



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

Determinar si la profilaxis antimicrobiana para la prevención de infecciones de sitio quirúrgico se aplica de manera adecuada en un Hospital Pediátrico de Tercer Nivel de Atención en México de enero del 2020 a diciembre del 2021

PRESENTA:

DR. OSCAR GABRIEL CARBALLIDO MORENO

TUTOR DE TESIS:

DRA. HILDA GUADALUPE HERNÁNDEZ OROZCO

ASESORES METODOLOGICOS

**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO**



Ciudad de México 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.

Determinar si la profilaxis antimicrobiana para la prevención de infecciones de sitio quirúrgico se aplica de manera adecuada en un Hospital Pediátrico de Tercer Nivel de Atención en México de enero del 2020 a diciembre del 2021

**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO
DE ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA**

**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

**DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL
ENCARGADO DEL DEPTO. DE PRE Y POSTGRADO**

**DRA. HILDA GUADALUPE HERNÁNDEZ OROZCO
TUTOR DE TESIS**

**FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO
ASESOR METODOLÓGICO**

**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
ASESOR METODOLÓGICO**

AGRADECIMIENTOS

A mí mamá y mí papá que sin ellos no hubiera llegado tan lejos

A Stefania Heredia Torres, por motivarme a terminar este trabajo

Dra. Hernández Orozco, Fis. Mat Galván Castillo, Dra. Cravioto Quintana por ser tan pacientes
conmigo

Rocio García por guiarme en el proceso

A la niñez mexicana que son la razón de todo esto

INDICE

1.- RESUMEN.....	1
2.- INTRODUCCIÓN.....	3
3.- ANTECEDENTES.....	4
3.1 CIRUGÍA CARDIOVASCULAR Y DE TÓRAX	
3.2 CIRUGÍA GASTRODUODENAL Y DE COLON	
3.3 APENDICECTOMÍA	
3.4 CIRUGÍAS DE CABEZA Y CUELLO	
3.5 NEUROCIRUGÍA	
3.6 CIRUGÍAS DE ORTOPEDIA	
3.7 PRODECIMIENTOS DE UROLOGIA	
3.8 COLOCACIÓN DE CATÉTER VENOSO CENTRAL	
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	
5.-JUSTIFICACIÓN.....	17
6.- OBJETIVOS.....	18
6.1OBJETIVO GENERAL	
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
8.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
9.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	20
10.- RESULTADOS.....	25
11.-DISCUSIÓN.....	35
12.-CONCLUSIÓN.....	38
13.-BIBLIOGRAFÍA.....	40

1. Resumen

Componentes de la tesis	Descripción
Título de tesis	Determinar si la profilaxis antimicrobiana para la prevención de infecciones de sitio quirúrgico se aplica de manera adecuada en un Hospital Pediátrico de Tercer Nivel de Atención en México de enero del 2020 a diciembre 2021
Autor y Tutor	Autor: Dr. Oscar Gabriel Carballido Moreno Tutor: Dra. Hilda Guadalupe Hernández Orozco
Introducción	La infección de sitio quirúrgico es una de las causas más frecuentes de morbimortalidad en los pacientes hospitalizados a nivel mundial, la cual aumenta los días de estancia hospitalaria, así como el costo de la atención de la salud. Uno de los elementos que favorecen a prevenir la infección de sitio quirúrgico es la administración profiláctica de antibióticos. La profilaxis antimicrobiana cuenta con pautas y recomendaciones establecidas en diferentes guías para que esta pueda ser eficaz. Las pautas son: a) un tiempo de inicio adecuado; b) la selección adecuada del antibiótico; c) y su retiro de manera oportuna.
Justificación	En el Instituto Nacional de Pediatría (INP) aún es alta la tasa de infección de sitio quirúrgico. En la actualidad, no se cuenta con estadística ni ningún estudio donde se determine si la profilaxis antimicrobiana se administra de manera adecuada, tomando como referencia las recomendaciones de diferentes guías. Con la obtención de esta información será posible implementar acciones para sistematizar la aplicación de una adecuada profilaxis antimicrobiana que podría influir en la disminución de la prevalencia de las infecciones de sitio quirúrgico.
Planteamiento del problema	La infección de sitio quirúrgico presenta una prevalencia de hasta el 28% a nivel mundial en pacientes hospitalizados. La profilaxis antimicrobiana administrada de manera adecuada ha demostrado disminuir la prevalencia hasta un 15% menos dependiendo del tipo de cirugía. En el INP desconocemos si se aplica de manera adecuada la profilaxis antimicrobiana tomando en cuenta el tiempo de inicio, el tipo de antibiótico y el retiro oportuno.
Objetivo general y específicos	<p>Objetivo general: Determinar si la aplicación de profilaxis antimicrobiana en el Instituto Nacional de Pediatría es adecuada según guías internacionales.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Determinar si el tiempo de inicio de los antibióticos para la profilaxis de infección de sitio quirúrgico es la adecuada. ● Determinar si el antibiótico empleado para la profilaxis de infección de sitio quirúrgico es el adecuado. ● Determinar si se suspende de manera adecuada la profilaxis de infección de sitio quirúrgico.
Tipo de estudio	Estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.
Criterios de selección	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Expedientes de 0 a 18 años de pacientes de ambos sexos del Instituto Nacional de Pediatría con infección de sitio quirúrgico en el periodo comprendido de enero 2020 a diciembre 2021.

	<ul style="list-style-type: none"> Expedientes donde se mencione el empleo de profilaxis antimicrobiana para el evento quirúrgico. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expedientes donde no se mencione el tiempo de duración de aplicación de la profilaxis. Expedientes que mencionen el uso de profilaxis sin mencionar el tipo de antibiótico Expedientes donde no se especifique el tiempo de inicio de la profilaxis antibiótica.
Análisis estadístico	Se realizará una base de datos de Microsoft Excel. Posteriormente se exportará al programa SPSS versión 21. Para las variables cuantitativas se realizarán medidas de tendencia central y para las cualitativas frecuencias y porcentajes. Se realizarán tablas de cruce de variables para determinar si la profilaxis es administrada adecuadamente.
Resultados	Se incluyeron un total de 121 procedimientos que ocurrieron en el periodo del 1 de enero del 2020 al 31 de diciembre de 2021 y contaban con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico. En 9(7.4%) de los procedimientos se aplicó de manera adecuada la profilaxis antibiótica. El principal punto donde se falló en la aplicación de la infección de sitio quirúrgico fue en la prolongación de la profilaxis ocurriendo en 98(81%) de los procedimientos. Con respecto a la elección del antibiótico en el 76.9% (93) de las cirugías se escogió de manera adecuada el antibiótico. Tomando en cuenta el tiempo de inicio de la profilaxis, el 81% (98) de las cirugías se inicia de manera adecuada con un tiempo de inicio entre 30-60 min.
Discusión	Tomando como criterios de una adecuada profilaxis es el procedimiento donde se administra el antibiótico correcto, en el tiempo correcto y se retira de manera oportuna, se encontró que, de los 121 casos, solamente en 9 (7.4%) cirugías se administró de manera adecuada la profilaxis antibiótica. Estos resultados concuerdan con lo reportado en la literatura donde en la mayoría de los centros los tres puntos donde existe fallas en la administración de la profilaxis es en el tiempo de inicio, en la elección del antibiótico y la prolongación del tratamiento. El principal punto donde se comenten errores es en el retiro oportuno, seguido de la elección del antibiótico y finalmente el inicio en el tiempo correcto.
Conclusión	La profilaxis antibiótica para la prevención de infección de sitio quirúrgico es una de las intervenciones más importantes al momento de realizar un procedimiento quirúrgico, ya que al aplicar de manera adecuada esta medida se puede disminuir de manera significativa la morbimortalidad. En nuestra institución se encontró que dentro de los procedimientos que se complicaron con infección de sitio quirúrgico, el porcentaje de una adecuada profilaxis es muy bajo. Se propone la creación de guías institucionales para la homogenización de la aplicación de la profilaxis antibiótica para la prevención de infección de sitio quirúrgico.

2. INTRODUCCIÓN

La definición de infección de sitio quirúrgico más aceptada es la que realizó el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en 1992, donde se define como:

“Aquella infección que ocurre dentro de los primeros 30 días del procedimiento quirúrgico; involucra a la piel y otros tejidos en el sitio de la incisión, manifestándose como exudado purulento en el sitio de la herida, identificación del microorganismo por cultivo y datos clínicos de inflamación”¹.

La infección de sitio quirúrgico es una de las causas más prevalentes de morbi-mortalidad en pacientes hospitalizados, representando hasta el 28.1% de las infecciones asociadas a los cuidados de la salud²; ésta incrementa de 2 hasta 11 veces el riesgo de mortalidad según datos publicados por la CDC en enero del 2022³.

Por otro lado, se estima que las infecciones de sitio quirúrgico representa un gasto en Estados Unidos de aproximadamente 3.3 billones de dólares anuales y aumenta la estancia hospitalaria 9.7 días en promedio, con un costo extra aproximado de 20,000 dólares por paciente³. En Europa, las infecciones de sitio quirúrgico representan el 19.6% de las infecciones intrahospitalarias⁴. En los países europeos el costo de hospitalización aumenta hasta 2.5 veces en los pacientes que desarrollan infección de sitio quirúrgico con un costo promedio extra por día entre 140-350 euros⁵. En México la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) reportó en el año 2015 una tasa de 1.1 de infección de sitio quirúrgico por cada 100 cirugías y una tasa de 0.8 por cada 100 cirugías únicamente contando hospitales pediátricos⁶. En el Instituto Nacional de Pediatría, en los años 2011-2015 se reportó una tasa de infección de sitio quirúrgico de 1.1, 1.8, 1.6, 1.5 y 1.3 por cada 100 cirugías⁷. Se estima que en México la estancia hospitalaria aumenta de 7 a 20 días por infección de sitio quirúrgico y aumenta el gasto por paciente en 113,880.62 pesos⁸⁻⁹.

3. ANTECEDENTES

Existen varios factores de riesgo para desarrollar infección de sitio quirúrgico, los cuales se dividen en dos categorías: i) en aquellos asociados a características del paciente y ii) los relacionados con el procedimiento quirúrgico¹⁰. Dentro de los factores de riesgo del paciente tenemos: edad, estado nutricional, obesidad, diabetes, infección en sitio remoto al procedimiento quirúrgico, colonización, alteración en la inmunidad y hospitalización prolongada previa al procedimiento. Por otro lado, los factores de riesgo relacionados con el procedimiento incluyen: la duración de la cirugía, antisepsia adecuada de la piel, preparación preoperatoria de la piel, profilaxis antimicrobiana, ventilación del quirófano, inadecuada esterilización del material quirúrgico, cuerpo extraño en el sitio quirúrgico, drenajes y la técnica quirúrgica (hemostasia pobre, falla en obliterar espacios muertos y trauma a los tejidos).

Otro factor importante relacionado con el aumento de la probabilidad de infección del sitio quirúrgico es la clasificación de herida quirúrgica. En cuanto al grado de contaminación y se dividen de la siguiente manera¹¹:

- Tipo 1, limpia: riesgo de infección <2%. Ejemplo: tiroidectomía, mastectomía, procedimientos de cirugía estética.
- Tipo 2, limpia-contaminada: riesgo de infección <10%. Ejemplo:
 - colecistectomía electiva, hemicolectomías.
- Tipo 3, contaminada: riesgo de infección 20%. Ejemplo: apendicectomía, colostomía derivativa, necrosectomía pancreática.
- Tipo 4, sucia-infectada: riesgo de infección 40%. Ejemplo: heridas traumáticas, drenaje de abscesos.

En México la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005 clasifica a las heridas quirúrgicas de la siguiente manera¹²:

- Limpia: cirugía electiva con cierre primario y sin drenaje abierto. Traumática, no penetrante y no infectada, sin “ruptura” de la técnica aséptica, no se invade el tracto respiratorio, digestivo ni genitourinario.
- Limpia contaminada: la cirugía se efectúa en el tracto respiratorio, digestivo o genitourinario bajo condiciones controladas y sin una contaminación inusual, por ejemplo, apendicectomía no perforada, cirugía de la vía biliar con bilis estéril.
- Contaminada: herida abierta o traumática, salida de contenido gastrontestinal, incisiones en tejido inflamado sin secreción purulenta.
- Sucia o infectada: herida traumática con tejido desvitalizado, cuerpos extraños, contaminación fecal, con inicio de tratamiento tardío o de un origen sucio, perforación de viscera hueca, inflamación e infección aguda (con pus) detectada durante la intervención.

En el 2016, la Organización Mundial de la Salud publicó una guía para la prevención de infección del sitio quirúrgico. En este manual se realizan recomendaciones preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias para la prevención de infección de sitio quirúrgico. Una de las recomendaciones preoperatorias para prevenir la infección de sitio quirúrgico es la aplicación de profilaxis antibiótica¹³.

La profilaxis se refiere a la prevención de cualquier infección mediante la administración de antibióticos y se divide en profilaxis primaria, profilaxis secundaria y erradicación. La profilaxis primaria se refiere a la prevención inicial de la infección; La profilaxis secundaria es la prevención de la recurrencia de una infección o la reactivación de una infección preexistente; La erradicación se refiere a la eliminación de la colonización de un organismo para prevenir el desarrollo de una infección¹⁴.

Se ha demostrado que con la implementación de protocolos en centros quirúrgicos se logra disminuir la prevalencia de las infecciones de sitio quirúrgico¹⁵. Entre las diferentes guías internacionales la administración de la profilaxis antimicrobiana varía, por lo que es importante definir la guía que se podría aplicar en nuestro medio hospitalario y homogeneizar el tratamiento profiláctico.

Idealmente, la profilaxis antimicrobiana para la prevención de infección de sitio quirúrgico debería, además de prevenir la infección, disminuir la morbi-mortalidad, disminuir la duración y el costo de los cuidados de la salud, no producir efectos adversos y no tener efectos adversos en la microflora. Para lograr esto es necesario que el agente empleado sea activo contra los agentes más comunes, utilizar una dosis apropiada y un tiempo de inicio y finalización de la terapia adecuada¹⁶.

Los principales microorganismos que causan infección de sitio quirúrgico son los derivados del paciente, agentes que se encuentran en la piel o en vísceras huecas. También el sitio quirúrgico puede ser infectado por microorganismos que se encuentran contaminando instrumental médico, o cuando se trata de un procedimiento quirúrgico secundario a una herida traumática, el material que causa el trauma por lo general se encuentra contaminado. Por último, los microorganismos pueden viajar de manera hematógona de un sitio distante hacia el sitio quirúrgico y causar infección. El microorganismo que se aísla más frecuentemente en infección de sitio quirúrgico es el *Staphylococcus aureus* que normalmente se encuentra colonizando la piel de los pacientes¹⁷. Otros agentes que se encuentran frecuentemente en infección de sitio quirúrgico son *E. coli*, *Staphylococcus coagulasa negativos*, *Enterococcus spp*, sin embargo, el microorganismo aislado dependerá del sitio quirúrgico¹⁰⁻¹⁸.

Tabla 1.

Tipo de cirugía	Patógenos frecuentes
Colocación de prótesis	<i>S. aureus</i> , <i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>
Cadística	<i>S. aureus</i> , <i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>

Neurocirugía	<i>S. aureus, Staphylococcus coagulasa negativa</i>
Oftalmología	<i>S. aureus, Staphylococcus coagulasa negativa, bacilos gram negativos, Streptococcus</i>
Vascular	<i>S. aureus, Staphylococcus coagulasa negativa</i>
Ortopedia	<i>S. aureus, Staphylococcus coagulasa negativa, bacilos gram negativos</i>
Apendicectomía	Bacilos gram negativos y anaerobios
Cirugía de vía biliar	Bacilos gram negativos y anaerobios
Colorrectal	Bacilos gram negativos y anaerobios
Cabeza y cuello	<i>S. aureus, Streptococcus y anaerobios</i>
Urogenital	Bacilos gram negativos
Gastroduodenal	Bacilos gram negativos, anaerobios, <i>Streptococcus</i>

Tomado y adaptado de Owens et al¹⁰

Hasta el momento, aún existe un amplio debate sobre cuál es el tiempo adecuado en el que se debe de iniciar la profilaxis. El primer estudio realizado en torno al tiempo de inicio de la profilaxis fue la investigación de Classen en 1992 donde describe una disminución en la incidencia de infecciones asociadas a procedimientos quirúrgicos al administrar la profilaxis 120 minutos previos al inicio del procedimiento¹⁶. En contraste, las guías: The Infectious Diseases Society of America, The Society for Healthcare Epidemiology y The Royal College of Physicians of Ireland recomiendan comenzar la profilaxis por lo menos 60 minutos antes de la cirugía¹⁶⁻¹⁹. En la guía de práctica clínica para la Prevención y Diagnóstico de la Infección de Sitio Quirúrgico de México comentan que la profilaxis antibiótica se debe de empezar entre 30-60 minutos antes de la cirugía²⁰. En la revisión sistemática y meta-análisis elaborado por Jonge et.al, se encontró que no existe diferencia entre administrar la profilaxis antibiótica 0-30 minutos antes de la cirugía o entre 60-120 minutos antes de la cirugía, sin embargo, se demostró que el riesgo de infección aumenta hasta 5 veces si la profilaxis se administra posterior a la primera incisión de la cirugía²¹. Así como es importante definir el inicio de la profilaxis, es importante definir la duración, por lo general se sugiere que la profilaxis antimicrobiana no se continúe posterior a la cirugía o que la administración no sea

superior a las 24 horas a menos que se trate de una cirugía cardiotorácica donde las recomendaciones sugieren llevar la profilaxis a 48 horas¹⁶.

Uno de los puntos relevantes que se consideran en las guías internacionales como parte del protocolo de prevención de infección del sitio quirúrgico es realizar un tamizaje para la identificación de colonización nasal por *S. aureus*¹³⁻¹⁶. La importancia de realizar el tamizaje es que una de cada cuatro personas presenta colonización por este agente e incrementa de 2 hasta 14 veces el riesgo de presentar infección de sitio quirúrgico. La Organización Mundial de la Salud recomienda que se debe de administrar mupirocina al 2% en todos los pacientes que colonizados y sean sometidos a cualquier tipo de cirugía.

Dependiendo del sitio quirúrgico, las guías para la prevención de infección de sitio quirúrgico realizan diferentes recomendaciones en cuanto al uso específico de antibióticos.

3.1 CIRUGÍA CARDIOVASCULAR Y DE TÓRAX

En la cirugía cardiovascular, incluyendo cirugías a corazón abierto, colocación de prótesis, reparación de válvulas, los principales microorganismos encontrados en que provocan infección de sitio quirúrgico son *S. aureus*, *Staphylococcus* coagulasa negativa, rara vez se encuentran *Propionibacterium acnes*, agentes gram negativos como *Enterobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* y *Acinetobacter*. Para este tipo de cirugías las guías de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América, por sus siglas en inglés (IDSA) recomiendan la administración de cefalosporinas de primera o segunda generación como cefazolina o cefuroxime respectivamente y para los pacientes que son alérgicos a los beta lactámicos utilizar vancomicina o clindamicina¹⁶. Por otro lado, la guía del National Institute for Health and Care Excellence (NICE) hace una diferencia entre las cirugías a corazón abierto, colocación de marcapasos o cirugías torácicas donde recomiendan para las cirugías a corazón abierto, emplear cefalosporinas de primera generación como cefalotina o un antibiótico betalactámico de espectro corto como la metilicina. Para las cirugías de colocación de marcapasos recomiendan emplear cloxacilina, flucloxacilina/bencilpenicilina,

cloxacilina/amoxicilina, ampicilina/flucloxacilina, cefazolina o flucloxacilina. Por último, la guía NICE recomienda para las cirugías torácicas usar cefalotina¹⁷.

La Guía Mexicana de Práctica Clínica para la Prevención y Diagnóstico de la Infección de Sitio Quirúrgico hace una diferencia en cuanto a cirugía cardíaca donde incluyen bypass coronario, colocación de marcapasos y dispositivos de asistencia ventricular, en este tipo de cirugías recomiendan utilizar cefalotina o cefuroxima o utilizar clindamicina o vancomicina si el paciente es alérgico a los beta lactámicos. Para las cirugías torácica donde incluyen procedimientos no cardiacos como lobectomía, neumonectomía, resección pulmonar y toracotomía, se hace la recomendación de usar cefalotina o amoxicilina con ácido clavulánico y si el paciente es alérgico a los beta lactámicos clindamicina o vancomicina²⁰.

3.2 CIRUGÍA GASTRODUODENAL Y DE COLON

Las cirugías que se toman en cuenta en este apartado según las guías de prevención de sitio quirúrgico son resección con o sin vagotomía de úlceras duodenales, resección de carcinoma gástrico, reparación con parche de Graham, pancreatoduodectomía, procedimientos bariátricos. Los organismos más comúnmente aislados en las infecciones de sitio quirúrgico secundario a este tipo de procedimientos se encuentran *E. coli*, *Proteus* especies, *Klebsiella* especies, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* y ocasionalmente *Bacteroides* especies. Para este tipo de cirugías las guías de la IDSA recomiendan utilizar cefalosporinas de primera o segunda generación, también se puede utilizar amoxicilina/clavulanato y ciprofloxacino y si el paciente es alérgico a los beta lactámicos recomiendan utilizar vancomicina o clindamicina con gentamicina o fluoroquinolonas¹⁶. En cuanto a la guía NICE recomiendan utilizar cefalosporinas de primera o segunda generación¹⁷. La GPC Mexicana recomienda para este tipo de cirugías emplear cefalotina o si el paciente es alérgico a los betalactámicos clindamicina o vancomicina más aminoglucósido o fluoroquinolonas²⁰.

3.3 APENDICECTOMÍA

En el caso de las apendicectomías tenemos que diferenciar entre las apendicectomías no complicadas y las complicadas, refiriéndonos a las complicadas como aquellas que cursan con perforación, abscesos, apéndice gangrenosa y peritonitis. Todos los pacientes que cursan con un proceso apendicular agudo deben de recibir terapia antimicrobiana previo al procedimiento quirúrgico¹⁶. La administración de terapia antimicrobiana antes de la cirugía reduce la morbilidad, el tiempo de estancia intrahospitalaria y menores costos posterior a la cirugía²². Los microorganismos que más común se aíslan en las infecciones de sitio quirúrgico secundarias a una apendicectomía son agentes anaerobios y aerobios gram negativos. Los dos organismos que más se aíslan son *Bacteroides fragilis* y *E. coli*. La terapia antimicrobiana que se sugiere en este tipo de intervenciones quirúrgicas según la guías de la IDSA recomiendan el uso de una cefalosporina de segunda o tercera generación más metronidazol, de la misma manera las guía de “Diagnóstico y tratamiento de la apendicitis aguda: 2020 de Jerusalem” recomiendan el empleo de manera empírica el empleo de ceftriaxona con metronidazol o cefotaxima más metronidazol por un plazo por lo menos de 48 horas previo a la cirugía^{16,22}. Por otro lado, en la GPC mexicana sobre prevención de infección de sitio quirúrgico se recomienda el empleo de cefalotina junto con metronidazol o la combinación de un aminoglucosido con metronidazol o clindamicina en los casos de alergia a las penicilinas²⁰.

3.4 CIRUGÍAS DE CABEZA Y CUELLO

Dentro de las cirugías de cabeza y cuello podemos tener cirugías limpias o limpias contaminadas, las primeras involucran las cirugías electivas que incluyen cirugía de tiroides o escisión de ganglios, en cambio, las cirugías limpias contaminadas incluyen todas las cirugías donde se realiza una incisión en la mucosa oral, parotidectomía, escisión de ganglios submandibulares, rinoplastia o fractura mandibular. La frecuencia de infección de sitio quirúrgico en estas cirugías es bajo, menor del 1% sin profilaxis, por tal razón en las guías no se efectúan recomendaciones para indicar profilaxis en este tipo de cirugías¹⁶.

3.5 NEUROCIRUGÍA

El principal factor de riesgo para adquirir una neuroinfección es estar sometido a un procedimiento quirúrgico del sistema nervioso central, sobre todo en el desarrollo de meningitis. En las guías de prevención de sitio quirúrgico, como en artículos que hablan sobre el uso de profilaxis antimicrobiana en neurocirugía, hablan sobre un debate del uso del mismo, ya que la mayoría de las cirugías del sistema nervioso central se consideran cirugías limpias. Aunque las cirugías a este nivel se consideran limpia y estadísticamente en algunos artículos no se han encontrado impacto en la disminución en la infección de sitio quirúrgico en este tipo de cirugías, la guía de la IDSA recomienda el uso de cefalosporina de primera generación o vancomicina en este tipo de cirugías como dosis única 30 minutos previos a la incisión, sobre todo en las cirugías donde se colocará algún dispositivo como colocación de válvula de derivación ventriculo peritoneal^{16,23,24}.

3.6 CIRUGÍAS DE ORTOPEDIA

Las cirugías de ortopedia que incluyen las guías de infección de sitio quirúrgico son cirugías limpias que no incluyen implante protésico, cirugías de columna instrumentada y no instrumentada, reparación de fracturas de cadera, fijación interna con clavos, tornillos o placas y remplazo total articular. También se incluyen en fracturas expuestas limpias con <1cm de laceración y fracturas expuestas grado II que incluyen heridas con >1cm de laceración con poco involucro de tejido blando, en las guías se menciona que este tipo de fracturas se pueden manejar similar a otros procedimientos ortopedicos limpios.

En este tipo de procedimientos, los agentes etiológico que más se ven implicados son los microorganismos que se encuentran colonizando la piel del paciente, como *S. aureus*, *S. epidermidis* y *Streptococcus B* hemolíticos.

En las diferentes guías se recomienda el uso de cefalosporinas de primera generación como cefazolina. Una alternativa para los pacientes que son alérgicos

a los B lactámicos, es clindamicina o vancomicina . El tiempo que se recomienda es iniciar la administración 30 minutos previos a la cirugía, una sola dosis, ya que terapias mayores de 24 horas no han demostrado un beneficio mayor^{16,20,25}.

Por otro lado, las guías recomiendan que en las cirugías ortopédicas limpias donde no se ocupe la implantación de material quirúrgico no es necesario el empleo de profilaxis antibiótica¹⁶.

3.7 PROCEDIMIENTOS EN UROLOGÍA

La importancia de utilizar profilaxis en las cirugías de urología es la prevención bacteriemia y la prevención de bacteriuria posterior al evento quirúrgico, definiendo como bacteriuria al crecimiento de bacterias a una disposición de $>10^4$ UFC/ml con síntomas o $>10^5$ UFC/ml sin síntomas urinarios. En los procedimientos de urología, los microorganismos que más frecuentemente se ven involucrados son *E. coli*, bacilos gram negativos y enterococos¹⁶. Los procedimientos en urología se pueden dividir de la siguiente forma:

- **Cistoscopia y Endoscopia:** En este tipo de procedimientos se recomienda el uso de profilaxis antibiótica solo en los pacientes que se tenga la evidencia de malformaciones del tracto urinario o sospecha. Previo al estudio se recomienda administrar trimetoprim sulfametoxazol a 2 mg/kg/día, amoxicilina con ácido clavulánico a 50 mg/kg/día o gentamicina a 2.5 mg/kg/día.
- **Procedimientos limpios:** este tipo de procedimientos incluyen circuncisión, reparación de cuerda peneana, reparación de hernia inguinal, orquidopexia, ureteromeatoplastia y procedimientos en el escroto. En este tipo de intervenciones no se recomienda el uso de profilaxis antibiótica, ya que no se ha demostrado que disminuya la infección de sitio quirúrgico. Sin embargo, en las guías de la IDSA si recomiendan el uso de cefalosporina de primera generación como cefazolina o vancomicina o clindamicina en pacientes que son alérgicos a los betalactámicos.

- **Procedimientos limpios contaminados:** estos procedimientos son todos los que involucren abrir el tracto urinario, como nefrectomía, cistectomía, endoscopia y procedimientos vaginales. Para este tipo de procedimientos se recomienda previo a la cirugía administrar gentamicina a 2.5 mg/kg/día y posterior a la cirugía continuar con trimetoprim sulfametoxazol a 2 mg/kg/día hasta que se retiren los catéteres que se hayan ocupado. En dado caso que exista resistencia al trimetoprim sulfametoxazol se puede emplear amoxicilina con ácido clavulánico. En este tipo de procedimientos cuando se involucra colon se recomienda el empleo de cefotaxima y metronidazol de manera prequirúrgica y postquirúrgica o aminoglicosidos con clindamicina y extenderlos hasta dos días posterior al retiro de catéteres^{16,20,26}.

3.8 COLOCACIÓN DE CATÉTER VENOSO CENTRAL

La colocación de catéter venoso central es uno de los procedimientos que más se realizan en pediatría, con el fin de obtener un acceso venoso seguro. Una de las complicaciones más frecuentes en la colocación de este tipo de procedimientos es la infección del mismo. Existen varias formas de determinar la infección del catéter venoso central:

- **Infección de catéter venoso central:** sintomatología compatible y cultivos positivos del catéter venoso central.
- **Infección del sitio:** cuando se observan datos de infección alrededor del sitio de colocación con presencia de pus y cultivos positivos de secreción alrededor del sitio de colocación.
- **Sospecha de infección de catéter venoso central:** cuando hay la presencia de un catéter venoso central con fiebre de origen desconocido por más de tres días, con la presencia de cultivos positivos sin que se identifique otro sitio probable de infección y normalización de la curva térmica cuando se retira el dispositivo.
- **Bacteremia relacionada al catéter:** se presenta con datos sugestivos de infección como son fiebre, escalofríos, hipotensión, taquicardia, sin ningún

otro foco, además del catéter venoso central y presencia de cultivo central y periférico positivos.

Existen varios factores que aumentan el riesgo de infección relacionada al catéter como estado de inmunosupresión del paciente, sitio de colocación o tipo de catéter. A pesar de que una de las complicaciones más frecuentes en la colocación de un catéter venoso central es la infección del mismo en artículos de revisión así como en revisiones Cochrane, no se recomienda el uso de profilaxis antibiótica previo a la colocación del catéter ya que no se ha encontrado que se disminuya la incidencia de infección relacionada a catéter^{27,28}.

Dentro de los estudios que se han realizado para identificar los obstáculos para prevenir la infección de sitio quirúrgico, se ha encontrado que el principal problema es la administración correcta de la profilaxis antimicrobiana. Existen tres pasos principales donde se comenten los errores en la administración correcta de la profilaxis antimicrobiana: 1) el tiempo de inicio de la profilaxis, 2) el tipo de antibiótico que se elige y 3) el tiempo en el retiro. Dependiendo del estudio que se revise se observa que en algunas instituciones el principal punto donde se comenten errores es en el tiempo de inicio de la profilaxis, teniendo una adecuada aplicación de acuerdo a diferentes guías del 55% hasta el 99%. Por otro lado, en otros centros el principal problema es en escoger adecuadamente el tipo de antibiótico teniendo una mala elección de hasta el 97% o en fallar en el retiro oportuno del antibiótico^{29,30}.

3.9 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE PROFILAXIS ADECUADA

Para definir una profilaxis adecuada en cirugía, como se comentó, se define el antibiótico de acuerdo al tipo de cirugía, el tiempo en que se inicia su administración y el número de dosis y tiempo de suspensión. En la tabla 2 se resume de acuerdo a las diferentes guías los tiempos de inicio de la profilaxis, el tipo de antibiótico y el número de dosis. Por lo cual para este estudio se definirá como profilaxis adecuada si el antibiótico empleado es el que está recomendado, que se comience previo a la

cirugía en el tiempo indicado, que se suspenda y se administren el número de dosis que se recomiendan en la guías.

Cirugía cardiovascular y de tórax	DSA	cefalotina, beta lactámico o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
	NICE	cefalotina, cefazolina	1 dosis 30 min previos
	GPC Mexicana	cefalotina o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
Cirugía gastro duodenal	DSA	cefalosporina de primera o segunda generación o amoxicilina con ácido clavulánico o ciprofloxacino o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos (más dosis no tener bi)
	NICE	cefalosporina de primera o segunda generación	1 dosis 30 min previos
	GPC Mexicana	cefalotina o vancomicina más aminoglicosidos o fluorquinolonas	1 dosis 30-60 min previos
Apéndicectomía	DSA	cefalosporina de segunda o tercera generación más metronidazol	1 dosis 30-60 min previos
	Jerusalem	cefalosporina de tercera generación más metronidazol	48 horas previos
	GPC Mexicana	cefalotina más metronidazol o aminoglicosidos más metronidazol o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
Cirugía de cabeza y cuello	DSA	aminoglicosidos más clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
	NICE	beta lactámico o cefalosporina de primera generación	1 dosis 30-60 min previos
	GPC Mexicana	cefalosporina de primera generación más metronidazol o cefuroxima más amoxicilina con ácido clavulánico	1 dosis 30-60 min previos
Neurocirugía	DSA	cefalotina o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30 min previos
	GPC Mexicana	cefalotina o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
Cirugía de ortopedia	DSA	cefalosporina de primera generación o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
	Guía de profilaxis	cefalosporina de primera generación o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
	GPC Mexicana	cefalosporina de primera generación o vancomicina o clindamicina	1 dosis 30-60 min previos
Cirugía urológica	DSA	cefalosporina de primera generación o vancomicina o clindamicina o TMP/SMX o amoxicilina con ácido clavulánico	30-60 min previos hasta el retro de catéteres
	RAV/ULA	cefalosporina de primera generación o vancomicina o clindamicina o TMP/SMX o amoxicilina con ácido clavulánico	30-60 min previos hasta el retro de catéteres
	GPC Mexicana	cefalosporina de primera generación o aminoglicosidos o amoxicilina con ácido clavulánico	
Colocación de catéter venoso central	DSA	No antibióticos	
	Revisión Cochrane	No antibióticos	

Tabla 2.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones de sitio quirúrgico son una de las principales infecciones asociadas a la atención de la salud que genera un aumento en la morbi-mortalidad de los pacientes que presentan esta afección. A pesar de tener una prevalencia elevada de hasta el 28.1% de las infecciones asociadas a los cuidados de la salud puede ser prevenida con diversas intervenciones, por ejemplo, la profilaxis antibiótica es recomendada por diferentes estudios para disminuir estas infecciones. Se ha comparado en diferentes estudios administrar profilaxis con antibiótico versus placebo previo a intervención quirúrgica, dependiendo del tipo de cirugía se observa la disminución de hasta el 15% de infección de sitio quirúrgico cuando se administra profilaxis antimicrobiana a cuando se utiliza placebo. En algunos centros se ha observado que la principal falla de la profilaxis antimicrobiana es que no se administra con el tiempo de inicio adecuado siendo aplicado de manera correcta con un tiempo menor a 1 hora previo a la intervención quirúrgica en solo el 55% de las cirugías o siendo adecuado hasta en el 97%. Otros de los errores que se cometen son en elegir el antibiótico adecuado o en finalizar de manera oportuna la terapia antibiótica. En el Instituto Nacional de Pediatría no se tiene identificado si se emplea adecuadamente la profilaxis antimicrobiana, ni datos de los factores que definen una profilaxis correcta, por lo que no existe información de su contribución en el desarrollo de las infecciones de sitio quirúrgico, siendo este el problema planteado.

5. JUSTIFICACIÓN

Tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, las infecciones asociadas a los cuidados de la salud representan un grave problema. La infección de sitio quirúrgico es una de las principales causas de infección asociadas a los cuidados de la salud que aumenta la morbi-mortalidad en los pacientes que la desarrollan e incrementa la carga económica de los sistemas de salud, siendo de vital importancia la prevención. La profilaxis antimicrobiana previo a los procedimientos quirúrgicos ha demostrado disminuir la infección de sitio quirúrgico, al ser ésta una afección prevenible, es fundamental determinar si en nuestra institución se realiza de manera adecuada, ya que, a pesar de realizarse se

siguen presentando casos de infección de sitio quirúrgico. Al poder definir si la administración de profilaxis antimicrobiana se efectúa de manera adecuada, se podrán identificar sitios de oportunidad para mejorar la prevención de la infección de sitio quirúrgico.

6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Se aplica adecuadamente la profilaxis antimicrobiana antes del evento quirúrgico?

7. OBJETIVO GENERAL

Determinar si la aplicación de profilaxis antimicrobiana en el Instituto Nacional de Pediatría es adecuado según guías internacionales.

7.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar si el tiempo de inicio de los antibióticos para la profilaxis de infección de sitio quirúrgico es la adecuada.
- Determinar si el antibiótico empleado para la profilaxis de infección de sitio quirúrgico es el adecuado.
- Determinar si se suspende de manera adecuada la profilaxis de infección de sitio quirúrgico.

7.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Determinar si la dosis de los antibióticos empleados es la correcta

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 Tipo de estudio

Se realizara un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

Se incluire los expedientes de pacientes con infección de sitio quirúrgico asociada a la atención de la salud capturados en el comité de infecciones asociadas a la atención de la salud en el periodo de enero 2020 a diciembre 2021. Se realizará una

revisión de expedientes físicos y electrónicos de cada caso y se integrará la base de datos que documentará datos demográficos y epidemiológicos, que incluyen edad, sexo, enfermedad de base, estado de hospitalización, servicio de ingreso, servicio que realizó la cirugía, datos de infección de sitio quirúrgico, características de profilaxis antimicrobiana que incluyen aplicación de antimicrobiano antes de la incisión, tiempo de aplicación de la profilaxis antimicrobiana definiendo el periodo de aplicación antes o posterior a la cirugía, tipo de antibiótico administrado, duración de la profilaxis antimicrobiana (tiempo desde la aplicación hasta retiro de antibiótico), razón de duración de la profilaxis antimicrobiana. Se definirá la profilaxis antimicrobiana de acuerdo a guías en tiempo, profilaxis antimicrobiana de acuerdo a guías en tipo de antibiótico.

8.2 Población de estudio

8.2.1 Criterios de inclusión:

- Expedientes de 0 a 18 años de pacientes de ambos sexos del Instituto Nacional de Pediatría con infección de sitio quirúrgico en el periodo comprendido de enero 2020 a diciembre 2021.
- Expedientes donde se mencione el empleo de profilaxis antimicrobiana para el evento quirúrgico.

8.2.2 Criterio de exclusión:

- Expedientes donde no se mencione el tiempo de duración de aplicación de la profilaxis.
- Expedientes que mencionen el uso de profilaxis sin mencionar el tipo de antibiótico
- Expedientes donde no se especifique el tiempo de inicio de la profilaxis antibiótica.

8.3 Tamaño muestra

Se realizará un muestro por conveniencia. Se incluirán todos los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico que abarquen el lapso de tiempo de enero del 2020 a diciembre del 2021 y que cumplan con los criterios de inclusión y de exclusión.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio no tiene conflicto de intereses. Se asegura la información personal que se encuentra en los expedientes no se hará pública y se mantendrá en todo momento la confidencialidad de los pacientes.

10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La base de datos se efectuará en Microsoft Excel.

Posterior a recabar toda la información necesaria se exportará la base de datos al programa SPSS versión 21. Para las variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (Desviación estándar, distribución percentilar, rango), para las variables cualitativas frecuencias y porcentajes. Se realizarán tablas de cruce de variables para describir si la profilaxis fue aplicada de manera adecuada tomando como una profilaxis adecuada si se administro en el tiempo de inicio adecuado, si se escogio el antibiótico adecuado y si se retiro de manera oportuna.

11. TABLA DE VARIABLES

Nombre de la variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Medición
Edad	Tiempo desde el nacimiento del paciente	Cuantitativa discreta	Años, meses
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino Masculno
Enfermedad de base	Enfermedad principal por la cual el paciente se encuentra hospitalizado	Cualitativa nominal politómica	Enfermedades gastrointestinales Enfermedades cardiovasculares Alteraciones anatómicas y funcionales de las vías aéreas Enfermedades oncológicas Enfermedades del sistema nervioso central Traumatismos y fracturas
Estado de hospitalización	Desenlace de la hospitalización	Cualitativa nominal politómica	Vivo Muerto
Servicio de ingreso	Lugar físico donde se encuentra hospitalizado el paciente	Cualitativa nominal politómica	Cirugía general Cirugía oncológica Neurocirugía Urología Gastronutrición Nefrología Infectología Neonatología Cirugía cardiovascular UCIC, UTIP Estomatología Urgencias Otorrinolarigología Neumología y cirugía de tórax

			Ortopedia
Servicio que realiza cirugía	Especialista que lleva a cabo la cirugía	Cualitativa nominal politómica	Cirugía general Cirugía oncológica Neurocirugía Urología Ortopedia Otorrinolaringología Cirugía cardiovascular
Tipo de infección de sitio quirúrgico	Clasificación de la infección de sitio quirúrgico	Cualitativa nominal politómica	Infección superficial limpia Infección superficial limpia con implante Infección superficial limpia contaminada Infección superficial contaminada Infección superficial sucia infectada Infección profunda limpia Infección profunda limpia con implante Infección profunda limpia contaminada Infección profunda contaminada Infección profunda sucia infectada Infección órgano espacio limpia Infección órgano espacio limpia con implante Infección órgano espacio limpia contaminada Infección órgano espacio contaminada Infección órgano espacio sucio infectada
Inicio de profilaxis quirúrgica antes de la incisión	Tiempo en el que se inició la profilaxis	Cualitativa nominal dicotómica	Prequirurgico Postquirurgico

Tiempo de inicio de profilaxis quirúrgica antes de incisión	Tiempo transcurrido desde la aplicación e incisión	Cuantitativa continua	< 1 hora Numero horas Días
Tiempo de aplicación de profilaxis quirúrgica	Tiempo que se aplicó la profilaxis indicada hasta su retiro posterior a la cirugía	Cuantitativa continua	Horas Días
Prolongación del tiempo de profilaxis	El tiempo de uso de antibiótico como profilaxis se prolongó de acuerdo a lo recomendado de las guías de profilaxis quirúrgica	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
Razón del aumento del tiempo de profilaxis	Causa por la cual el tratamiento antibiótico que se empleo como profilaxis se prolonga	Cualitativa nominal politómica	Fiebre Datos de infección de sitio Cirugía complicada No se especifica Se encontraba con esquema antibiótico
Profilaxis antimicrobiana adecuada aplicada de acuerdo a las guías	Se realizó la profilaxis de acuerdo a las diferentes guías. Se considerará como una profilaxis correcta a los casos en los que de acuerdo a las guías se cumplan los criterios de tiempo de inicio de profilaxis quirúrgica antes de incisión, tiempo de aplicación de profilaxis quirúrgica y tipo	Cualitativa nominal dicotómica	Correcta Incorrecta

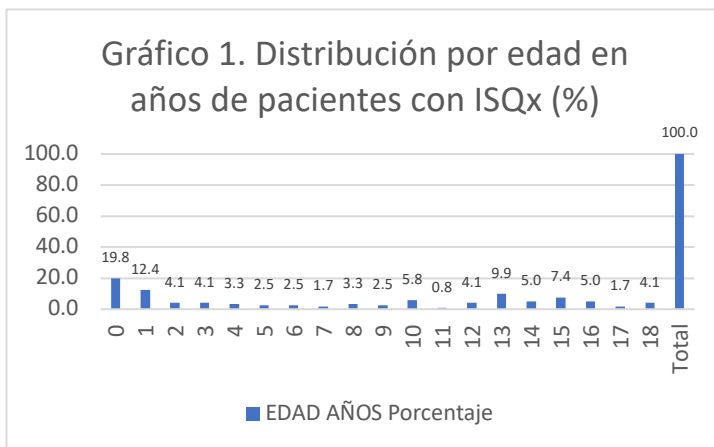
	de antibiótico. También se tomará como profilaxis correcta los casos que previamente tuvieron esquema antibiótico ya que no requiere antibiótico profiláctico.		
Antibiótico empleado es el adecuado	Se utilizó como profilaxis el tipo de antibiótico que recomiendan en las guías considerando de acuerdo al tipo de cirugía	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
Eficacia de la profilaxis para prevenir infección grave	Es el uso de quimioprofilaxis que previene la infección. Se considera como infección grave las infecciones de sitio quirúrgico profundas	Cualitativa nominal dicotómica	Si No

12. RESULTADOS

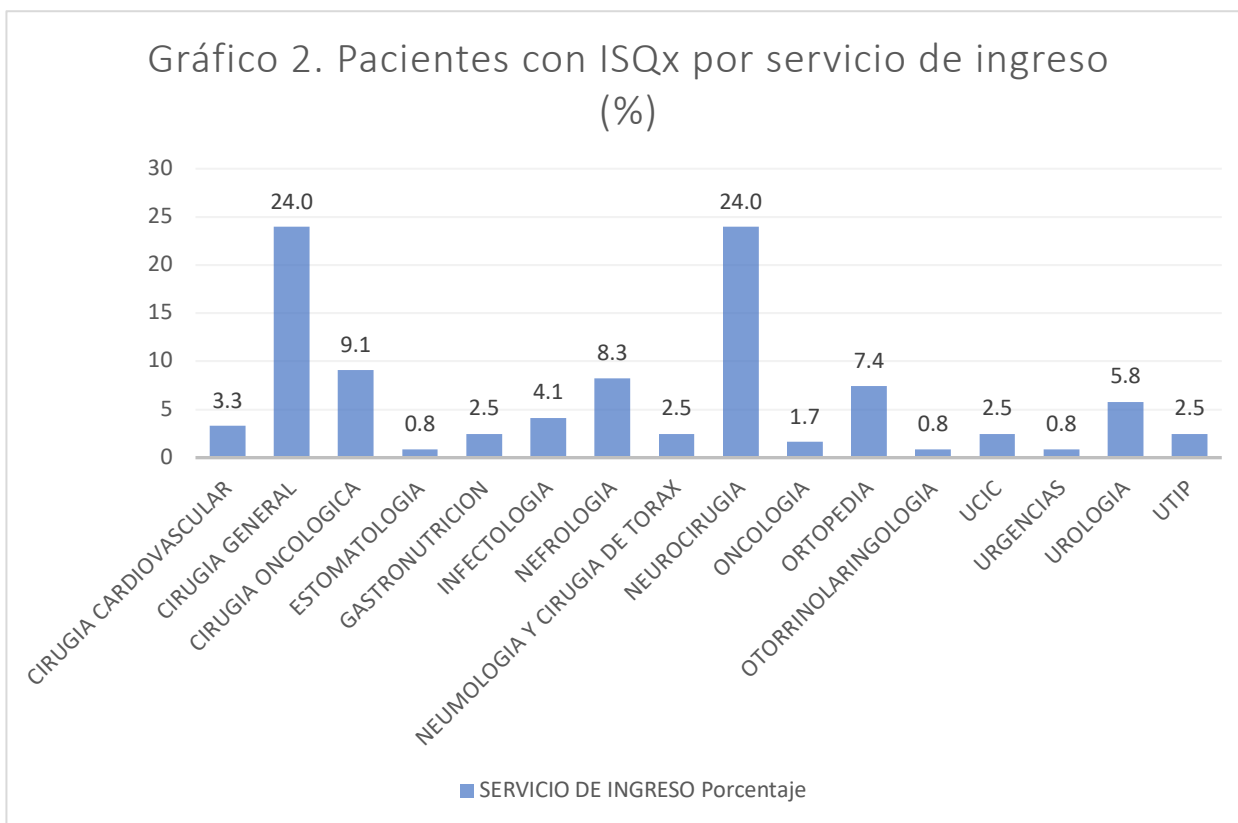
El estudio se realizó en el Instituto Nacional de Pediatría (INP), un hospital de concentración de tercer nivel que se encuentra en la Ciudad de México. El periodo de estudio de enero del 2020 a diciembre del 2021. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Se revisaron los expedientes clínicos tanto físicos como electrónicos (Medsys) de los pacientes a los que se les realizó diagnóstico de infección de sitio quirúrgico y que fueron captados por el Comité de infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (CIAAS) dentro del plazo de tiempo previamente comentado.

En el estudio se incluyeron un total de 121 pacientes, de los cuales el 41.3% fueron del sexo femenino y el 58.7% fueron del sexo masculino (Tabla 1), sin encontrar una diferencia importante. La media para la edad fue de 7.4 años (Gráfico 1).

SEXO DEL PACIENTE		
	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	50	41.3
MASCULINO	71	58.7

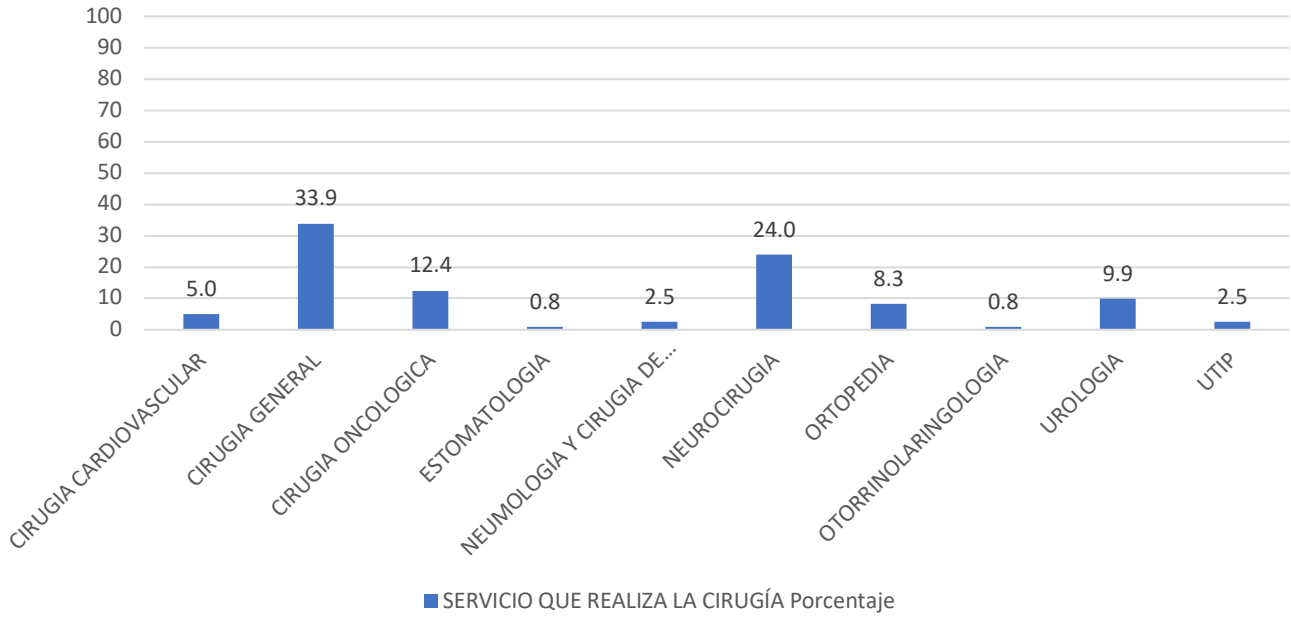


Los dos servicios en donde se presentaron la mayoría de los pacientes con infección de sitio quirúrgico fue cirugía general y neurocirugía, ambos con un 24% del total de los pacientes. Entre ambos suman un 48% del total de los pacientes. Los servicios que continúan son cirugía oncológica con 9.1% y nefrología con 8.3% (Gráfico 2).

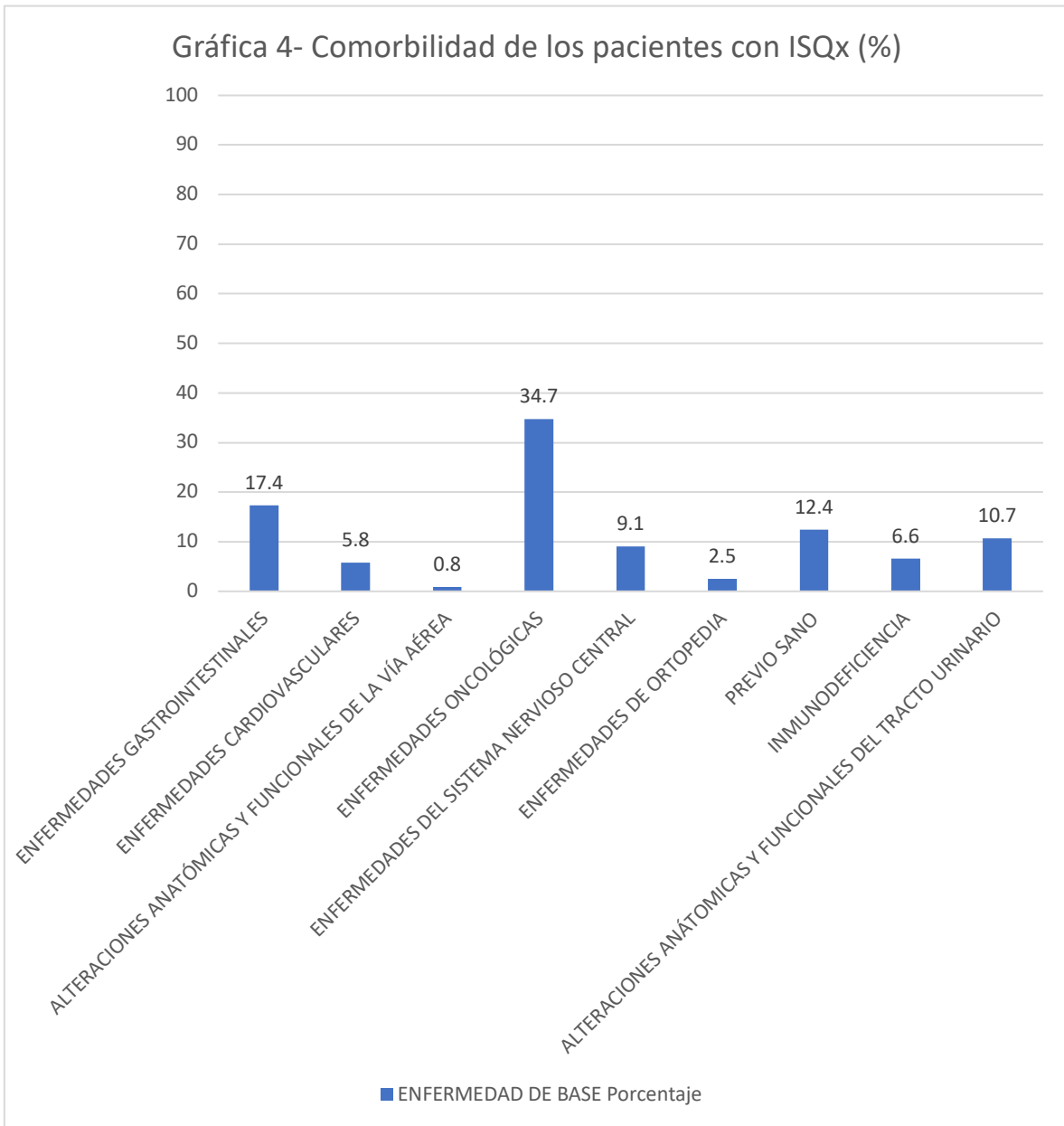


De los servicios quirúrgicos que realizaron el procedimiento, el servicio de cirugía general fue el servicio con el porcentaje más alto de infección de sitio quirúrgico, siendo un 33.9% y el servicio con menos porcentaje de infección de sitio quirúrgico fueron estomatología y otorrinolaringología con 0.8% (Gráfico 3).

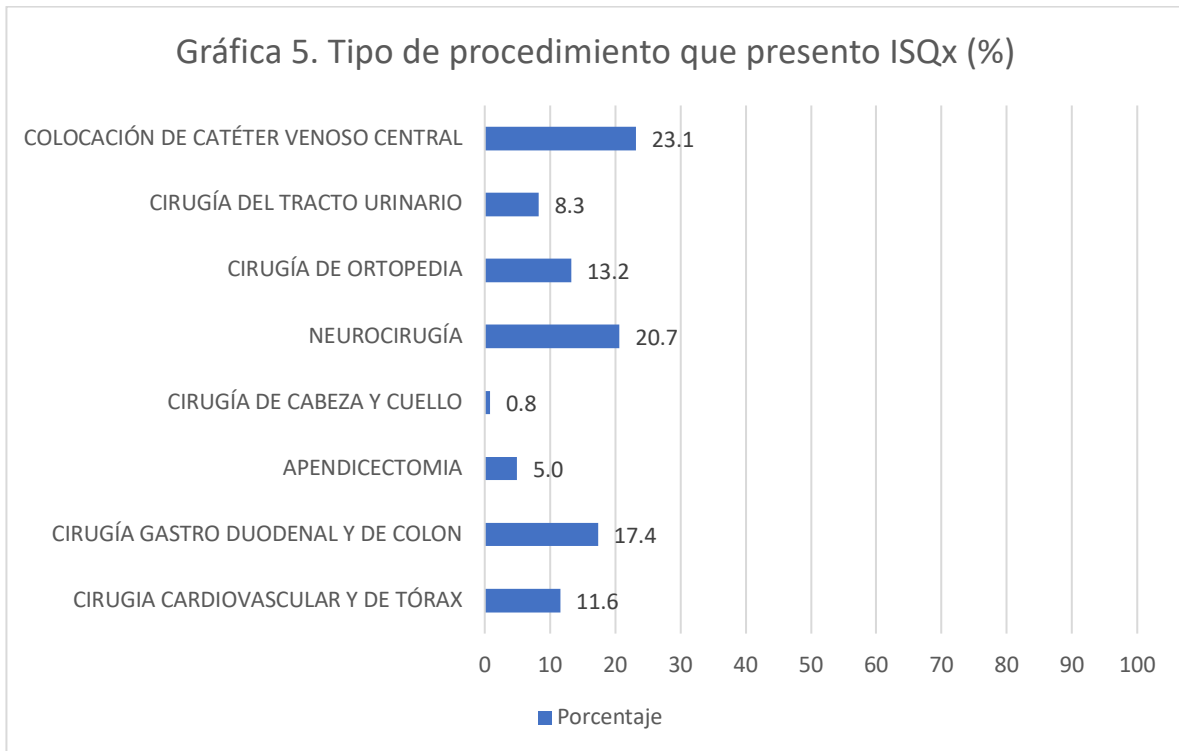
Gráfico 3. Servicios que realizan procedimiento de pacientes que presentan ISQx (%)



El INP al ser una institución de referencia de tercer nivel, muchos de los pacientes que reciben tratamiento presentan enfermedades de base. Dentro de nuestra población en estudio, la comorbilidad que presentó infección de sitio quirúrgico de manera más frecuente fueron los pacientes con enfermedades oncológicas con un 34.7% (dentro de este grupo se integraron, pacientes con tumores sólidos y leucemia), seguido de enfermedades gastrointestinales con 17.4% y previos sanos con 12.4% (Gráfica 4).



Se agruparon los procedimientos quirúrgicos en a) cirugía cardiovascular y de tórax, b) cirugía gastroduodenal y de colon, c) apendicetomía, d) cirugía de cabeza y cuello, e) neurocirugía, f) cirugía de ortopedia, g) cirugía del tracto urinario y h) colocación de catéter venoso central. El procedimiento donde se encontró un porcentaje de infección de sitio quirúrgico más alto fue la colocación de catéter venoso central con 23.1%, seguido de neurocirugía 20.7% y las cirugías gastro duodenal y de colon con 17.4% (Gráfica 5).



De las 121 cirugías con infección de sitio quirúrgico que se incluyeron en el estudio solamente en 9 (7.4%) se aplicó de manera adecuada la profilaxis, mientras que en 112 cirugías (92.5%) no se aplicó de manera adecuada la profilaxis (Tabla 2).

Tabla 2. Pacientes en quienes se aplicó adecuadamente la profilaxis quirúrgica

Aplicación adecuada	Frecuencia	Porcentaje
SI	9	7.4
NO	112	92.5

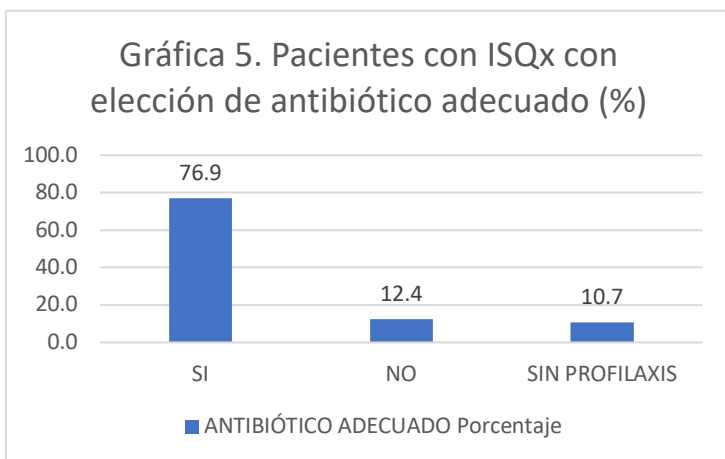
Tomando en cuenta el tiempo de inicio de la profilaxis, el 81% (98) de las cirugías se inicia de manera adecuada con un tiempo de inicio entre 30-60 min, solo en 10 cirugías no se inició de manera adecuada la profilaxis y 13 cirugías no tuvieron profilaxis (Tabla 3).

Tabla 3. Pacientes donde se inicia a tiempo la profilaxis quirúrgica		
Profilaxis quirúrgica en tiempo	Frecuencia	Porcentaje
SI	98	81.0
NO	10	8.3
SIN PROFILAXIS	13	10.7

De las 98 cirugías donde se inició de manera adecuada el antibiótico, en 64 se inició entre 30-60 min previos a la cirugía, el resto de las cirugías donde se encontró un inicio adecuado de la profilaxis, 34 cirugías, ya contaban con esquema antibiótico y se considero era útil como profilaxis quirúrgica por el tipo de antimicrobiano. Dentro de las 10 cirugías donde no se inició de manera adecuada la profilaxis, en 4 cirugías se inició con un tiempo >60min previos a la cirugía y en 6 cirugías se inició posterior a la cirugía (Tabla 4).

Tabla 4 Tiempo de inicio de profilaxis quirúrgica (%)				
Período de la cirugía	Tiempo de inicio	Profilaxis adecuada		Sin profilaxis
		SI (%)	NO (%)	(%)
PREQUIRURGICO	30-60min	64	0	0
	>60 MIN	0	4	0
	Contaba esquema antibiótico previo	34	0	0
POSQUIRURGICO	30-60min	0	0	0
	>60 MIN	0	6	0
	Contaba esquema antibiótico previo	0	0	0
Sin profilaxis		0	0	13

Con respecto a la elección del antibiótico en el 76.9% (93) de las cirugías se escogió de manera adecuada el antibiótico, en el 12.4% (15) no se escogió de manera adecuada el antibiótico para realizar profilaxis y en el 10.7% (13) no contaron con profilaxis (Gráfica 5).



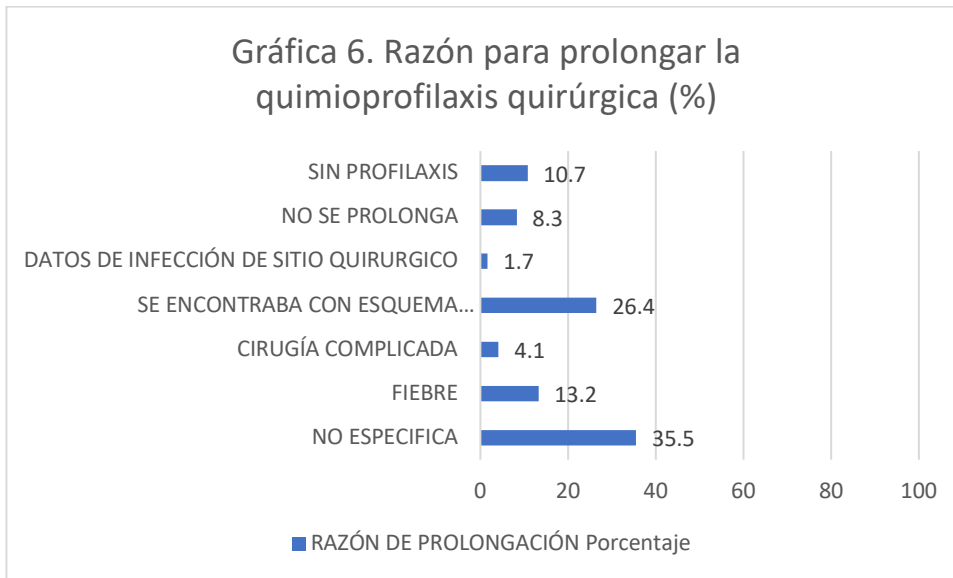
En las cirugías donde no se escogió de manera adecuada el tipo de antibiótico para la profilaxis fue en las cirugías de tracto urinario (Tabla 5). El caso del uso de antibiótico para la profilaxis en la colocación de catéter venoso central es un caso especial ya que no está indicada, en algunas literaturas refieren se aplica a pacientes de alto riesgo y generalmente se refiere a catéteres tunelizados por lo que en caso de tener esquema antibiótico previo a la colocación del catéter se consideró como profilaxis correcta y como no adecuado cuando el antibiótico se inició posterior a la colocación de este.

Tabla 5. Procedimientos con aplicación adecuada de antibiótico (n°)			
	SI (n°)	NO (n°)	(n°) SIN PROFILAXIS
CIRUGIA CARDIOVASCULAR Y DE TÓRAX	11	0	3
CIRUGÍA GASTRO DUODENAL Y DE COLON	18	0	3
APENDICECTOMIA	6	0	0
CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO	1	0	0
NEUROCIRUGÍA	23	0	2
CIRUGÍA DE ORTOPEDIA	15	0	1
CIRUGÍA DEL TRACTO URINARIO	5	4	1
COLOCACIÓN DE CATÉTER VENOSO CENTRAL	14	11	3
TOTAL	93	15	13

Para el retiro de la profilaxis se encontró que en el 81% (98) se prolongó la administración de la profilaxis. En el 8.3% (10) se retiró de manera adecuada la profilaxis antibiótica (Tabla 6).

Tabla 6. Pacientes en quienes se prolongó la quimioprofilaxis quirúrgica		
Prolongación en tiempo	Frecuencia	Porcentaje
SI	98	81.0
NO	10	8.3
Sin profilaxis	13	10.7

Dentro de las razones por la que se prolonga la administración del antibiótico no se especifica con un 35.5%, seguido que previamente ya contaban con esquema antibiótico con un 26.4% y fiebre con 13.2% (Gráfica 6).



Del total de las 121 cirugías, solo en 8 cirugías se cumplieron los requisitos necesarios para la administración de una profilaxis adecuada: inicio adecuado, antibiótico adecuado y retiró adecuado. Una cirugía se contempló como profilaxis adecuada al no tener profilaxis ya que se trataba de la colocación de un catéter venoso central por ello en la tabla 2 se mencionó que eran 9 con quimioprofilaxis adecuada. En 76 cirugías se inició en tiempo de manera adecuada la profilaxis, se escogió de manera adecuada la profilaxis, pero no se retiró de manera adecuada el antibiótico. En 13 cirugías si se inició adecuadamente la profilaxis, no se escogió el antibiótico adecuadamente y no se retiró de manera oportuna la profilaxis. En solamente 1 cirugía si se inició de manera adecuada la profilaxis, no se escogió el antibiótico de elección y se retiró de manera adecuada. En 8 cirugías no se inició de manera oportuna la profilaxis, si se escogió adecuadamente el antibiótico y no se retiró de manera oportuna. En 1 cirugía no se inició de manera adecuada la profilaxis, si se escogió el antibiótico adecuado y no se prolongó la administración del antibiótico. En una cirugía no se inició de manera adecuada la profilaxis, no se administró el antibiótico de elección y no se retiró de manera adecuada. Por último 12 cirugías se contemplaron como una profilaxis inadecuada al no contar con profilaxis (Tabla 7).

Tabla 7. Especificaciones de aplicación de quimioprofilaxis quirúrgica				RETIRO ADECUADO	
				SI	NO
SE INICIA ADECUADAMENTE LA PROFILAXIS	SI	ANTIBIÓTICO ADECUADO	SI	0	76
				8	0
			NO	0	13
				1	0
	NO	ANTIBIÓTICO ADECUADO	SI	0	8
				1	0
			NO	0	1
				0	0
	SIN PROFILAXIS	ANTIBIÓTICO ADECUADO	SI	1	12

En la tabla 8 se muestran los procedimientos en donde se aplicó de manera adecuada la profilaxis antibiótica, siendo la cirugía gastroduodenal y de colon el procedimiento donde se aplicó más una profilaxis adecuada con 3 casos, seguido de neurocirugía con 2 casos y por último cirugía cardiovascular y de tórax, cirugía de ortopedia, cirugía del tracto urinario y colocación de catéter venoso central con 1 procedimiento cada una.

Tabla 8. Aplicación adecuada de profilaxis quirúrgica de acuerdo con lo recomendado para el procedimiento		
TIPO DE CIRUGIA REALIZADA	SI (n°)	NO (n°)
CIRUGIA CARDIOVASCULAR Y DE TÓRAX	1	13
CIRUGÍA GASTRO DUODENAL Y DE COLON	3	18
APENDICECTOMIA	0	6
CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO	0	1
NEUROCIRUGÍA	2	23
CIRUGÍA DE ORTOPEDIA	1	15
CIRUGÍA DEL TRACTO URINARIO	1	9
COLOCACIÓN DE CATÉTER VENOSO CENTRAL	1	27

13. DISCUSIÓN

En el periodo que comprende del 1 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2021 se registraron 121 cirugías que se complicaron con infección de sitio quirúrgico en el Instituto Nacional de Pediatría. En este estudio se evaluó si en las cirugías donde se documentó la presencia de infección de sitio quirúrgico se administró de manera adecuada la profilaxis antibiótica, de acuerdo con las recomendaciones de diversas guías internacionales de profilaxis de infección de sitio quirúrgico.

Se tomó como una profilaxis adecuada de acuerdo con el tiempo cuando se inició de manera adecuada, contemplando un tiempo de 30 a 60 min previos al inicio de la cirugía. Cuando se utilizó un esquema antibiótico de acuerdo con las recomendaciones de las guías de profilaxis de infección de sitio quirúrgico se consideró adecuado de acuerdo con el tipo de antibiótico. Y por último se contempló adecuada la profilaxis si el tiempo que debe durar la profilaxis antibiótica cumplía con el tiempo de duración estipulado en las guías considerándolo como retiro de antibiótico adecuado. Aquellos casos que cumplieran las tres condiciones se clasificaron como profilaxis quirúrgica adecuada. Tomando en cuenta los criterios previamente comentados, se encontró que, de los 121 casos, solamente en 9 (7.4%) cirugías se administró de manera adecuada la profilaxis antibiótica. Estos resultados concuerdan con lo reportado en la literatura donde en la mayoría de los centros los tres puntos donde existe fallas en la administración de la profilaxis es en el tiempo de inicio, en la elección del antibiótico y la prolongación del tratamiento.

La principal razón por la que no se aplicó una profilaxis adecuada fue porque se prolongó el tiempo de administración ocurriendo en 76 cirugías (62.8%), esto si consideramos el no retirar como única causa de una mala administración de profilaxis. Si consideramos otros factores en 98 (81%) de las cirugías se prolongó el tiempo de administración de la profilaxis. Esto concuerda con el estudio realizado por Al-Momany NH et al. donde la mayoría de los pacientes un 58.9% tenían una duración mayor a lo recomendado de profilaxis quirúrgica³⁰. Nuestros resultados son totalmente discrepantes con lo que encontraron en un estudio holandés dirigido

por van Kasteren et al. donde encontraron solamente que en 15% de sus cirugías se prolonga la administración del antibiótico³¹. Una de las probables diferencias es que en el centro donde se llevó a cabo el estudio holandés, se contaba con guías propias sobre administración de profilaxis antimicrobiana, mientras que en nuestra institución al igual que en el estudio realizado por Al Momany NH et al. no se cuenta con guías institucionales para la prevención de infección de sitio quirúrgico.

Al momento de averiguar la razón de la prolongación encontramos que en un 35.5% no se especifica la razón por la cual se sigue administrando el antibiótico siendo uno de los problemas al realizar un estudio retrospectivo, la falta de información y el no poder corroborar esta. En seguida un 26.4% donde se reporta que previo a la cirugía el paciente ya se encontraba con esquema antibiótico por lo que se supone existía una infección previa y en un 13.2% el paciente presentó fiebre posterior a la cirugía, lo que permite considerar que se continuo como tratamiento por infección. La finalización de la terapia antibiótica es relevante ya que se ha demostrado que más dosis de antibiótico de las recomendadas no tiene un beneficio para la prevención de infección de sitio quirúrgico, pudiendo solo aumentar el costo de la atención médica^{20,21}. En el estudio realizado por Ozgun et al. encontraron que el empleo irracional de antibioticos en la profilaxis para la prevención de infección de sitio quirúrgico tuvo un costo extra en la atención médica de 26,230.20 dolares³².

En 98 (81%) se inicia de manera adecuada el esquema antibiótico cumpliendo con las metas de iniciar la primera dosis entre 30-60 min previos a la cirugía. Sin embargo, dentro de este porcentaje se incluyen a los pacientes que ya contaban con esquema antibiótico 34 (28%) por considerar el antibiótico utilizado apropiado y esto puede ser controvertido. En 4 cirugías se encontró que la profiaxis se inició con un tiempo mayor de 60 min previo a la cirugía y 6 cirugías se inició posterior a la cirugía por lo que en este caso podemos decir que en 6 cirugías n existió profilaxis quirúrgica. Estos datos contrastan con el estudio de Al-Momany NH et al. y el estudio de van Kasteren et al. donde ambos concuerdan que la principal causa por la que no se administra una profilaxis adecuada es por falla en la administración de la primera dosis con un 55% y 28% respectivamente.

En 93 (76.9%) de los eventos quirúrgicos se escogió de manera adecuada el antibiótico mientras que en 15 (12.4%) no se escogió de manera adecuada el antibiótico. Esto concuerda con los estudios realizados por van Kasteren et al. y Ozgun et al. donde encontraron una elección incorrecta de antibiótico de 8%. En ambos estudios, así como en el nuestro existe concordancia que la elección del antibiótico es donde se cometió la menor cantidad de fallas. Por otro lado nuestros resultados difieren totalmente con los reportados con Al Momany NH et al. quienes reportan una elección correcta de antibiótico solo en 1.7% de las cirugías.

Es importante recalcar que dentro del análisis de los datos se encontró que 13 cirugías no contaron con esquema antibiótico. De esas 13 cirugías se contempló como correcta profilaxis en uno de los casos, ya que, se trataba de colocación de catéter venoso central. Dentro de las recomendaciones que se realizan para este tipo de procedimientos las guías estipulan que no se requiere de administrar profilaxis.

Nuestra institución al ser un tercer nivel y centro de referencia, la gran mayoría de los pacientes que se atienden son pacientes con comorbilidades o enfermedad de base. La principal enfermedad de base que se registró fueron pacientes oncológicos con 34.7%, seguido de enfermedades gastro intestinales con 17.4% y por último previo sano 12.4%. Es relevante tomar en cuenta el tipo de pacientes que más prevalecen ya que, al ser pacientes oncológicos tienen un riesgo aumentado de infección de cualquier índole por tener alteración en la función del sistema inmunológico y esto puede ser motivo para que el médico continúe el antibiótico cuando debía suspenderlo. Es algo que debe controlarse con el desarrollo de guías apropiadas en el hospital y una valoración cuidadosa de cada paciente.

Tomando en cuenta el tipo de procedimiento, encontramos que los tres procedimientos que más presentaron infección de sitio quirúrgico fueron colocación de catéter venoso central con 23.1%, neurocirugías 20.7% y cirugías gastro

duodenales y de colon 17.4%. Lo que denota que existe una falla en la instalación y cuidado de los catéteres venosos centrales que se consideran cirugías limpias y de menor riesgo de infección, lo que apoya el que se esté restructurando la clínica de accesos vasculares. Dentro de estos procedimientos también es importante tomar en cuenta que los primeros dos procedimientos la mayoría fueron realizados en pacientes cuya enfermedad de base es oncológica, aumentando el riesgo de presentar infección de sitio quirúrgico directamente relacionado con el estado de inmunocompromiso del paciente.

En este estudio no se averiguó las posibles barreras que se tienen en la institución que llevan a un mal empleo de la profilaxis antibiótica. Es necesario investigar de manera adecuada las razones por la que se prolonga la administración de la profilaxis sin documentarse, las limitantes que existen para que la profilaxis se administre entre 30-60 min previos a la cirugía y las causas que existen para escoger un antibiótico no adecuado al momento de elección.

14. CONCLUSIONES

La profilaxis antibiótica para la prevención de infección de sitio quirúrgico es una de las intervenciones más importantes al momento de realizar un procedimiento quirúrgico, ya que al aplicar de manera adecuada esta medida se puede disminuir de manera significativa la morbimortalidad en los pacientes así como, disminuir el tiempo de estancia intrahospitalaria y con esto disminuir el costo de la atención médica.

En nuestra institución dentro de los procedimientos que se complicaron con infección de sitio quirurgo, la mayoría tuvo una administración inadecuada de la profilaxis antibiótica, pudiendo ser un factor importante en el desarrollo de esta complicación. Sería adecuado realizar un estudio donde se incluyan el total de las cirugías para conocer de manera general la prevalencia de la aplicación correcta o incorrecta de la profilaxis antibiótica y determinar si los pacientes que no presentaron infección tuvieron una profilaxis antibiótica quirúrgica adecuada.

Además, es necesario identificar las barreras que existen en nuestra institución para poder llevar a cabo una profilaxis adecuada con el fin de desarrollar intervenciones que mejoren la atención.

Se propone que nuestra institución desarrolle una guía propia adaptada a las necesidades, epidemiología y recursos para poder llevar a cabo una mejor profilaxis antibiótica, esto con el fin de poder homogenizar esta medida disminuyendo la cantidad de casos en los que no se aplica de manera adecuada la profilaxis antibiótica y determinar si ello influye en disminuir las infecciones de sitio quirúrgico. Así mismo determinar la razón de aplicación de antibióticos en la inserción y manejo de catéteres ya que en este estudio no se pudo determinar si el paciente tenía una infección previa, eran catéteres puerto de pacientes con condiciones complicadas por lo que existen un área de oportunidad de realizar otros estudios de manera prospectiva que elimine estas limitantes.

15. Bibliografía

1. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control*. 1999;27(2):97–132; quiz 133–4; discussion 96.
2. Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs ZG, Dumyati G, Kainer MA, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med* [Internet]. 2014;370(13):1198–208. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1306801>
3. Surgical Site Infection. National Healthcare Safety Network. CDC. January 2022.
4. Zarb P, Coignard B, Griskeviciene J, Muller A, Vankerckhoven V, Weist K, et al. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. *Euro Surveill* [Internet]. 2012;17(46). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2807/es.e17.46.20316-en>
5. Badia JM, Casey AL, Petrosillo N, Hudson PM, Mitchell SA, Crosby C. Impact of surgical site infection on healthcare costs and patient outcomes: a systematic review in six European countries. *J Hosp Infect* [Internet]. 2017;96(1):1–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2017.03.004>
6. de Salud S. Informes Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) 2015 [Internet]. gob.mx. [citado el 25 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-rhove-2015>
7. Hernández Orozco HG, Castañeda Narváez JL. Prevención de infecciones. Un vistazo a la nueva “Guía global para prevención de infecciones de sitio quirúrgico”. *Acta pediátr Méx* [Internet]. 2017;1(1):1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18233/apm1no1pp1-91318>
8. Ángeles-Garay U, Velázquez-Chávez Y, Molinar-Ramos F, Anaya-Flores VE, Uribe-Márquez SE. Estimación de la estancia adicional en pacientes con infección hospitalaria. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2009;47(4):387–92.
9. Navarrete-Navarro S, Armengol-Sánchez G. Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos. *Salud Publica Mex* [Internet]. 1999;41:S51–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s0036-36341999000700010>
10. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect* [Internet]. 2008;70 Suppl 2:3–10. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0195-6701\(08\)60017-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-6701(08)60017-1)

11. Kolasiński W. Surgical site infections - review of current knowledge, methods of prevention. *Pol Przegl Chir* [Internet]. 2018;91(4):41–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0012.7253>
12. DOF - Diario Oficial de la Federación [Internet]. Gob.mx. [citado el 25 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5120943&fecha=20/11/2009
13. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2018.
14. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* [Internet]. 1992;326(5):281–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199201303260501>
15. Alerany C, Company D, Monterde J, Semeraro C. Impact of local guidelines and an integrated dispensing system on antibiotic prophylaxis quality in a surgical centre. *J Hosp Infect* [Internet]. 2005;60(2):111–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2004.07.022>
16. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm* [Internet]. 2013;70(3):195–283. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2146/ajhp120568>
17. *Surgical Site Infection: Prevention and Treatment of Surgical Site Infection*. London: RCOG Press; 2008.
18. Carvalho RLR de, Campos CC, Franco LM de C, Rocha ADM, Ercole FF. Incidence and risk factors for surgical site infection in general surgeries. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2017;25(0). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1502.2848>
19. Gómez-Romero FJ, Fernández-Prada M, Navarro-Gracia JF. Prevention of surgical site infection: Analysis and narrative review of clinical practice guidelines. *Cir Esp (Engl Ed)* [Internet]. 2017;95(9):490–502. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cireng.2017.11.003>
20. Prevención y diagnóstico de la infección del sitio quirúrgico. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, Instituto Mexicano del Seguro Social; 2018 [25.04.23]. Disponible <http://imss.gob.mx/profesionales-salud/gpc>
21. de Jonge SW, Gans SL, Atema JJ, Solomkin JS, Dellinger PE, Boermeester MA. Timing of preoperative antibiotic prophylaxis in 54,552 patients and the risk of

surgical site infection: A systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2017;96(29):e6903. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000006903>

22. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg* [Internet]. 2020;15(1):27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>

23. Cao Y, Pu K, Li G, Yan X, Ma Y, Xue K, et al. The role of antibiotic prophylaxis in clean neurosurgery. *World Neurosurg* [Internet]. 2017;100:305–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2016.12.108>

24. Li G, Pu K, Cao Y, Wang J, Sun Z, Li Q. The role of antibiotic prophylaxis in shunt surgery. *World Neurosurg* [Internet]. 2017;108:548–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2017.08.066>

25. Yeap JS, Lim JW, Vergis M, Au Yeung PS, Chiu CK, Singh H. Prophylactic antibiotics in orthopaedic surgery: guidelines and practice. *Med J Malaysia*. 2006;61(2):181–8.

26. Esposito S, Rigotti E, Argentiero A, Caminiti C, Castagnola E, Lancellata L, et al. Antimicrobial prophylaxis for urologic procedures in paediatric patients: A RAND/UCLA appropriateness method Consensus study in Italy. *Antibiotics (Basel)* [Internet]. 2022;11(3):296. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/antibiotics11030296>

27. van de Wetering MD, van Woensel JBM, Lawrie TA. Prophylactic antibiotics for preventing Gram positive infections associated with long-term central venous catheters in oncology patients. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2013;(11):CD003295. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003295.pub3>

28. de Jonge RCJ, Polderman KH, Gemke RBJ. Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med* [Internet]. 2005;6(3):329–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.PCC.0000161074.94315.0A>

29. Bratzler DW, Houck PM, Richards C, Steele L, Dellinger EP, Fry DE, et al. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project: Baseline results from the national surgical infection prevention project. *Arch Surg* [Internet]. 2005;140(2):174–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.140.2.174>

30. Al-Momany NH, Al-Bakri AG, Makahleh ZM, Wazaify MMB. Adherence to international antimicrobial prophylaxis guidelines in cardiac surgery: a Jordanian

study demonstrates need for quality improvement. J Manag Care Pharm [Internet]. 2009;15(3):262–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18553/jmcp.2009.15.3.262>

31. Van Kasteren, M., Kullberg, B., De Boer, A. S., Groot, J. M., & Gyssens, I. C. (2003). Adherence to local hospital guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis: a multicentre audit in Dutch hospitals. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 51(6), 1389–1396. <https://doi.org/10.1093/jac/dkg264>

32. Özgün, H., Ertuğrul, B., Soyder, A., Ozturk, B., & Aydemir, M. (2010). Peri-operative antibiotic prophylaxis: Adherence to guidelines and effects of educational intervention. *International Journal of Surgery*, 8(2), 159–163. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2009.12.005>

Cronograma de actividades

Actividades	Marzo 2022	Abril 2022	Mayo 2022	Junio-Septiembre 2022	Octubre-Diciembre 2022	Enero – Marzo 2023	Abril 2023	Mayo 2023	Junio 2023
Busqueda de bibliografía	x								
MARCO TEORICO Antecedentes Planteamiento del problema		x							
Justificación, Objetivos			x						
Autorización de protocolo								x	
Plan de análisis				x				x	
Recolección de información								x	

Procesamiento de la información									x	
Análisis de la información										x
Redacción de la tesis										x
Presentación de teses										x