



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Efecto de la duración de la profilaxis
antibiótica en el desarrollo de
infección de sitio quirúrgico en la
población pediátrica del Hospital
Infantil de México Federico Gómez
del año 2019 - 2021

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN :

INFECTOLOGÍA

P R E S E N T A :

Dr. Michel Mata Castañeda

TUTOR:

Dra. Almudena Laris González



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2023



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.

HOJA DE FIRMAS

Dr. SARBELIO MORENO ESPINOSA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO

Tutores:



DRA. ALMUDENA LARIS GONZÁLEZ
MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE INFECTOLOGIA



DRA. SILVELUZ GEORGE ATRIANO
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE INFECTOLOGIA

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

DEDICATORIAS

Primeramente, a Dios, con el cual sigo agradecido por permitirme llegar hasta aquí, y que a pesar de las dificultades me ha dado la fortaleza para continuar.

A mi padre, a quien sigo considerando un gran ejemplo y mi motivación más fuerte para seguir en el camino de la pediatría.

A mi madre, por sus muestras de cariño y apoyo, no sólo en la realización de este trabajo, sino durante todo el trayecto hasta llegar hasta punto, y sé que jamás tendré palabras para agradecerle lo suficiente.

A la doctora Almudena Laris, quien además de ser mi asesora en este trabajo de investigación, considero una de las maestras que más me ha motivado a superarme durante mi formación como infectólogo. Y principalmente por la paciencia que tuvo conmigo durante la realización de este trabajo.

A mis compañeros de la residencia de infectología, quienes a lo largo de estos 2 años se convirtieron en amigos, y sobretodo en una familia más durante mi estancia en el Hospital Infantil de México.

A mis maestros del curso de Infectología pediátrica del Hospital Infantil de México, por motivarme a aprender constantemente, por la confianza depositada en mi; y por el apoyo recibido a lo largo de mi residencia.

Finalmente, y no menos importante, a la doctora Silvieluz por la orientación y el apoyo en la realización de este trabajo.

RESUMEN

Antecedentes

Dentro de las complicaciones intrahospitalarias más frecuentes de los procedimientos quirúrgicos, tanto en adultos como en niños, es la infección de sitio quirúrgico (ISQ). Esta complicación está asociada con un aumento en la morbimortalidad del paciente, así como incremento en los costos de hospitalización. Es por esto que tanto los CDC como los comités de prevención de infección de sitio quirúrgico de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan la utilización de profilaxis antibiótica sistémica en conjunto con el paquete quirúrgico como un punto clave en la prevención de infecciones de sitio quirúrgico. Los principios generales de las guías para la prevención de ISQ que se han publicado incluyen que los antibióticos usados deben prevenir las ISQ así como disminuir la morbimortalidad, reducir la duración y costos de la hospitalización, minimizar los efectos adversos, no favorecer la aparición de otras infecciones por distintos microorganismos y disminuir las consecuencias en la microbiota.⁶

Sin embargo, a pesar de que se ha demostrado la efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de ISQ, y existen guías y recomendaciones internacionales para su adecuado uso, el cumplimiento de las mismas no se lleva a cabo en todos los procedimientos quirúrgicos.

Sin embargo, una gran duda, entre la población pediátrica, es si la extrapolación de estas guías, diseñadas y con bastante evidencia en adultos, es igual de eficaz y segura en niños.

Objetivos

Comparar la tasa de infección de sitio quirúrgico en pacientes que recibieron profilaxis antibiótica quirúrgica por menos de 24 horas, con aquellos en los que se continuó la profilaxis por más de 24 horas tras el cierre de la incisión quirúrgica.

Material y Métodos

Estudio observacional, retrospectivo, analítico, de casos y controles. Se recopilaron los datos clínicos, así como la información pre y post quirúrgica de los registros de anestesiología y del expediente clínico del Hospital Infantil de México, al momento de la valoración prequirúrgica, al momento del diagnóstico de infección de sitio quirúrgico y se registró la última dosis administrada del mismo antibiótico utilizado en la profilaxis antibiótica. Para el análisis de datos se utilizó el paquete de análisis de datos estadísticos STATA.

Resultados

De acuerdo al registro epidemiológico de nuestra unidad, se registraron, durante el período de enero del 2019 a diciembre del 2021 un total de 141 infecciones de sitio quirúrgico. De los 77 casos identificados de infección de sitio quirúrgico, 49.3% de los casos correspondieron a pacientes del género masculino y el 39% femenino. El grupo etario más frecuente fue el de los mayores de 5 años (37.5%), seguido por el de 1 mes a 2 años de edad (31.1%), el grupo de 2 a 5 años de edad (22%) y finalmente los menores de 1 mes (9%).

En el análisis bivariado, la presencia de comorbilidades, la desnutrición, el sangrado abundante (mayor a 50% de la volemia en <3 años ó >1500 ml en >3 años), la duración de la cirugía mayor de 4 horas, la desnutrición y la duración de la profilaxis mayor a 24 horas, se asociaron a la ocurrencia de infección de sitio quirúrgico de manera estadísticamente significativa

En cuanto al impacto de la administración de antibiótico profiláctico por más de 24 horas el análisis bivariado mostró que la profilaxis prolongada se asoció a un riesgo 3 veces mayor de desarrollar infección de sitio quirúrgico ($p < 0.001$, OR 3.15, IC 1.78 - 5.60).

En el análisis multivariado, que incluyó las variables: edad, sexo, estado nutricional, comorbilidades y duración de la cirugía, no se encontró un efecto

protector en el desarrollo de infección de sitio quirúrgico al continuar el antibiótico por más de 24 horas tras el cierre quirúrgico (OR 1.64, p 0.17, IC 95% 0.79-3.37)

Conclusión

Los hallazgos de este estudio muestran que prolongar la profilaxis antibiótica por más de 24 horas tras el cierre quirúrgico no se traduce en una menor incidencia de infecciones de sitio quirúrgico en nuestra población.

El antibiótico profiláctico más utilizado fue la cefalotina, que concuerda con lo recomendado en las guías de profilaxis antibiótica.

El microorganismo más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli*.

Las cirugías que duraron mas de 4 horas se relacionaron con una mayor incidencia de infección de sitio quirúrgico, por lo que es necesario supervisar que la administración antibiótica sea la correcta en procedimientos que se espera duren más de 4 horas con el fin de evitar las infecciones de sitio quirúrgico en nuestra unidad.

Palabras clave

Infección de sitio quirúrgico, profilaxis antibiótica, cirugía pediátrica, factores de riesgo, infecciones nosocomiales, pediatría.

Tabla de contenidos

<i>Hoja de firmas</i>	2
<i>Dedicatorias</i>	3
<i>Palabras clave</i>	7
<i>Índice</i>	8
<i>I. Introducción</i>	10
<i>II. Antecedentes</i>	12
<i>III. Planteamiento del problema</i>	14
<i>IV. Pregunta de investigación</i>	15
<i>V. Justificación</i>	15
<i>VI. Hipótesis</i>	16
<i>VII. Objetivos</i>	16
Objetivo primario:	16
Objetivo secundario:	16
<i>VIII. Material y Métodos</i>	16
Tipo de estudio.....	17
Población de estudio	17
Tamaño de muestra	17
Sitio de estudio.....	17
Límite de Tiempo	17
Instrumento de Investigación	18
Recursos	18
Financiamiento	18
Patrocinadores	18
Criterios de Inclusión.....	18

Criterios de Exclusión	19
<i>IX. Consideraciones éticas</i>	19
<i>X. Plan de análisis estadístico</i>	20
<i>XI. Descripción de variables</i>	21
<i>XII. Definición operacional de variables:</i>	22
<i>XIII. Resultados</i>	29
<i>XIV. Discusión</i>	36
<i>XV. Conclusiones</i>	40
<i>XVI. Limitaciones del estudio</i>	41
<i>XVII. Cronograma de actividades</i>	42
<i>XVIII. Referencias Bibliográficas</i>	43
<i>XIV. Anexos</i>	47

I. Introducción

Dentro de las complicaciones intrahospitalarias más frecuentes de los procedimientos quirúrgicos, tanto en adultos como en niños, es la infección de sitio quirúrgico (ISQ). En niños, la incidencia se estima a nivel internacional entre 1 y 4% de los procedimientos quirúrgicos, sin embargo, en algunas series de nuestro país se han reportado hasta en 19% de los mismos. ¹

De acuerdo con los Centros para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC, por siglas en inglés), las ISQ se definen como aquellas que ocurren al momento, o cerca del momento, de la incisión quirúrgica y en los 30 días posteriores al procedimiento, y hasta 90 días en algunos procedimientos específicos (procedimientos asociados al uso de material protésico). ^{2, 17}

Esta complicación está asociada con un aumento en la morbimortalidad del paciente, así como incremento en los costos de hospitalización. Es por esto que tanto los CDC como los comités de prevención de infección de sitio quirúrgico de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan la utilización de profilaxis antibiótica sistémica en conjunto con el paquete quirúrgico como un punto clave en la prevención de infecciones de sitio quirúrgico. ³

Definiéndose la profilaxis antibiótica en los procedimientos quirúrgicos como el uso de antibióticos para disminuir la incidencia de infección asociada al procedimiento quirúrgico; antes de que se documente o sospeche la infección. ⁹

La epidemiología de las infecciones quirúrgicas ha cambiado a medida que los cirujanos han aprendido a controlar los agentes patógenos y a evitar su inoculación, así como la evolución en los materiales y técnicas quirúrgicas que han ido evolucionando. ⁸

Los principios generales de las guías para la prevención de ISQ que se han publicado incluyen que los antibióticos usados deben prevenir las ISQ así como disminuir la morbimortalidad, reducir la duración y costos de la hospitalización,

minimizar los efectos adversos, no favorecer la aparición de otras infecciones por distintos microorganismos y disminuir las consecuencias en la microbiota. ⁶

Sin embargo, una gran duda, entre la población pediátrica, es si la extrapolación de estas guías, diseñadas y con bastante evidencia en adultos, es igual de eficaz y segura en niños.

II. Antecedentes

La cicatrización fisiológica de las heridas quirúrgicas, en ausencia de infección, es uno de los objetivos primordiales de toda cirugía. ¹⁰

En México se ha reportado, entre los años 2014 y 2015, por parte de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) 15 infecciones de sitio quirúrgico por cada 100 egresos. Lo que se presenta como una tasa de 0.8 por cada 100 cirugías considerando únicamente los hospitales pediátricos.¹² En el Hospital Infantil de México 'Federico Gómez' (HIMFG) esa proporción varía entre 6.5 y 8.7% en los últimos años (1995-1996 de acuerdo con los reportes epidemiológicos del hospital). ¹³ Lo que es similar a lo reportado en otros países (como Canadá y Estados Unidos).

Se ha propuesto que la meta más razonable de todo programa de vigilancia epidemiológica de ISQ es lograr una frecuencia de cero infecciones evitables. ¹⁴. Así mismo se han reportado ampliamente los factores de riesgo relacionados con ISQ en la población adulta, como son: edad, diabetes mellitus, obesidad, infección en otro sitio corporal, duración de la estancia hospitalaria preoperatoria, condición física global previo a la cirugía; y las propias del procedimiento como grado de contaminación, uso de drenajes, duración de la cirugía y el uso de profilaxis antimicrobiana. ¹⁵

Mientras que pocos estudios han reportado consistentemente los factores de riesgo asociados a infección de sitio quirúrgico en pediatría, en adultos existen inclusive metaanálisis que evalúan tanto los diferentes factores de riesgo como la eficacia de diferentes esquemas de profilaxis antimicrobiana. En la población pediátrica, los factores descritos de manera más consistente son la edad (menores a 1 año), prematuridad, peso al nacimiento, duración del procedimiento quirúrgico, estancia prehospitolaria y sepsis o procesos infecciosos preoperatorios. ¹⁶

Es por eso que desde el siglo XX, se ha establecido la necesidad de una adecuada profilaxis antibiótica, haciéndola pilar fundamental en la prevención de infección de sitio quirúrgico en conjunto con el perfeccionamiento de la asepsia y la correcta técnica quirúrgica. ¹¹ El adecuado uso de la profilaxis antibiótica se basa en 4 puntos principales: 1) selección correcta del antibiótico, 2) dosis correcta, 3) tiempo de administración, incluyendo la redosificación adecuada para procedimientos prolongados; y 4) la suspensión del antibiótico cuando se realiza el cierre del sitio quirúrgico, o no más de 24 horas en el post quirúrgico. ⁴

Sin embargo, a pesar de que se ha demostrado la efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de ISQ, y existen guías y recomendaciones internacionales para su adecuado uso, el cumplimiento de las mismas no se lleva a cabo en todos los procedimientos quirúrgicos.

Una práctica muy común en el ámbito hospitalario es la continuación por más de 1 día de la profilaxis antibiótica, a pesar de que se ha demostrado, al menos en la población adulta, que al continuar la profilaxis antibiótica tras el cierre de la herida quirúrgica no ofrece ventajas respecto a su suspensión inmediato.²⁰

El uso adecuado de la profilaxis antibiótica pre quirúrgica reduce significativamente las complicaciones infecciosas asociadas; sin embargo su administración injustificada se ha asociado a un riesgo hasta 3.3 veces mayor de desarrollar infección por *Clostridioides difficile*, así como el incremento de la resistencia antimicrobiana y falla renal aguda. ^{5,22}

Uno de los mayores riesgos del mal uso de antibióticos es la selección de cepas bacterianas hospitalarias resistentes a los antimicrobianos utilizados. De ahí la importancia de supervisar la conducta profiláctica en nosocomios que realicen procedimientos quirúrgicos. De acuerdo a una encuesta en un hospital privado en México, la profilaxis antibiótica fue indicada de manera adecuada en 60% de los procedimientos quirúrgicos pediátricos. Sin embargo, desconocemos si esta cifra refleja la realidad en otros centros hospitalarios del país. ¹

A nivel mundial, casi 1 de cada 6 prescripciones médicas por antibióticos es para profilaxis quirúrgica, que usualmente se continua por más de 1 día tras el procedimiento quirúrgico, en contra de las recomendaciones internacionales.²⁰

Se ha reportado que el uso de esquemas cortos de profilaxis antibiótica en los procedimientos quirúrgicos, y la suspensión dentro de las 24 horas posterior al cierre quirúrgico, se asocia con un menor índice de resistencia antibiótica y disminución de costos de hospitalización; sin incremento en el número de complicaciones, lo que da soporte a la suspensión dentro de las 24 horas post quirúrgicas.^{7, 20, 23}

III. Planteamiento del problema

De acuerdo con la OMS las infecciones de sitio quirúrgico son las infecciones asociadas a cuidados de la salud más frecuentes en países de bajos y medianos recursos, afectando hasta 1/3 de los pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico. A pesar de que existen guías para el uso de profilaxis antibiótica, la evidencia en pediatría respecto a la duración y tiempo de administración de la misma es escasa, y con frecuencia no hay apego a las recomendaciones de las guías.²⁴

En nuestro medio, son pocos los estudios que hayan evaluado el uso correcto de los antibióticos para la prevención de infecciones del sitio quirúrgico, así como su relación con el desarrollo de las mismas en población pediátrica. Es por eso, que el objetivo de este trabajo es el identificar si el seguimiento de las pautas establecidas en las guías de profilaxis antibiótica para la prevención de ISQ en cuanto a duración y tiempo de administración se asocia con el riesgo de desarrollar infección de sitio quirúrgico, en comparación con la continuación de la terapia antibiótica por mayor tiempo.

IV. Pregunta de investigación

¿El uso de profilaxis antibiótica por más de 24 horas postquirúrgicas se asocia a un menor riesgo de infección de sitio quirúrgico?

V. Justificación

Las infecciones de sitio quirúrgico son una de las infecciones asociadas a la atención en salud que más atención tiene la organización mundial de la salud. En este momento existen múltiples guías para el uso correcto de antimicrobianos en la profilaxis quirúrgica. En México, desafortunadamente, no contamos ni con estadísticas que reporten la incidencia ni prevalencia de las infecciones de sitio quirúrgico, así como tampoco con estudios que evalúen si el uso prolongado de los antibióticos (por más de 24 horas tras el cierre quirúrgico) se relaciona con menor tasa de infección de sitio quirúrgico.

En el Hospital Infantil de México, contamos con solamente dos estudios que evalúan la profilaxis quirúrgica, sin embargo no se han correlacionado con la duración de la terapia. A nivel internacional si encontramos, en la población adulta, estudios que han evaluado este desenlace, pero no contamos con evidencia suficiente para traspolar dichas recomendaciones a la población pediátrica.

Es por esto, que surge la inquietud por desarrollar el presente trabajo, en el que no sólo se reporten los factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de sitio quirúrgico, sino que se describa si el prolongar la terapia antibiótica por más de 24 horas tras el cierre quirúrgico se relacione con una menor incidencia de infección de sitio quirúrgico. Con esto esperamos contribuir al desarrollo de más estudios para establecer recomendaciones en el uso de antibióticos profilácticos en nuestra unidad hospitalaria.

VI. Hipótesis

Los pacientes que recibieron profilaxis antibiótica de acuerdo con las pautas y guías de profilaxis presentaron un riesgo de infección de sitio quirúrgico similar al de aquellos que recibieron profilaxis por más de 24 horas tras el cierre quirúrgico.

VII. Objetivos

Objetivo primario:

Comparar la tasa de infección de sitio quirúrgico en pacientes que recibieron profilaxis antibiótica quirúrgica por menos de 24 horas, con aquellos en los que se continuó la profilaxis por más de 24 horas tras el cierre de la incisión quirúrgica.

Objetivo secundario:

Identificar factores de riesgo asociados a las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugía por los servicios de cirugía general, neurocirugía, cirugía cardiovascular, urología y traumatología.

Describir el tipo y duración de la profilaxis quirúrgica empleada en nuestra institución

Describir los agentes bacterianos aislados en infecciones de sitio quirúrgico.

VIII. Material y Métodos

Se recopilaron los datos clínicos, así como la información pre y post quirúrgica de los registros de anestesiología y del expediente clínico del Hospital Infantil de México, al momento de la valoración prequirúrgica, al momento del diagnóstico de infección de sitio quirúrgico y se registró la última dosis administrada del mismo antibiótico utilizado en la profilaxis antibiótica.

Se excluyeron los expedientes que no incluyeran el registro de anestesiología donde se indicara la administración de la profilaxis antibiótica, cuyo proceso

infeccioso no fue documentado en el expediente clínico, así como en los que no se registró la duración total de administración antibiótica en el post quirúrgico.

Se incluyeron los controles, tomando como razón 2:1 por caso. Se parearon los controles de acuerdo al procedimiento quirúrgico realizado así como a la edad del paciente al momento de la intervención quirúrgica.

Tipo de estudio:

Estudio observacional, retrospectivo, analítico, de casos y controles

Población de estudio

Todos los pacientes sometidos a cirugías mayores, la cual se define como cualquier procedimiento en la que se abre cualquier tejido mesenquimal, se entra a una cavidad corporal o se remueven órganos; por los servicios de cirugía general, neurocirugía, cirugía cardiovascular, urología y traumatología en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en el período comprendido entre enero de 2019 y diciembre de 2021 que desarrollaron infección de sitio quirúrgico, así como un número igual de pacientes sometidos a cirugía por los mismos servicios, que no desarrollaron infección de sitio quirúrgico, siendo este grupo de pacientes el grupo control.

Tamaño de muestra

En total se incluyeron 77 pacientes sometidos a cirugía mayor por los servicios antes mencionados en el período 2019-2021, así como los controles que no desarrollaron infección de sitio quirúrgico en relación 2:1.

Sitio de estudio

Hospital Infantil de México 'Federico Gómez'

Límite de Tiempo

Enero 2019 a diciembre 2021

Instrumento de Investigación

Hoja de datos de recolección de información de los expedientes clínicos (anexo 1)

Recursos

Humanos: médicos residentes de infectología, del Hospital Infantil de México 'Federico Gómez'

Físicos: servicio de cirugía general, cardiovascular, neurocirugía, urología y traumatología del Hospital infantil de México

Expedientes del archivo clínico

Base de datos del servicio de epidemiología del Hospital Infantil de México

Financiamiento

Autofinanciable. Este proyecto se llevó a cabo con los recursos propios del investigador, y los expedientes disponibles en el archivo clínico del Hospital Infantil de México

Patrocinadores

Ninguno

Criterios de Inclusión

Casos: Pacientes menores de 18 años, sometidos a cirugía mayor clasificada como limpia o limpia-contaminada, por los servicios de cirugía general, neurocirugía, cirugía cardiovascular, urología y traumatología, que desarrollaron infección de sitio quirúrgico.

Controles: Pacientes menores de 18 años, sometidos a cirugía mayor clasificada como limpia o limpia-contaminada, por los servicios de cirugía general, neurocirugía, cirugía cardiovascular, urología y traumatología, que no desarrollaron infección de sitio quirúrgico.

Criterios de Exclusión

Pacientes que no cuenten con expediente completo

Pacientes que perdieron seguimiento post quirúrgico en el Hospital Infantil de México en los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico.

Pacientes con herida quirúrgica clasificada como contaminada o sucia.

IX. Consideraciones éticas

Se trata de un estudio retrospectivo que consiste en la revisión de expedientes y generación de base de datos, en el que no intervienen activamente los pacientes. En la información recabada no se incluyen los nombres de los pacientes.

Es considerado, según el artículo 17, Capítulo I, Título segundo, de la ley general de salud en materia de investigación, como un estudio sin riesgo ya que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, por lo que no requiere de consentimiento informado.

Tomando en cuenta las recomendaciones para realizar investigación, plasmadas en la declaración de Helsinki así como en la Ley general de Salud, se establece que toda la información recabada en las diversas bases de datos y en los expedientes clínicos será de uso exclusivo de los investigadores y de las instancias competentes como el comité de investigación y ética del Hospital infantil Federico Gómez y la Secretaria de Salud, manteniendo la identidad de los sujetos de estudio en total confidencialidad por lo que este estudio no tiene conflictos éticos.

X. Plan de análisis estadístico

Se incluyeron, al ser un estudio de casos y controles, un total de 77 casos, con 154 controles, tomando como razón 2:1 por caso. Se parearon los controles de acuerdo al procedimiento quirúrgico realizado así como al grupo de edad del paciente al momento de la intervención quirúrgica.

Para la recopilación de datos clínicos se utilizó un formato de hoja de cálculo de excel. Posteriormente se trasladaron los datos de dicha base al programa STATA versión 14.2 para la integración final de la base de datos y el análisis estadístico. (anexo 2)

Se realizó cálculo de frecuencias simples y frecuencias acumuladas para la descripción de la población.

Se llevó a cabo un análisis bivariado para analizar la relación de los factores demográficos, clínicos y del evento quirúrgico con la ocurrencia de infección de sitio quirúrgico. Se calcularon razones de momios con intervalo de confianza del 95% y se empleó Xi cuadrada como prueba estadística.

Para analizar la asociación entre la administración de profilaxis antibiótica por más de 24 horas con la ocurrencia de infección de sitio quirúrgico, se calculó inicialmente la razón de momios cruda mediante análisis bivariado, y posteriormente se realizó un análisis multivariado mediante regresión logística, reportando la razón de momios ajustada con intervalo de confianza del 95%. En dicho análisis se incluyó a priori la edad y sexo, y el resto de variables fueron incluidas con base en una regresión por etapas.

XI. Descripción de variables

Variable independiente: tiempo de administración total de antibiótico

Variable dependiente: desarrollo de infección de sitio quirúrgico

Variables de confusión: edad, sexo, estado nutricional al momento del procedimiento quirúrgico, comorbilidades y duración de la cirugía.

XII. Definición operacional de variables:

Nombre	Definición conceptual	Tipo de variable	Definición operacional
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento del procedimiento quirúrgico	Cuantitativa, continua.	0. <1 mes 1. 1 mes – 2 años 2. 2 años a 5 años 3. >5 años
Sexo	Es la característica orgánica del individuo, que lo divide en masculino o femenino	Cualitativa nominal	Dicotómica 1. Masculino 2 Femenino
Estado nutricional	Es la clasificación con referencia a la media de la población de referencia para la misma edad o talla en desviaciones estándar; e identifica cuán lejos se encuentra el valor obtenido de la mediana de población de referencia.	Cualitativa ordinal	1 Adecuado 2 Desnutrición 3 Sobrepeso 4 Obesidad
Diagnóstico de ingreso	Enfermedad o condición médica por la que ingresa el paciente al hospital, el cual puede ser distinto al que lleve al procedimiento quirúrgico	Cualitativo, nominal	1. Hidrocefalia 2. Tumor SNC 3. Malformación cardíaca 4. Malformación ano-rectal (MAR) 5. Alteración intestinal (gastroquisis, derivación intestinal) 6. Extrofia vesical 7. Atresia esofágica 8. Tumoración abdominal 9. Hernia diafragmática 10. Atresia vías biliares 11. Vejiga neurogénica 12. Enfermedad renal crónica (ERC) 13. Tumoración fuera de cavidad abdominal 14. Craneosinostosis

			Otro
Comorbilidades	Se identificaron como aquellas condiciones ajenas al diagnóstico principal quirúrgico, pero que influyen en el estado inmunológico del paciente; tanto como innatos como aquellos secundarios al uso de terapia inmunosupresora.	Cualitativa, nominal	1 Ninguna 2 1 Comorbilidad 3 2 o más comorbilidades
Diagnóstico operatorio	Es el nombre del procedimiento quirúrgico realizado	Cualitativa, nominal	1. Colocación de válvula de derivación ventrículo peritoneal / Ventriculostomía 2. Trasplante renal 3. Resección de tumor de sistema nervioso 4. Reparación de cardiopatía 5. Cierre yeyuno / ileos / colostomía 6. Craneotomía 7. Laparotomía Exploratoria (LAPE) 8. Cierre o reparación vesical 9. Funduplicatura de Nissen 10. Resección de tumor abdominal 11. Resección de tumor fuera de cavidad 12. Toracotomía 13. Procedimiento de Kasai 14. Toma de biopsia
			Otro
Servicio quirúrgico	Corresponde a la especialidad quirúrgica que realiza la cirugía	Cualitativa, nominal	1. Cirugía general pediátrica 2. Neurocirugía pediátrica 3. Cirugía cardiovascular pediátrica 4. Urología pediátrica

Fecha ingreso	de	Fecha en la que se ingresa al paciente al hospital, tomando la fecha más cercana al procedimiento quirúrgico, tomada de la historia clínica	
Fecha cirugía	de	Fecha en la que se realiza el procedimiento quirúrgico, registrada en la nota quirúrgica del expediente	
Riesgo programado		Clasificación de acuerdo a la National Research Council para el sitio quirúrgico de acuerdo al grado de contaminación ¹⁹	Cualitativa, ordinal 1 Limpia 2 Limpia contaminada 3 Contaminada
		Limpia: cirugías electivas, cierre primario y sin drenajes, sin involucro de tracto respiratorio, gastrointestinal ni genitourinario ¹⁹ .	
		Limpia contaminada: involucra tracto respiratorio, gastrointestinal o genitourinario bajo condiciones controladas, con drenajes a través de la herida; así como las limpias que se operan de urgencia ¹⁹ .	
		Contaminada: salida de material gastrointestinal, herida abierta traumática con menos de 4 horas ¹⁹ .	
Riesgo final		Clasificación del riesgo de infección de sitio quirúrgico otorgada al final del procedimiento quirúrgico	Cualitativa, ordinal 1 Limpia 2 Limpia contaminada 3 Contaminada
		Se definirá de acuerdo a la técnica quirúrgica descrita en la nota postquirúrgica del expediente clínico	
Programación		Tipo de ingreso del paciente para el procedimiento quirúrgico	Cualitativa, nominal Dicotómica
		Definido como:	1. Electiva 2. Urgencia
		Electiva: intervención quirúrgica que se practica de manera planificada y programada al menor 24 horas antes de la cirugía.	1 Electiva
		Urgencia: intervención quirúrgica que se efectúa con la menor pérdida de tiempo posible por un padecimiento que pone en peligro inmediato	2 Urgencia

	un órgano o la vida del paciente.		
Sangrado	Cantidad de volemia perdida durante el procedimiento quirúrgico. Tomada de la hoja de anestesiología. Definida como: Mucho: aquel sangrado mayor a 1500 ml en pacientes mayores de 3 años, y a >50% de la volemia en menores de 3 años Poco: aquel sangrado menor a 1500 ml en pacientes mayores de 3 años y a <50% de la volemia en menores de 3 años	Cuantitativa, continua	Dicotómica 0 Poco 1 Mucho
Profilaxis antibiótica	Es la aplicación de un antibiótico antes de iniciar la cirugía	Cualitativa, nominal	Dicotómica 1 Sí se administró 2 No se administró
Antibiótico	Es el antibiótico administrado como profilaxis antibiótica previo al procedimiento quirúrgico	Cualitativa, nominal	1. Cefalotina 2. Clindamicina 3. Clindamicina/Amikacina 4. Ceftriaxona 5. Metronidazol 6. Piperacilina/Tazobactam 7. Ampicilina 8. Ampicilina/Amikacina 9. Vancomicina 10. Clindamicina / Ceftriaxona 11. Cefalotina / Metronidazol 12. Cefalotina / Clindamicina 13. Amikacina 14. Ampicilina / Amikacina / Metronidazol
Administración inicial	Tiempo que transcurre desde la administración del antibiótico profiláctico hasta el inicio de la cirugía. Tomando	Cuantitativa, continua	0 <60 minutos antes

	los siguientes puntos: <60 minutos antes de la incisión, 60-120 minutos antes de la incisión, >120 minutos antes de la incisión, durante la incisión o después de la incisión quirúrgica		1 60-120 minutos antes 2 >120 minutos antes 3 Durante la incisión 4 Después de la incisión
Dosis intraoperatoria	Número de dosis que se aplicaron durante el procedimiento quirúrgico, después de la dosis inicial	Cuantitativa nominal	Dicotómica 1 Sí se administró más de 1 dosis 2 No se administró más de 1 de dosis
Tiempo tras primera dosis	Tiempo que transcurre entre la primera dosis administrada del antibiótico hasta la administración de la segunda dosis	Cuantitativa, continua	Descrita horas y minutos
Duración cirugía	Tiempo transcurrido desde el inicio del procedimiento quirúrgico hasta el cierre de la incisión.	Cuantitativa, nominal	1 <2 horas 2 2 a 4 horas 3 >4 horas
Infección de sitio quirúrgico	Se definirá de acuerdo a definición de los CDC, la cual es aquella infección que ocurre cerca o a en sitio de incisión dentro de los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico, o 90 días si se utilizan prótesis. Diagnosticada por el servicio de infectología de esta unidad. Tomado de la nota clínica del expediente clínico. Superficial: se define como la que ocurre en el sitio de incisión, involucrando piel y tejido celular subcutáneo ¹⁸ . Profunda: se define como la que involucra fascia y músculo del sitio de incisión quirúrgica ¹⁸ . Confinada a órganos y espacios: ocurre en cualquier región anatómica diferente al sitio de la incisión que haya sido abierta o manipulada durante el procedimiento quirúrgico ¹⁸ . Ventriculitis: inflamación de la línea ependimal de los ventrículos, secundaria a infección demostrada por las alteraciones en el líquido cefalorraquídeo que se	Cualitativo, nominal	1. No (sin infección de sitio quirúrgica) 2. Superficial 3. Profunda 4. Órganos y Espacios 5. Ventriculitis Mediastinitis

relaciona con la manipulación quirúrgica tras la manipulación de las estructuras de sistema nervioso central^{26, 27, 28}.

Mediastinitis: se define como la inflamación o infección que envuelve el mediastino, la cavidad dentro del tórax que se encuentra rodeado por el saco pleural, el diafragma y la salida torácica. Evidenciado por salida de material purulento, dehiscencia de la herida quirúrgica o en estudio de imagen por tomografía de tórax²⁵.

Detección de ISQx	Tiempo transcurrido desde el procedimiento quirúrgico hasta el diagnóstico de la infección de sitio quirúrgico por el servicio de infectología	Cuantitativa, continua	Descrita en días
Muestra	Se documentará si tras el diagnóstico clínico de infección de sitio quirúrgico se envió muestra para cultivo. Tomada del registro de laboratorio de bacteriología del hospital.	Cuantitativa, nominal 1. Sí se envió 2. No se envió	1 Se envió 2 No se envió
Microorganismo	Se documentará si se logró el aislamiento del microorganismo de la muestra enviada. Tomada del registro de laboratorio de bacteriología del hospital	Cuantitativa, nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Staphylococcus aureus</i> 2. <i>Klebsiella pneumoniae</i> 3. <i>Enterobacter cloacae</i> 4. <i>Proteus mirabilis</i> 5. <i>Enterobacter homoechei</i> 6. <i>Escherichia coli</i> 7. <i>Streptococcus mitis</i> 8. <i>Enterococcus faecalis</i> 9. <i>Enterococcus faecium</i> 10. <i>Enterococcus avium</i> 11. <i>Salmonella spp</i> 12. <i>Proteus vulgaris</i> 13. <i>Klebsiella oxytoca</i> 14. <i>Klebsiella aerogenes</i> 15. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>

16. *Staphylococcus epidermidis*

17. *Staphylococcus hominis*

18. *Acinetobacter baumani*

19. *Candida albicans*

Negativo

XIII. Resultados

De acuerdo al registro epidemiológico de nuestra unidad, se registraron, durante el período de enero del 2019 a diciembre del 2021 un total de 141 infecciones de sitio quirúrgico. Se consultaron los expedientes correspondientes, y al final se incluyeron a la base de datos un total de 77 casos. Se excluyeron el resto de eventos por no contar con expediente completo, por falta de registro transquirúrgico, o por falta de hoja de indicaciones médicas post quirúrgicas; así como por no encontrarse un total de 30 expedientes en el archivo del hospital.

Se incluyeron un total de 77 casos y 154 controles. Se describen las características demográficas de la población en la tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de la población

Variable	Casos n=77(%)	Controles n=154(%)	p
Sexo femenino	39 (50.6%)	70 (45.5)	0.329
Edad			0.615
< 1 mes	7 (9%)	9 (5.8%)	
1 mes – 2 años	24 (31.1%)	59 (38.3%)	
2 años – 5 años	17 (22%)	30 (19.4%)	
>5 años	29 (37.6%)	56 (36.3%)	
Estado nutricional			<0.001
Adecuado	36 (46.7%)	122 (79.2%)	
Desnutrición	33 (42.8%)	31 (20.13%)	
Sobrepeso	5 (6.49%)	0 (0)	
Obesidad	3 (3.9%)	1 (0.6%)	
Servicio quirúrgico			0.184
Cirugía general	40 (51.9%)	82 (53.5%)	
Neurocirugía	26 (33.7%)	33 (21.5%)	
Cardiovascular	6 (7.7%)	17 (11.1%)	

Urología	3 (3.9%)	16 (10.4%)	
Traumatología y ortopedia	2 (2.6%)	5 (3.2%)	
Infección de sitio quirúrgico			<0.001
No		154 (100%)	
Superficial	25 (32.4%)		
Profunda	17 (22%)		
Órganos y espacios	18 (23.3%)		
Ventriculitis	13 (16.8%)		
Mediastinitis	3 (3.9%)		
Antibiótico profiláctico			0.188
Cefalotina	36 (54.5%)	91 (59.4%)	
Clindamicina	4 (6%)	6 (3.9%)	
Clindamicina / Amikacina	19 (28.7%)	49 (32%)	
Ceftriaxona	2 (3%)	3 (1.9%)	
Ampicilina / Amikacina	1 (1.5%)	4 (2.6%)	
Vancomicina	1 (1.5%)	0 0	
Ampicilina	1 (1.5%)	0 0	
Clindamicina / Ceftriaxona	1 (1.5%)	0 0	
Dosis inicial de antibiótico			0.288
<60 minutos antes	45 (68.1%)	101 (66%)	
60 – 120 minutos antes	7 (10.6%)	33 (21.5%)	
>120 minutos antes	6 (9.09%)	9 (5.8%)	
Durante incisión	2 (3.03%)	9 (5.8%)	
Después de la incisión	7 (9%)	1 (0.6%)	
Duración total de la profilaxis			<0.001
<24 horas	27 (40.9%)	95 (62%)	
24 horas – 48 horas	10 (15.1%)	33 (21.5%)	
>48 horas - <5 días	21 (31.2%)	15 (9.8%)	
>5 días	8 (12.1%)	10 (6.5%)	

De los 77 casos identificados de infección de sitio quirúrgico, 49.3% de los casos correspondieron a pacientes del género masculino y el 50.6% a pacientes de género femenino. El grupo etario más frecuente fue el de los mayores de 5 años (37.5%), seguido por el de 1 mes a 2 años de edad (31.1%), el grupo de 2 a 5 años de edad (22%) y finalmente los menores de 1 mes (9%).

En el análisis bivariado, la presencia de comorbilidades, la desnutrición, el sangrado abundante (mayor a 50% de la volemia en <3 años ó >1500 ml en >3 años), la duración de la cirugía mayor de 4 horas, la desnutrición y la duración de la profilaxis mayor a 24 horas, se asociaron a la ocurrencia de infección de sitio quirúrgico de manera estadísticamente significativa (ver tabla 2).

Tabla 2. Análisis bivariado de los factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de sitio quirúrgico

Factor de riesgo	Casos N=77(%)	Controles N=154(%)	OR (IC 95%)	P
Comorbilidades	56 (72.3%)	56 (36.3%)	4.66 (2.56 – 8.49)	<0.001
Sangrado abundante*	12 (15.8%)	13 (8.44)	2.69 (1.30 – 5.55)	<0.001
Duración de la cirugía			4.04 (2.12 – 7.67)	<0.001
<4 horas	31 (40.2%)	132 (85.7%)		
>4 horas	46 (59.7%)	22 (14.2%)		
Estado nutricional			.23 (.12-.41)	<0.001
Sin desnutrición	36 (46.7%)	122 (79.2%)		
Desnutrición	41 (53.2%)	32 (20.7%)		
Duración total de la profilaxis			2.51 (1.39 – 4.55)	<0.001
< 24 horas	26 (33.7%)	95 (61.6%)		
>24 horas	51 (66.2%)	59 (38.3%)		

*Sangrado abundante: mayor a 50% de la volemia en <3 años ó >1500 ml en >3 años

En relación con el tiempo de administración de la profilaxis antibiótica, en los casos en los que se diagnosticó infección de sitio quirúrgico, el 33.7% recibió antibiótico profiláctico por menos de 24 horas, y el 66.2% lo recibió por más de 24 horas.; en comparación con los controles, de los cuales sólo en 38.3% recibió profilaxis por más de 24 horas. ($p < 0.001$, OR 2.5, 95% IC 1.39-4.55).

En cuanto al estado nutricional, más de la mitad de los pacientes con infección de sitio quirúrgico tenían desnutrición (53.2%) mientras que la frecuencia de desnutrición en los controles fue de 20%.

En el gráfico 1 se describen los procedimientos quirúrgicos que presentaron infección de sitio quirúrgico, siendo los procedimientos más frecuentes el cierre de estoma intestinal (15.5%), laparotomía exploratoria (12.9%) y la colocación de válvula de derivación ventrículo-peritoneal / ventriculostomía (10.3%)

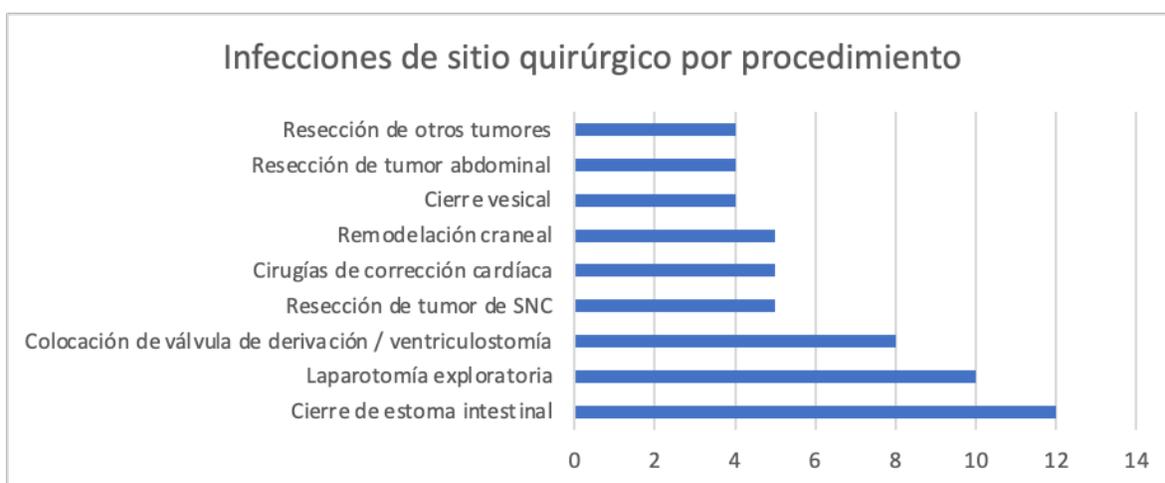


Gráfico 1. Procedimientos quirúrgicos que presentaron infección de sitio quirúrgico

Los procedimientos programados representaron un 93.5% de los casos de infección en comparación con un 92.2% en los controles ($p 0.47$) y la mitad de los casos de infección de sitio quirúrgico se dio en cirugías limpias contaminadas

De los 77 casos que presentaron infección de sitio quirúrgico, el 40.7% tuvo una duración del procedimiento quirúrgico menor a 4 horas, mientras que el 59.7% tuvo una duración de más de 4 horas; en comparación con los controles que el 85.7 tuvo una duración de menos de 4 horas. (OR 4.04, IC 95% 2.12-7.57, $p < 0.001$).

En el análisis de las comorbilidades, de los pacientes que presentaron infección de sitio quirúrgico 72.7% tenía al menos 1 comorbilidad; en comparación con el 36.3% de los controles (OR 4.66, IC 95% 2.56 – 8.49, $p < 0.001$).

El diagnóstico de infección de sitio quirúrgico más frecuente fue superficial (32.4%), seguido por confinada a órganos y espacios (23.3%), profunda (23.3%), ventriculitis (16.8%) y finalmente mediastinitis (3.9%). (Gráfico 2)

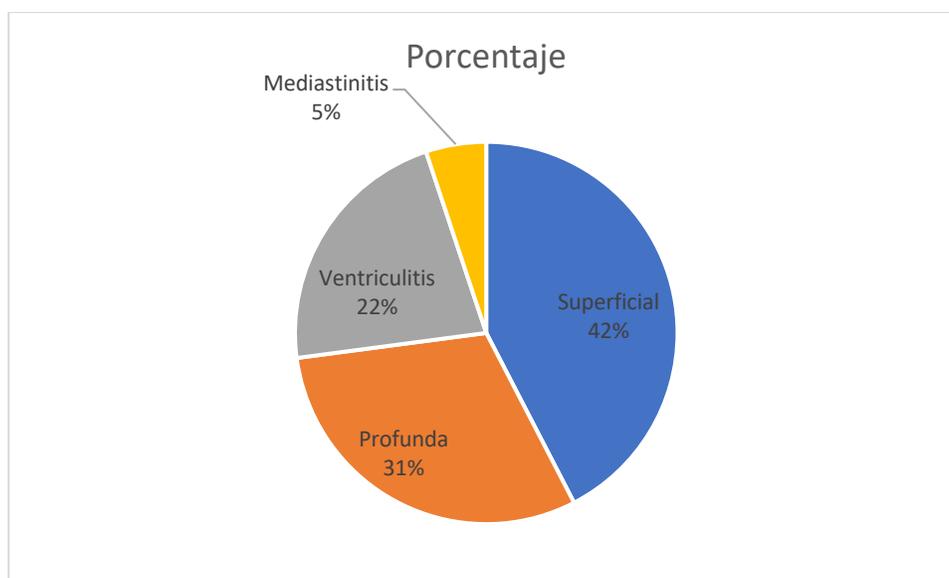


Gráfico 2. Infecciones de sitio quirúrgico.

El antibiótico más utilizado como profilaxis antibiótica fue la cefalotina (54.5%) y en segundo lugar la clindamicina en conjunto con amikacina (28.7%); otros antibióticos utilizados son: clindamicina (6%), ceftriaxona (3%), ampicilina (1.5%), ampicilina con amikacina (1.5%), vancomicina (1.5%) y clindamicina con cefalotina (1.15%). (gráfico 3)

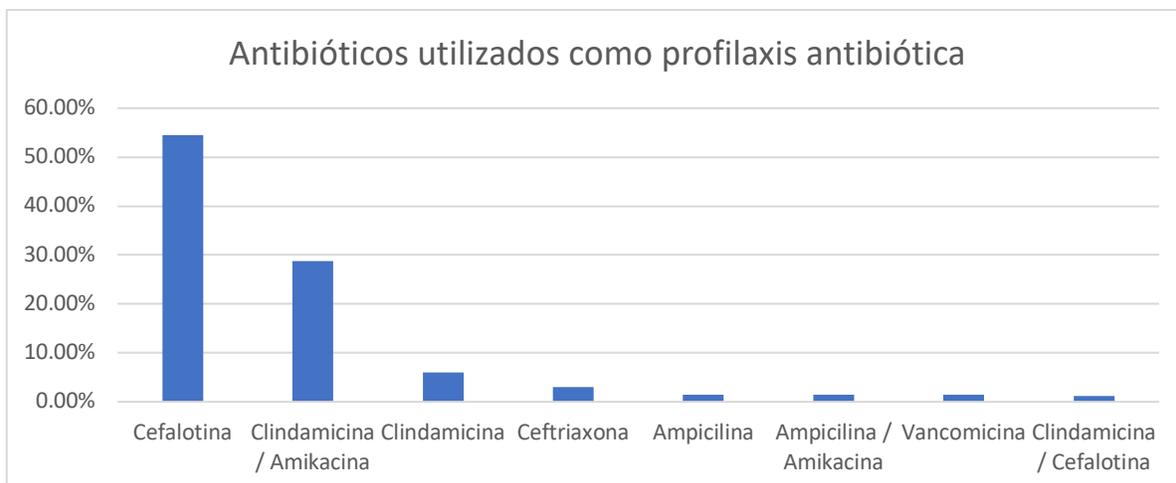


Gráfico 3. Porcentaje de antibióticos utilizados como profilaxis antibiótica

Respecto a la identificación microbiológica, en el 76.6% de los casos de infección de sitio quirúrgico se obtuvieron muestras para cultivo. En 16% no se aisló ningún microorganismo. Los microorganismos aislados más frecuentemente fueron *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, seguidos de *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* (Ver tabla 3).

Tabla 3. Microorganismos aislados en las muestras de cultivo de secreción de herida quirúrgica

Microorganismo	Casos N=77(%)
<i>Escherichia coli</i>	11 (19.6%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	8 (14.2%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	5 (8.9%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4 (7.1%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4 (7.1%)
<i>Proteus mirabilis</i>	3 (5.3%)

<i>Salmonella spp</i>	3 (5.3%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	2 (3.5%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2 (3.5%)
<i>Enterobacter cloacae</i>	2 (3.5%)
<i>Streptococcus mitis</i>	1 (1.7%)
<i>Proteus vulgaris</i>	1 (1.7%)

En cuanto al impacto de la administración de antibiótico profiláctico por más de 24 horas el análisis bivariado mostró que la profilaxis prolongada se asoció a un riesgo 3 veces mayor de desarrollar infección de sitio quirúrgico ($p < 0.001$, OR 3.15, IC 1.78 - 5.60).

Sin embargo, en el análisis multivariado, que incluyó las variables: edad, sexo, estado nutricional, comorbilidades y duración de la cirugía, no se encontró una asociación entre la administración de profilaxis por más de 24 horas y la ocurrencia de infección de sitio quirúrgico. (OR 1.64, p 0.17, IC 95% 0.79-3.37) (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis multivariado para evaluar la asociación entre la ocurrencia de infección de sitio quirúrgico y la duración de la profilaxis antibiótica por más de 24 horas.

Variable	OR	P	IC 95%
Duración de antibiótico > 24 horas	1.64	0.178	0.79 - 3.37
Grupo edad			
< 1 mes	0.16	0.005	0.04 - 0.57
> 1 mes	0.23	0.018	0.06 - 0.77
Sexo masculino	1.41	0.324	0.70 - 2.83

Estado nutricional			
No desnutrido	0.39	0.240	0.17 – 0.88
1 o más comorbilidades	2.67	0.017	1.19 - 6.02
Duración de la cirugía			
>4 horas	4.42	< 0.001	2.02 – 9.68

XIV. Discusión

Este es el primer estudio que evalúa la relación entre el continuar la profilaxis antibiótica por más de 24 horas en pacientes pediátricos, en nuestro hospital y en nuestro país.

Al evaluar los resultados de nuestro análisis, encontramos que no hubo una diferencia en el riesgo de infección de acuerdo al sexo.

En lo relacionado al estado nutricional los pacientes que presentaron desnutrición se asociaron a una mayor incidencia de infección de sitio quirúrgico, esto concuerda con lo reportado por Partha Sarathy y cols, en 2019 en donde ellos realizaron un estudio prospectivo encontrado que los pacientes que mayores infecciones de sitio quirúrgico presentaron fueron los pacientes desnutridos, con un índice de masa muscular bajo y con bajos niveles de albúmina sérica²⁹. Esto se puede explicar por el hecho de que tanto en los pacientes desnutridos el sistema inmunológico del paciente se ve comprometido. En los pacientes desnutridos esto se debe a la falta de nutrientes que interfiere con la adecuada formación de inmunoglobulinas y alteración en la inmunidad celular³⁰.

Como objetivo principal encontramos que el continuar la terapia antibiótica por más de 24 horas tras el cierre quirúrgico no se asoció a un menor riesgo de

infección de sitio quirúrgico, aún tras considerar los confusores en el análisis estadístico. En cuanto a los estudios revisados similares al nuestro, principalmente un metaanálisis por De Jonge, S et al(2020)²⁰ , siendo el estudio más grande reportado hasta el momento sobre si la continuación de la profilaxis antibiótica por más de 24 horas se asocia a una disminución en la incidencia de infección de sitio quirúrgico. En dicho estudio, basado en artículos de población adulta, no se reportan beneficios de continuar la terapia antibiótica por más de 24 horas; reportando que al apegarse a las guías de práctica para prevención de infección de sitio quirúrgico, el continuar el uso de antibióticos por más de 24 horas tras el cierre de la infección quirúrgica no trajo ningún beneficio en prevenir la aparición de infección de sitio quirúrgico.²⁰ Sin embargo su administración injustificada, de acuerdo a las publicaciones hechas por Sandora (2016) y Bratzler (2013) se ha asociado a un riesgo hasta 3.3 veces mayor de desarrollar infección por *Clostridioides difficile*, incremento de la resistencia antimicrobiana, falla renal aguda, reacciones alérgicas así como un incremento en el costo de la atención a salud en dichos pacientes.^{5,22}

De los pacientes que desarrollaron infección de sitio quirúrgico, el 72.6% de los pacientes presentó mínimo 1 comorbilidad, siendo esto esperado ya que el estudio se realizó en un hospital de tercer nivel de referencia a nivel nacional, en donde gran parte de la población atendida está representada por pacientes con enfermedades crónicas complejas, lo cual es una de las limitantes para generalizar estos resultados a una población general. En cuanto al desarrollo de infección de sitio quirúrgico encontramos que los pacientes con al menos una comorbilidad presentaron el mayor riesgo de infección en comparación de los pacientes previamente sanos, concordando con lo reportado en la bibliografía revisada, como el trabajo de Pough K (2020)⁴.

Los procedimientos quirúrgicos que mayormente presentaron infección de sitio quirúrgico fueron aquellos que duraron más de 4 horas, esto se ha descrito en otros estudios como un factor de riesgo por la vida media de los antibióticos. Siendo los procedimientos con menos de 2 horas de duración los que menos

porcentaje de infección de sitio quirúrgico presentaron; Pough K (2020)⁴, Nagata K (2022)⁷ y por Borchardt R (2018) ¹⁷ encontraron que la tasa de infección de sitio quirúrgico se incrementaba en procedimientos mayores a las 4 horas de duración desde el inicio de la incisión quirúrgica, refiriendo que esto se ve influenciado por múltiples factores como el tiempo de sangrado, el tiempo de exposición de las mucosas al ambiente y la vida media de los antibióticos profilácticos utilizados.

Dentro de uno de nuestros objetivos secundarios encontramos que el antibiótico más utilizado en la profilaxis antibiótica es la cefalotina, una cefalosporina de primera generación, la cual si bien pertenece al mismo grupo que la cefazolina, al revisar la literatura Abu-Omar (2017)²⁵, Sandora (2016)⁵, e incluyendo a las guías de los CDC² se recomienda como antibiótico profiláctico de elección la cefazolina, sin embargo en nuestro país no contamos con disponibilidad de dicho antibiótico, y aunque la cefalotina tiene un espectro antimicrobiano similar hay que considerar los cambios en la farmacocinética al tener una vida media menor a la de la cefalozina ya que esto influye en las pautas de administración. La segunda opción más usada fue la clindamicina con amikacina una combinación recomendada como alternativa para las cirugías gastrointestinales, siendo la primera opción ampicilina/sulbactam, sin embargo tampoco contamos con este antibiótico en nuestra país en la actualidad². Por lo que consideramos que es necesario el evaluar más a detalle la relación entre dichos antibióticos y el perfil de susceptibilidad de los microorganismos causantes de infecciones de sitio quirúrgico en nuestra unidad.

En lo relacionado a microorganismos y toma de muestra para cultivo, encontramos que no en todas las infecciones de sitio quirúrgico hubo toma de muestra de secreción, siendo ésta una parte fundamental para establecer el diagnóstico de la ISQ para así mismo dirigir el tratamiento antibiótico. El microorganismo más frecuentemente aislado es *Escherichia coli* con 19.6% de los aislamientos, seguido por *Staphylococcus aureus* con 14.2%; lo cual es parecido a lo reportado en la literatura, siendo en los procedimientos quirúrgicos abdominales el aislamiento más frecuente *Escherichia coli* como lo reporta Pough K (2002) ⁴; y

el *Staphylococcus aureus* siendo el microorganismo más frecuentemente recuperado en procedimientos fuera de cavidad abdominal, reportado en los estudios de Onyekwelu (2017)¹⁹, Abu-Omar (2017)²⁵ y Ramos-Luces (2011)¹⁴. Una limitante de nuestro estudio es que no se especifica en el expediente clínico si la toma de la muestra fue realizada adecuadamente para evitar contaminación. Esto se relaciona con que el principal diagnóstico de ISQ reportado fue el superficial, y no contamos con información para corroborar que las muestras fueron tomadas por método de punción y aspiración, o si fueron tomadas por hisopado de secreción externa; ya que de acuerdo a los CDC² para establecer el diagnóstico de infección de sitio quirúrgico es necesario que la toma de la muestra se realice por punción y aspiración.

XV. Conclusiones

Los hallazgos de este estudio muestran que prolongar la profilaxis antibiótica por más de 24 horas tras el cierre quirúrgico no se traduce en una menor incidencia de infecciones de sitio quirúrgico en nuestra población. En cambio, incrementa los costos y puede aumentar la incidencia de eventos adversos de acuerdo a lo reportado en la literatura.

El diagnóstico infeccioso más frecuente fue infección de sitio quirúrgico superficial.

El antibiótico profiláctico más utilizado fue la cefalotina, que concuerda con lo recomendado en las guías de profilaxis antibiótica.

El microorganismo más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli*. Sin embargo consideramos que se debe hacer hincapié en la toma de muestra del sitio de infección por punción y aspiración para dirigir la terapia antibiótica.

Las cirugías que duraron mas de 4 horas se relacionaron con una mayor incidencia de infección de sitio quirúrgico, por lo que es necesario supervisar que la administración antibiótica sea la correcta en procedimientos que se espera duren más de 4 horas con el fin de evitar las infecciones de sitio quirúrgico en nuestra unidad.

Son necesarios otros estudios para determinar que esquema antibiótico profiláctico es el que se adecua a las necesidades de nuestra población, con el fin de disminuir la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico.

XVI. Limitaciones del estudio

Es un estudio retrospectivo lo que impide una observación directa y seguimiento del tratamiento profiláctico, también está limitado por el tamaño de muestra y errores al momento de recolección de información respecto a temporalidad de los hechos.

El ser un hospital de tercer nivel, y tener pacientes con múltiples comorbilidades impide la generalización de este trabajo a la población pediátrica general en nuestro país.

XVII. Cronograma de actividades

	Octubre 2021	Noviembre 2021	Diciembre 2021	Enero 2022	Febrero 2022	Marzo 2022	Abril 2022
Presentación de anteproyecto							
Revisión bibliografía							
Realización protocolo							
Realización base de datos							
Análisis estadístico							
Redacción del trabajo final							

XVIII. Referencias Bibliográficas

1. Varela Vega, D., Martínez Casanova, R., López Enríquez, C., Iglesias Leboreiro, J., Bernárdez Zapata, I., López Enríquez, M. E., & Ocariz Gutiérrez, M. (2018). Profilaxis antibiótica en cirugía pediátrica. Encuesta en un hospital privado. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 16(4), 290–297.
2. Berríos-Torres, S.I.; Umscheid, C.A.; Bratzle, D.W.; Leas, B.; Stone, E.C.; Kelz, R.R.; Reinke, C.E.; Morgan, S.; Solomkin, J.S.; Mazuski, J.E.; et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017, 152, 784.
3. McKibben, L.; Horan, T.; Tokars, J.I.; Fowler, G.; Cardo, D.M.; Pearson, M.L.; Brennan, P.J. Guidance on Public Reporting of Healthcare-Associated Infections: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Am. J. Infect. Control.* 2005, 33, 217–226.
4. Pough, K., Bhakta, R., Maples, H., Honeycutt, M., & Vijayan, V. (2020). Evaluation of Pediatric Surgical Site Infections Associated with Colorectal Surgeries at an Academic Children’s Hospital. *Healthcare*, 8(2), 91.
5. Sandora TJ, Fung M, Melvin P, Graham DA, Rangel SJ. National variability and appropriateness of surgical antibiotic prophylaxis in US Children’s Hospitals. *JAMA Pediatr.* 2016; 170 (6): 570.
6. Kimberlin, D. W., M D, B. E., Faap, L. R. M., & Faap, M. M. S. H. (2021). *Red Book 2021: Report of the Committee on Infectious Diseases (32nd Thirty-Second ed.)*. American Academy of Pediatrics.
7. Nagata, K., Yamada, K., Shinozaki, T., Miyazaki, T., Tokimura, F., Tajiri, Y., Matsumoto, T., Yamakawa, K., Oka, H., Higashikawa, A., Sato, T., Kawano, K., Karita, T., Koyama, T., Hozumi, T., Abe, H., Hodohara, M., Kohata, K., Toyonaga, M., . . . Nagai, Y. (2022). Effect of Antimicrobial Prophylaxis

- Duration on Health Care–Associated Infections After Clean Orthopedic Surgery. *JAMA Network Open*, 5(4), e226095.
8. Leaper, D., Rochon, M., Pinkney, T., & Edmiston, C. E. (2019). Guidelines for the prevention of surgical site infection: an update from NICE. *Infection Prevention in Practice*, 1(3–4), 100026.
 9. De Alba Romero, C., Cano, I., Orbea Gallardo, C., Ramos Amador, J. T., Bustos Lozano, G., & Pertejo Muñoz, E. (1997). Profilaxis antibiótica en la cirugía neonatal. *Anales Españoles de Pediatría*, 47(6), 621–626.
 10. Rigotti, E., Bianchini, S., Nicoletti, L., Monaco, S., Carrara, E., Opri, F., Opri, R., Caminiti, C., Donà, D., Giuffré, M., Inserra, A., Lancellata, L., Mugelli, A., Piacentini, G., Principi, N., Tesoro, S., Venturini, E., Staiano, A., Villani, A., Esposito, S. (2022). Antimicrobial Prophylaxis in Neonates and Children Undergoing Dental, Maxillo-Facial or Ear-Nose-Throat (ENT) Surgery: A RAND/UCLA Appropriateness Method Consensus Study. *Antibiotics*, 11(3), 382.
 11. Porras-Hernández JD, Villar-Compte D, Cashat-Cruz M, Ávila-Figueroa C. Principios de profilaxis antimicrobiana en cirugía pediátrica. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 1999; 56 (6): 340-52
 12. Hernández Orozco, H. G., & Castañeda Narváez, J. L. (2017). Prevención de infecciones. Un vistazo a la nueva “Guía global para prevención de infecciones de sitio quirúrgico”. *Acta Pediátrica de México*, 1(1), 1.
 13. Infecciones nosocomiales en el Hospital Infantil de México. León Ramírez, A., Cashat Cruz, M., Avila Figueroa, C., Aranda Patrón E., Martínez, G., Santos Preciado, J. *Enferm. Infecc. microbiol*; 16(4): 219-23, 1996
 14. Ramos-Luces O, Molina-Guillén N, Pillkahn-Díaz W, et al. Surgical wound infection in general surgery. *Cir Cir*. 2011;79(4):349-355

15. Florschutz, A. V., Fagan, R. P., Matar, W. Y., Sawyer, R. G., & Berrios-Torres, S. I. (2015). Surgical Site Infection Risk Factors and Risk Stratification. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23, S8-S11.
16. Catania, V. D., Boscarelli, A., Lauriti, G., Morini, F., & Zani, A. (2019). Risk Factors for Surgical Site Infection in Neonates: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *Frontiers in Pediatrics*, 7.
17. Borchardt, R. A., & Tzizik, D. (2018). Update on surgical site infections. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 31(4), 52–54.
18. Surgical Site Infection Event (SSI). National Healthcare Safety Network (NHSN) 2022
19. Onyekwelu, I., Yakkanti, R., Protzer, L., Pinkston, C. M., Tucker, C., & Seligson, D. (2017). Surgical Wound Classification and Surgical Site Infections in the Orthopaedic Patient. *JAAOS: Global Research and Reviews*, 1(3), e022.
20. De Jonge, S. W., Boldingh, Q. J. J., Solomkin, J. S., Dellinger, E. P., Egger, M., Salanti, G., Allegranzi, B., & Boermeester, M. A. (2020). Effect of postoperative continuation of antibiotic prophylaxis on the incidence of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(10), 1182–1192.
21. Roberts, S. A., & Morris, A. (2020). Surgical antibiotic prophylaxis: more is not better. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(7), e148.
22. Bratzler, D. W., Dellinger, E. P., Olsen, K. M., Perl, T. M., Auwaerter, P. G., Bolon, M. K., Fish, D. N., Napolitano, L. M., Sawyer, R. G., Slain, D., Steinberg, J. P., & Weinstein, R. A. (2013). Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 70(3).
23. Zimlichman, E., Henderson, D., Tamir, O., Franz, C., Song, P., Yamin, C. K., Keohane, C., Denham, C. R., & Bates, D. W. (2013). Health Care–Associated Infections. *JAMA Internal Medicine*, 173(22), 2039.

24. Weiser, T. G., Haynes, A. B., Molina, G., Lipsitz, S. R., Esquivel, M. M., Uribe-Leitz, T., Fu, R., Azad, T., Chao, T. E., Berry, W. R., & Gawande, A. A. (2016). Size and distribution of the global volume of surgery in 2012. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(3), 201–209F.
25. Abu-Omar, Y., Kocher, G. J., Bosco, P., Barbero, C., Waller, D., Gudbjartsson, T., Sousa-Uva, M., Licht, P. B., Dunning, J., Schmid, R. A., & Cardillo, G. (2017). European Association for Cardio-Thoracic Surgery expert consensus statement on the prevention and management of mediastinitis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 51(1), 10–29.
26. Tunkel, A. R., Hasbun, R., Bhimraj, A., Byers, K., Kaplan, S. L., Scheld, W. M., van de Beek, D., Bleck, T. P., Garton, H. J., & Zunt, J. R. (2017). 2017 Infectious Diseases Society of America's Clinical Practice Guidelines for Healthcare-Associated Ventriculitis and Meningitis. *Clinical Infectious Diseases*, 64(6), e34-e65.
27. Martin, R. M., Zimmermann, L. L., Huynh, M., & Polage, C. R. (2018). Diagnostic Approach to Health Care- and Device-Associated Central Nervous System Infections. *Journal of Clinical Microbiology*, 56(11).
28. Nilsson, A., Uvelius, E., Cederberg, D., & Kronvall, E. (2018). Silver-Coated Ventriculostomy Catheters Do Not Reduce Rates of Clinically Diagnosed Ventriculitis. *World Neurosurgery*, 117, e411-e416.
29. Majumder, P. S., Karmaker, A., Md Nooruzzaman, -, Rahman, Z., Adil, S. A., & Alam, M. M. (2020). Correlation of Preoperative Nutritional Status and Postoperative Wound Infection in Children. *Journal of Surgical Sciences*, 23(2), 48–53.
30. Bourke, C. D., Berkley, J. A., & Prendergast, A. J. (2016). Immune Dysfunction as a Cause and Consequence of Malnutrition. *Trends in Immunology*, 37(6), 386–398.

XIV. Anexos

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Registro: _____ Edad: _____ Sexo: Femenino _____ Masculino _____

Peso		Talla		Estado nutricional	Desnutrición _____
					Adecuado _____
					Sobrepeso _____
					Obesidad _____

Diagnóstico de ingreso: _____

Comorbilidades: _____

Diagnóstico operatorio: _____

Fecha de ingreso: ___/___/___ Fecha cirugía: ___/___/___ Servicio quirúrgico: _____

Profilaxis antibiótica	Sí _____	Antibiótico profiláctico: (mencione cuál)	
	No _____		

Tiempo de administración inicial: _____ Número de dosis tras primera dosis: _____

Última dosis administrada: ___/___/___ Duración de la cirugía: _____

Riesgo de infección: limpia: ___ limpia-contaminada: ___ contaminada: ___ sucia: ___

Programación: ___/___/___ Sangrado: sí ___ no ___ cantidad: _____ no se menciona ___

Infección del sitio quirúrgico			
Infección superficial		Mediastinitis	
Infección profunda		Ventriculitis	
Infección a órganos y espacios			

Muestra enviada: sí ___ no ___ Microorganismo aislado: _____

Anexo 1. Hoja de recolección de datos

