual Saf Health Care*, 2006; 15: 32-38.
 35. Antibiotic Prophylaxis in Surgery. A National Clinical Guideline. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. July 2008.
 36. ARIMAC. Archivo clínico de HGZ 24 IMSS.
 37. NCCLS. Performance standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Eleventh Informational Supplement M100-S11. Vol. 21 N°1 January 2002.
 38. NHSN Annual Update: Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Annual Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006–2007. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, Vol. 29, No. 11 (November 2008), pp.996-1011

ANEXOS.

CUADRO 1. FRECUENCIA DE PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS / CIRUGIA GENERAL		
AÑO	CIRUGIAS REALIZADAS	CIRUGIA GENERAL
2007	6546	3993 (61%)
2008	6756	4178 (62%)
2009	6150	3315 (54%)
2010	6375	3415 (54%)
2011	4938	2666 (54%)
total	30, 765	17,567 (57.1%)
Promedio/año	6153	3513.4

CUADRO 2. FRECUENCIA DE INFECCION EN SITIO QUIRURGICO POR AÑO

AÑO	PROCEDIMIENTOS	NO. CULTIVOS	% POSITIVIDAD	FRECUENCIA DE ISQ (%)
2007	3993	9	6 (66.6%)	0.15%
2008	4178	71	49 (69%)	1.17%
2009	3315	112	79 (70.5%)	2.38%
2010	3415	103	66 (64%)	1.93%
2011	2666	185	120(64.8%)	4.50%
5 años	17, 567	480	320(66.6%)	1.82%

CUADRO 3. AGENTES CAUSALES DE ISQ^a MAS FRECUENTES POR AÑO Y SU SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA BACTERIANA

2007	PATOGENO AISLADO	SENSIBILIDAD	RESISENCIA
	S. aureus (3) 66.6%	Gentamicina (2) 66.6% Linezolid (2) 66.3% Vancomicina(2) 66.3%	Bencilpenicilina(2) 66.3% Oxaciclina (1) 11.1% Ciprofloxacina (1) 11.1%
	E. coli (1) 16.6 %	Cefoxitina (1) 100% Nitrofurantoina (1) 100% TMP-SMX ^p (1) 100%	Ampicilina (1) 100% Amoxicilina (1) 100% Cefalotina (1) 100%
	E. cloacae (1) 16.6%	Cefepime (1) 100% Ciprofloxacina (1) 100% Levofloxacina (1) 100%	Amoxicilina (1) 100% Cefazolina (1) 100% Cefuroxima (1) 100%
	A. baumannii (1) 16.6 %	Piperaxilina/tazobactam (1) 100% Ceftazidima (1) 100% Ceftriaxona (1) 100%	Ampicilina (1) 100% Amoxicilina (1) 100% Cefalotina (1) 100%
	S. haemolyticus (1) 16.6%	Amoxicilina (1) 100% Piperacilina/tazobactam (1) 100% Gentamicina (1) 100%	Cefalotina (1) 100% Cefazolina (1) 100% Cefuroxima (1) 100%
2008			
	E. coli (20) 40.8%	Nitrofurantoina (11) 55% Cefoxitina (7) 35% Cefotaxima (5) 25%	Ampicilina (16) 80% Amoxicilina (11) 55% Cefuroxima(9) 45%
	C. albicans (12) 34.4%		
	S. aureus (15) 30.6%	Vancomicina (12) 80% Tetraciclina (10) 66.6% Nitrofurantoina (9) 60%	Bencilpenicilina (12) 80% Gatifloxacina (6) 40% Oxaciclina(5) 33.3%
2009			
	S. aureus (32) 40.5%	Vancomicina (28) 87.5% Tetraciclina (26) 81.2% Nitrofurantoina (15) 46.8%	Bencilpenicilina (25) 78.1% Gatifloxacina (17) 53.1% Cefazolina (14) 43.7%
	E. coli (30) 37.9%	Nitrofurantoina (10) 33.3% Amoxicilina (9) 30% Cefoxitina (8) 26.6%	Ampicilina (27) 90% Cefuroxima (17) 56.6% Cefazolina (14) 46.6%
	C. albicans (8) 10.1%		
	P. aeruginosa (7) 8.8%	Tobramicina (6) 85.7% Ceftazidima (4) 57.1% Levofloxacina (3) 42.8%	Ampicilina(6) 85.7% Amoxicilina (6) 71.4% Cefazolina (4) 57.1%
2010			
	E. coli (26) 39.3%	Piperacilina/tazobactam (9)34.6% Cefoxitina(8) 30.7% Nitrofurantoina (8) 30.7% Gentamicina (7) 26.9%	Ampicilina (22) 84.6% Amoxicilina (17) 65.3% Cefazolina (9) 34.6% Cefuroxima (8) 30.7%
	S. aureus (22) 33.3%	Tetraciclina(16) 72.7% Vancomicina (13) 59% Nitrofurantoina (12) 54.5%	Bencilpenicilina (18) 81.8% Ciprofloxacino (17) 77.2% Levofloxacina (14)

			63.6%
	P. aeruginosa (6) 9%	Tobramicina (5) 83.3% Ciprofloxacina (3) 50% Levo floxacina (3) 50%	Ampicilina (6) 100% Amoxicilina (5) 83.3% Cefazolina (5) 83.3%
	C. albicans (5) 7.5%		
2011			
	E. coli (64) 53.3%	Nitrofurantoina (34) 53.1% Cefoxitina (28) 43.7% Amoxicilina (20) 39% Piperacilina/tazobactam (15)23.4%	Ampicilina (56) 87.5% Cefazolina (34) 53.1% Amoxicilina (25) 39% Cefuroxima (23) 35.9%
	S. aureus (24) 20%	Vancomicina (13) 54.1% Ciprofloxacino (9) 37.5% Linezolid (8) 33.3% Levofloxacino (8) 33.3%	Bencilpenicilina(18) 75% Ciprofloxacina (10) 41.6% Levofloxacina (9) 37.5%
	P. aeruginosa (10) 8.3%	Cefepime (4) 40% Tobramicina (4) 40% Nada (4) 40%	Ampicilina (5) 20.8% Amoxicilina (5) 20.8 % Cefazolina (4) 40%
	C. albicans (8) 6.6%		

^a Infección se sitio quirúrgico. ^p Trimetoprim- Sulfametoxazol

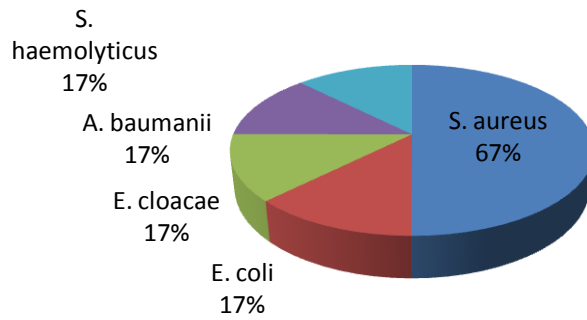
CUADRO 4. AGENTES CAUSALES DE ISQ^a MAS FRECUENTES CON SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA BACTERIANA DEL 2007- 2009

2007-2011			
	E. coli (141)44%	Nitrofurantoina (77) 55% Cefoxitina (52) 36.8% Piperacilina/tazobactam (24) 17% Amoxicilina (20) 14.1%	Ampicilina (122) 86.5% Cefuroxima (57) 40.4% Cefazolina (57) 40.4% Amoxicilina (54) 38.2%
	S. aureus (96) 30%	Vancomicina (77) 80.2% Tetraciclina(52) 54.1% Nitrofurantoina (36) 27.5% Linezolid (10) 10.4%	Bencilpenicilina (84) 87.5% Ciprofloxacina (28)29.1% Gatifloxacina (23) 23.9% Levofloxacina (23) 23.9%
	C. albicans (28) 8.7%		
	P. aeruginosa (25) 7.8%	Tobramicina (15) 60% Levofloxacino (6) 24% Ceftazidima (4) 16% Cefepime (4) 16%	Ampicilina (17) 68% Amoxicilina (16) 64% Cefazolina (13) 52%
	Enterobacterias (17) 5.3% - E. cloacae (7) 41.1% - E. faecalis (6)35.2% - Otros (4)23.5%	Cefepime (9) 52.9% Ciprofloxacino (7) 41.1% Tobramicina (5) 29.4% Bencilpenicilina (5) 83.3% Ampicilina (4) 66.6% Vancomicina (2) 33.3% Tetraciclina (2) 33.3%	Amoxicilina (10) 58.8% Ampicilina (8) 47% Piperacilina/tazobactam (5) 29.4% Ciprofloxacina (3) 17.6% Clindamicina (2) 11.7% Gentamicina (2) 11.7% Levofloxacina (2) 11.7%

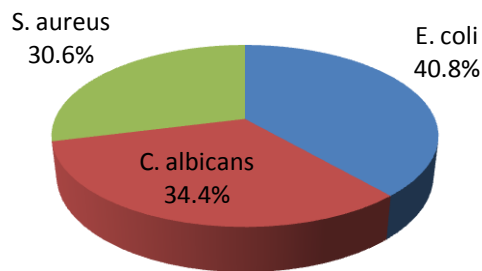
^a Infección de sitio quirúrgico.

CUADRO 5. RELACION DE CULTIVOS POLIMICROBIANOS Y ASOCIACIÓN A C. ALBICANS			
AÑO		AGENTES AISLADOS	RELACION CON C. ALBICANS
2007	No se reportaron polimicrobianos	0	0
2008	Polimicrobianos (7) 14.2%	E. coli/C. albicans (3) E. coli/ S. aureus (2) S. aureus/ C. albicans (1) E. faecalis /C. albicans (1)	5 casos 71.4%
2009	Polimicrobianos (11) 13.9%	E. coli/S. aureus (5) E. coli/ C. albicans (3) P. aeruginosa/S.aureus (1) P. aeruginosa/E. coli (1)	3 casos 27.7%
2010	Polimicrobianos (9) 13.6%	E. cloacae/C. albicans E. coli/C. albicans (1) E. coli/S. aureus (1) Otros	3 casos 33.3%
2011	Polimicrobianos (19) 15.8%	E. coli/S. aureus (3) E. coli/C. albicans (2) P. aeruginosa/E. coli (2) E. coli/ S. haemolyticus (2)	8 casos 42.1%
5 años	Polimicrobianos (46) 14.3%		19 casos 41.3%

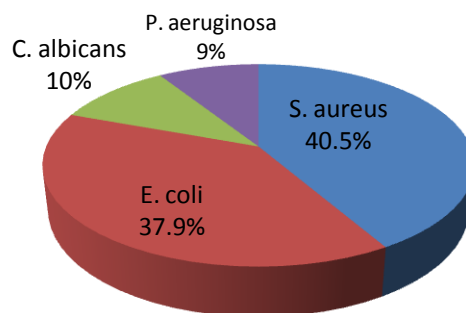
Grafica 1. Agentes aislados en cultivos de herida del 2007



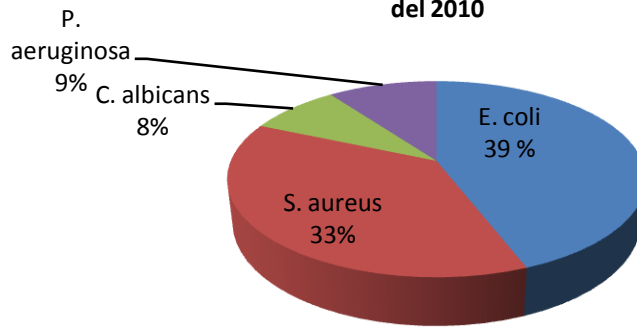
Grafica 2. Agentes aislados en cultivos de herida del 2008



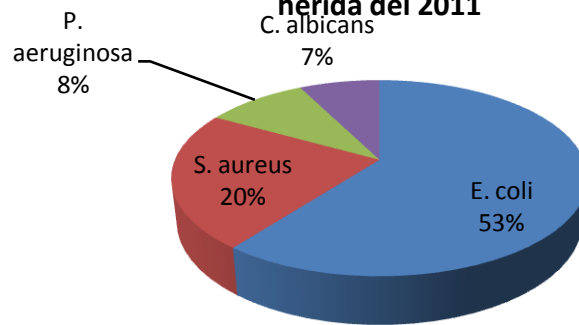
Grafica 3. Agentes aislados en cultivos del herida del 2009



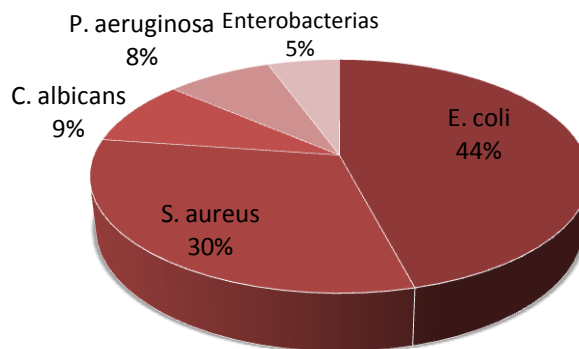
Grafica 4. Agentes aislados en cultivos de herida quirurgica del 2010



Grafica 5. Agentes aislados en cultivos de herida del 2011



GRAFICA 6: PATOGENOS AISLADOS EN CULTIVOS DE HERIDA DEL 2007-2011



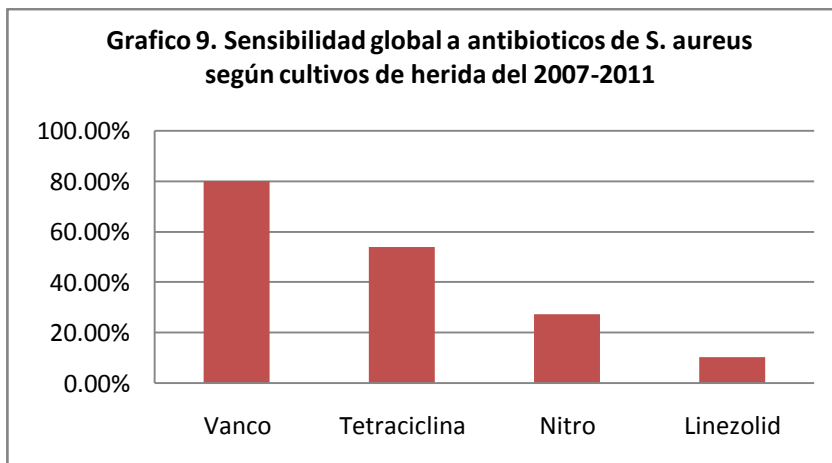
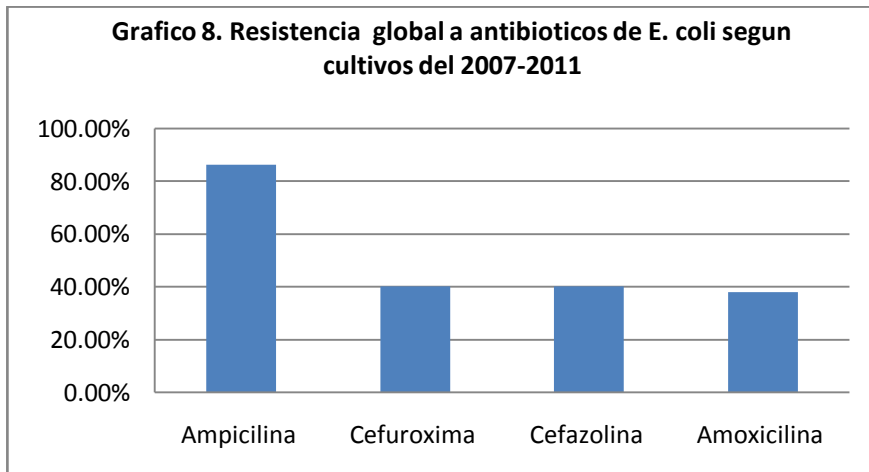
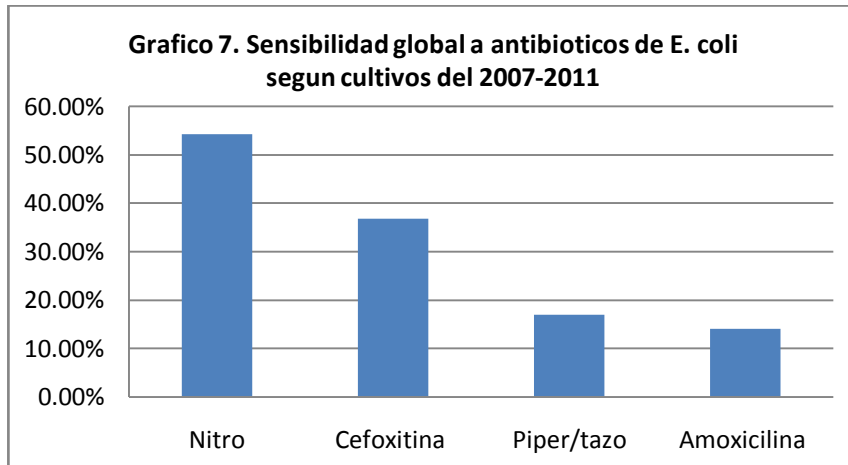


Grafico 10. Resistencia global a a antibioticos de S. aureus según cultivos de herida del 2007-2011

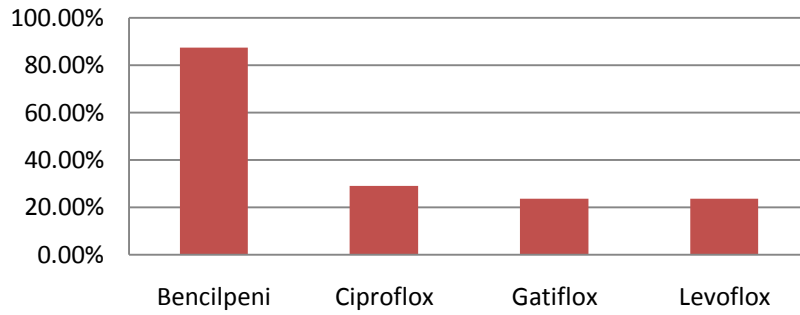


Grafico 11. Sensibilidad global a antibioticos de P. aeruginosa según cultivos de herida del 2007-2011

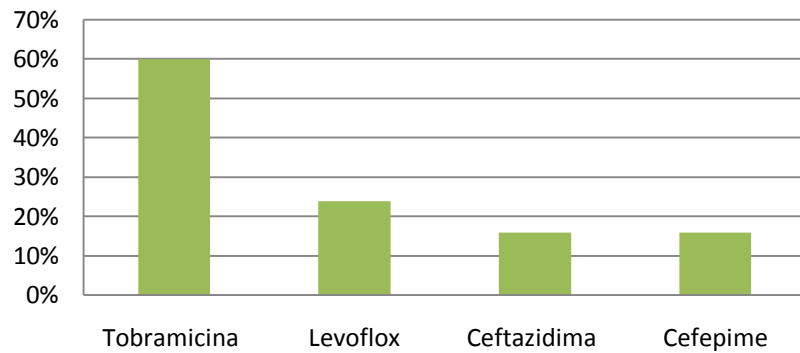


Grafico 12. Resistencia global a antibioticos de P. aeruginosa según cultivos de herida del 2007-2011

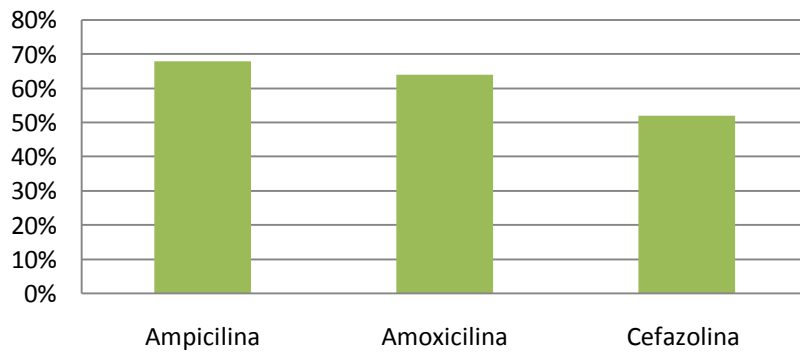
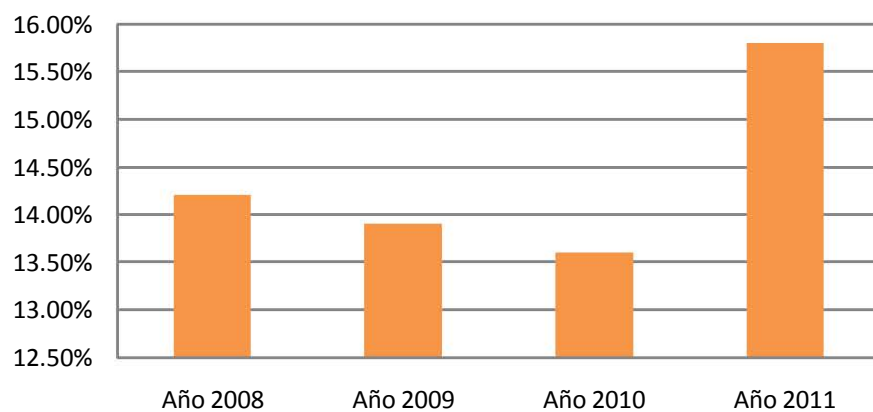


Gráfico 13. Cultivos de herida con aislamiento polimicrobiano por año



FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre del paciente: _____

- Fecha del cultivo: _____
- Sexo: masculino () femenino ().
- Localización de la herida: _____

No especificado ()

- Resultado del cultivo
Positivo () Negativo () Otro () Cual: _____

- Patógeno aislado:

Patogeno 1 _____

Patogeno 2 _____

Patógeno 3 _____

Otro _____

RESULTADO DE ANTIBIOGRAMA

Antibióticos sensibles:

1. _____
2. _____
3. _____

Antibiótico con menor sensibilidad:

1. _____
2. _____
3. _____

Antibióticos resistentes:

1. _____
2. _____
3. _____

Observaciones:

