



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO



CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE GINECOLOGÍA-OBSTETRICIA Y PEDIATRÍA

TESIS

**EVALUACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA LA
PREVENCIÓN DE INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN
QUIRÚRGICA Y NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN
MECÁNICA EN CIRUGÍA CARDÍACA PEDIÁTRICA.**

PRESENTADA POR

José Efraín Macías Macías

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA MÉDICA**

ASESOR (ES)

Dra. Lucila Martínez Medina

Dr. Rodolfo Delgadillo Castañeda

Aguascalientes, Ags., febrero de 2020

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CEI/55/19

Aguascalientes, Ags., a 16 de Julio de 2019.

DR. JOSE EFRAIN MACIAS MACIAS
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su reunión del 23 de Mayo de 2019, con número de registro **2019-R-22**, revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

“EVALUACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA Y NEUMONÍA EN CIRUGÍA CARDIACA PEDIÁTRICA”

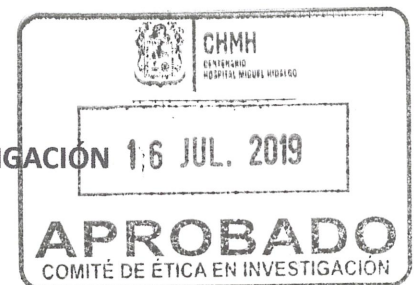
Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envió un cordial saludo.

ATENTAMENTE



DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN 16 JUL. 2019



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva*

04 de febrero de 2020

DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

P R E S E N T E

Estimada Dra. Torres:

En respuesta a la petición hecha al médico residente JOSÉ EFRAÍN MACÍAS MACÍAS, con relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

Evaluación de un paquete de medidas para la prevención de infección de localización quirúrgica y neumonía asociada a ventilación mecánica en cirugía cardíaca pediátrica.

Nos permitimos informarle que una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.



ATENTAMENTE

Dra. Lucila Martínez Medina
Médico Adscrito Posgrado De Pediatría
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

04 de febrero de 2020

DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

P R E S E N T E

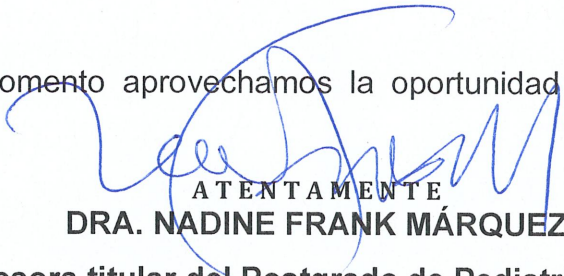
Estimada Dra. Torres:

En respuesta a la petición hecha al médico residente JOSÉ EFRAÍN MACÍAS MACÍAS, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

Evaluación de un paquete de medidas para la prevención de infección de localización quirúrgica y neumonía asociada a ventilación mecánica en cirugía cardíaca pediátrica.

Nos permitimos informarle que una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.



ATENTAMENTE

DRA. NADINE FRANK MÁRQUEZ

Profesora titular del Postgrado de Pediatría Médica
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

JOSÉ EFRAÍN MACÍAS MACÍAS
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

“EVALUACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA Y NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA EN CIRUGÍA CARDÍACA PEDIÁTRICA”

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Pediatría Médica

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags., a 17 de Febrero de 2020.

DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD



CHMH
CENTENARIO
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

DEPARTAMENTO DE
ENSEÑANZA E
INVESTIGACION

DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO

Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación
Centenario Hospita Miguel Hidalgo

DR. VICTOR ANTONIO MONROY COLIN

Jefe del servicio de Pediatría Médica
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

DRA. NADINE FRANK MÁRQUEZ

Profesor Titular del Posgrado de Pediatría Médica
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

DRA. LUCILA MARTÍNEZ MEDINA

Médico Adscrito al servicio Infectología Pediátrica
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Agradecimientos:

Agradezco primeramente a mi familia, a mi madre Lolita, por su paciencia y apoyo, por sus palabras de ánimo y su interminable amor para estar presente en los momentos más duros durante éstos 3 años de preparación, y quien me inspira siempre a impulsar mi espíritu de servicio. A mi padre y mejor amigo Efraín, mi mejor orientador y consejero, y quien me brindó el regalo más grande de mi vida: el amor por la lectura. A mi hermano Christian, mi persona más querida en el mundo y motivo para ser mejor cada día.

También doy gracias totales a la Dra. Lucila Martínez Medina, por siempre mostrarse atenta, amable y disponible para el desarrollo de este trabajo a pesar de sus múltiples actividades y obligaciones.

Al Dr. Rodolfo Delgadillo, por su apoyo metodológico y analítico para la realización de este trabajo.

Por último, agradezco a mi entrañable amigo Miguel, que con nuestras pláticas interminables y forma de ver el mundo desde pequeños hemos forjado una sed incansable de mejorar nuestro entorno desde nuestras trincheras por el amor a nuestro país y a la humanidad.

Dedicatoria

A mi familia, por supuesto. Por ellos todo, sin ellos nada.



Índice

Resumen.....	5
Summary.....	17
Introducción.....	9
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	10
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....	14
Definición del problema.....	14
Pregunta de investigación.....	15
Justificación	15
Objetivo.....	15
Diseño Metodológico.....	15
Criterios de Inclusión.....	16
Criterios de Exclusión.....	16
Definiciones operativas.....	17
CAPÍTULO III RESULTADOS.....	20
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIONES.....	29
Anexos.....	30
Bibliografía.....	32

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Gráfica 1, Sexo de pacientes posquirúrgicos de cirugía cardíaca.....20

Gráfica 2, Resultados generales.....21

Gráfica 3, Cardiopatías.....21

Gráfica 4, Estado nutricional.....22

Gráfica 5, Porcentaje de aparición de eventos durante el primer mes posquirúrgico.....23

Tabla 1, Comparativo de resultados obtenidos con aplicación de paquete de medidas y sin aplicación de paquete de medidas.....24

Tabla 2, Comparativo de sexo, aparición de neumonías y tipo de cardiopatía según aplicación o no de paquete de medidas.....25

Tabla 3. Comparativo de aparición de neumonía en relación al tipo de cardiopatía.....25

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención en salud, son la complicación más frecuente durante el internamiento de un paciente y se considera que podrían prevenirse en un tercio o más mediante diversas estrategias de vigilancia y control.

OBJETIVOS

Evaluar la efectividad de un protocolo para la prevención de la infección de localización quirúrgica y neumonía en cirugía cardiovascular pediátrica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Evaluación de dos cohortes de pacientes intervenidos quirúrgicamente de corazón en un hospital público de especialidades de segundo nivel: una cohorte histórica de pacientes operados durante el año 2018 (68) y otra prospectiva que iniciará a partir de la implementación del paquete de medidas de prevención. Estudio cuasiexperimental.

RESULTADOS

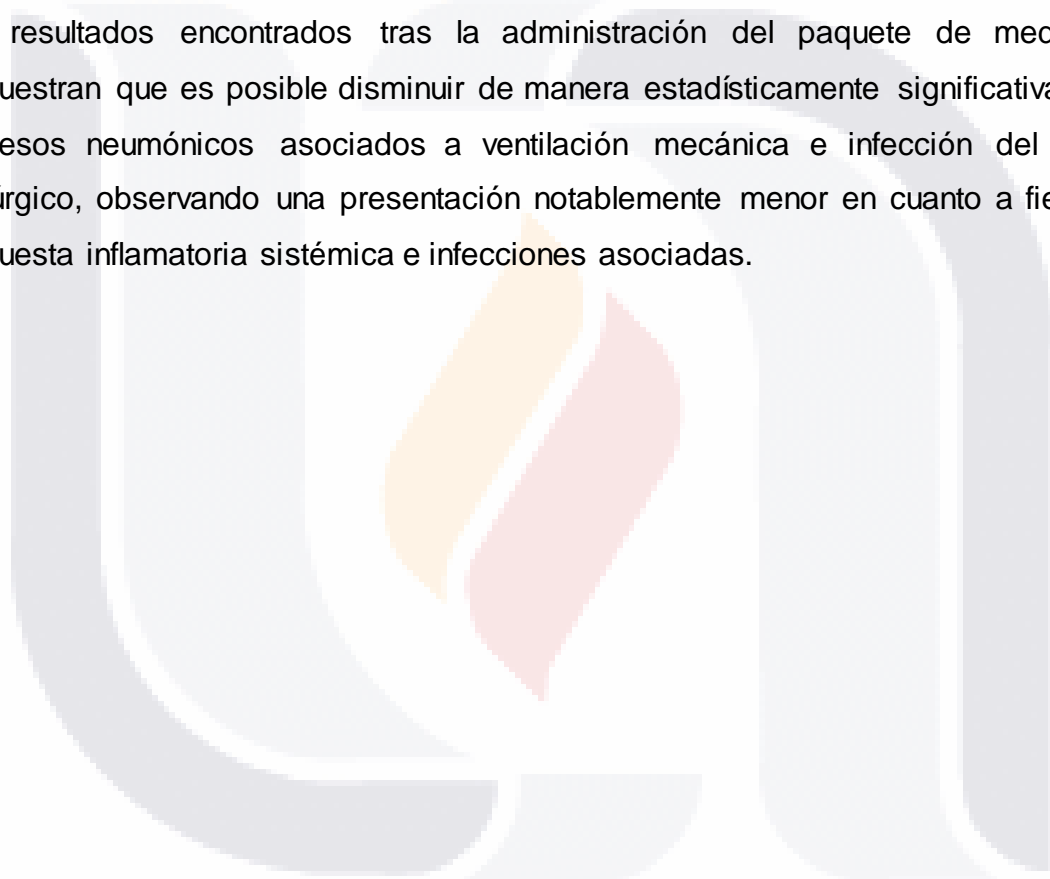
Del total de pacientes incluidos en el estudio (59) solo a los 13 de la cohorte prospectiva se les aplicó el paquete completo de prevención de infección de herida quirúrgica y la norma de paquete completo para la prevención de neumonía. De los 59 pacientes sometidos a cirugía cardíaca analizados en forma general, el 24.5% (13) desarrolló neumonía y el 5.7% (3) tuvo infección de la herida quirúrgica.

Ningún paciente presentó respuesta inflamatoria sistémica con paquete de medidas completas contra 16 que con medidas incompletas sí lo presentaron ($p=0.003$). Ningún paciente en quienes se aplicó el paquete de medidas completas desarrolló choque séptico contra 5 pacientes que presentaron este tipo de choque en los que no se aplicó el paquete de medidas completo ($p=0.554$)

Solamente un paciente desarrolló infección de la herida quirúrgica cuando se aplicó el paquete de prevención de herida, contra 3 que presentaron infección sin el paquete de medidas preventivas, no hubo diferencia significativa ($p=0.641$). No se observó neumonía en los pacientes en los que se aplicó paquete completo contra 13 pacientes con paquete incompleto para neumonía se identificó ésta, con una diferencia significativa. ($p=0.025$).

CONCLUSIONES:

Los resultados encontrados tras la administración del paquete de medidas demuestran que es posible disminuir de manera estadísticamente significativa los procesos neumónicos asociados a ventilación mecánica e infección del sitio quirúrgico, observando una presentación notablemente menor en cuanto a fiebre, respuesta inflamatoria sistémica e infecciones asociadas.



SUMMARY

INTRODUCTION

Infections associated with health care are the most frequent complication during hospitalization and it is considered that they could be prevented in the 30% of the cases through various surveillance and control strategies.

OBJECTIVES

To evaluate the effectiveness of a protocol for the prevention of surgical site infection and pneumonia in pediatric cardiovascular surgery.

MATERIAL AND METHODS

Evaluation of two cohorts of patients treated with cardiac surgery in a specialized public hospital: a historical cohort of treated along 2018 (n=68) without preventions measures and a prospective cohort that will start with a the package of prevention measures. This was a quasi-environmental study.

RESULTS

Of tall of patients included in the study (n= 59), only 13 patients of the prospective cohort received the complete surgical wound infection prevention package and the complete package norm for pneumonia prevention. Of the overall analyzed 59 patients undergoing cardiac surgery, 24.5% (n= 13) developed pneumonia and 5.7% (n= 3) had surgical wound infection.

No patient presented a systemic inflammatory response with a package of complete measures against 16 with incomplete measures that presented it (p= 0.003). No patient in whom the complete measurement package was applied developed septic shock. In comparison, 5 patients who presented it when the complete measurement package was not applied (p= 0.554)

Only one patient developed a surgical wound infection when the wound prevention package was applied, against 3 who presented infection without the preventive package. There was no significant difference ($p= 0.641$). No pneumonia was observed in patients in whom a complete package to prevent pneumonia was applied against 13 patients with an incomplete package. There was a significant difference. ($p= 0.025$).

CONCLUSIONS:

The results show that after the administration of the package of measures there is a statistically significant decrease of the pulmonary processes associated with mechanical ventilation and surgical site infection, observing a markedly lower presentation in terms of fever, systemic inflammatory response and associated infections.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones de localización quirúrgica aumentan el riesgo y gravedad de los pacientes, que con frecuencia requieren reintervenciones y reingresos, pudiendo incrementar la estancia hospitalaria de 10 a 20 días, con el consiguiente aumento de los costos de hospitalización.

Es importante mencionar que no existen suficientes estudios internacionales sobre la incidencia real de mediastinitis o infección de sitio quirúrgico durante procedimientos quirúrgicos en cirugía cardíaca, aunque se establece que la incidencia oscila entre 2.3-5%.

En el Centenario Hospital Miguel Hidalgo no se cuenta hasta el momento con estudios que establezcan la prevalencia de infecciones asociadas a la atención en salud posterior a intervención quirúrgica cardíaca pediátrica, pero se encontró que en el 2018 de un total de 68 pacientes intervenidos, 10 pacientes desarrollaron neumonía asociada a la atención en salud, representando un 14.7%, y 7 pacientes presentaron sepsis o choque séptico, que representa un 10.2%.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

Las infecciones asociadas a la atención en salud, son la complicación más frecuente durante el internamiento de un paciente y se considera que podrían prevenirse en un tercio o más mediante diversas estrategias de vigilancia y control desarrolladas en los últimos años y que han demostrado ser eficaces y costo-efectivas¹.

La eficacia de la profilaxis antibiótica quirúrgica para la prevención de infecciones en determinados procedimientos quirúrgicos es indiscutible y está respaldada por una gran cantidad de ensayos clínicos. Las ventajas de la profilaxis superan las posibles desventajas que pueda suponer la utilización masiva de antibióticos en pacientes sin infección, como efectos secundarios, selección de resistencias bacterianas e incremento en el gasto hospitalario^{2,3}.

Los antibióticos profilácticos en cirugía se emplean en pacientes sin evidencia de infección previa con el objetivo de eliminar o reducir las complicaciones postoperatorias por infección de la herida quirúrgica⁴.

Las infecciones relacionadas con el procedimiento operatorio que ocurre en la incisión quirúrgica o en los tejidos de su vecindad. Las infecciones de localización quirúrgica aumentan el riesgo y gravedad de los pacientes, que con frecuencia requieren reintervenciones y reingresos, pudiendo incrementar la estancia hospitalaria de 10 a 20 días, con el consiguiente aumento de los costos de hospitalización⁵.

Se han identificado varios factores implicados en el aumento del riesgo de infección de herida quirúrgica, y su prevención implica la integración de una serie de medidas aplicables al preoperatorio, al intraoperatorio y al postoperatorio.

La Organización Mundial de la Salud en noviembre de 2016 publicó un documento⁶ con una serie de recomendaciones, basadas en la evidencia, siguiendo la metodología GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), para la prevención de la infección de herida quirúrgica. Para su

elaboración se realizó una búsqueda de toda la evidencia disponible, seguida del desarrollo de diferentes metaanálisis incluyendo aquellos trabajos de alta calidad metodológica^{7,8}.

Es importante mencionar que no existen suficientes estudios sobre la incidencia real de mediastinitis durante procedimientos quirúrgicos en cirugía cardíaca, aunque se establece que la incidencia oscila entre 2.3-5%⁹.

Como antecedentes generales, Lister fue uno de los pioneros en investigar los mecanismos por los que se genera la infección de sitio quirúrgico, estableciendo que el riesgo de infección depende de la relación existente entre la cantidad de bacterias, la virulencia y la susceptibilidad del huésped⁹. En resumen, se puede establecer la infección del sitio quirúrgico como la relación entre diferentes factores, los cuales son las características del germen, características del paciente y características quirúrgicas.

Si bien las características del germen y la cantidad del inóculo son un factor importante para el desarrollo de la infección del sitio quirúrgico, existen otros factores intrínsecos relacionados con el paciente, como la edad menor a 1 mes¹⁰, peso menor a 4.5kg, y otros extrínsecos como la estancia preoperatoria y posoperatoria en la Unidad de Cuidados Intensivos, duración de ventilación mecánica¹¹, presencia de catéteres intracardiacos mayor a 3 días¹², infecciones del tracto respiratorio, hipotermia, infecciones concomitantes¹³, tiempo de bomba mayor a 105 minutos, tiempo de pinzamiento mayor a 85 minutos, transfusión de más de 3 unidades de paquetes globulares¹⁴ y tiempo quirúrgico.

Por definición las infecciones de sitio quirúrgico que se presenten dentro de los siguientes 30 días del procedimiento quirúrgico independiente de que el paciente se encuentre hospitalizado o no se considerarán asociadas al cuidado de la salud⁹.

Para disminuir el riesgo de infección de sitio quirúrgico, un agente antimicrobiano para una adecuada profilaxis quirúrgica deberá prevenir las infecciones, prevenir la morbimortalidad relacionada con la infección de sitio, reducir la duración y el coste

de la atención sanitaria, no producir efectos adversos y cesárea de consecuencias indeseables sobre la flora microbiana del paciente o del hospital⁵.

Los microorganismos más frecuentes presentes en las infecciones de sitio quirúrgico incluyen aquellos provenientes de la flora cutánea, e incluyen *S. aureus* y estafilococos coagulasa-negativos⁵. Se ha demostrado que la colonización por *S. aureus* en las fosas nasales incrementa el riesgo de infección de sitio quirúrgico entre 2 a 14 veces⁵.

Como mencionamos previamente, las recomendaciones para la prevención de las infecciones de sitio quirúrgico se dividen en Preoperatorias, Transoperatorias y de Vigilancia.

Las preoperatorias establecen la adecuada preparación del paciente, entre las que se incluyen identificar y tratar todas las infecciones presentes previas al procedimiento quirúrgico, mantener niveles séricos de glucosa adecuados en el periodo perioperatorio, utilizar antisépticos para la preparación de la piel. Mantener niveles séricos de glucosa adecuados dentro del perioperatorio, ya que registros de glicemias superiores a 200mg/dl se han asociado a mayor incidencia de infección de sitio quirúrgico, además, el mantenimiento de la normoglicemia en los primeros 2 días posquirúrgicos ha mostrado disminución importante en riesgo de infección de sitio quirúrgico en cirugía cardíaca.¹⁵

Se ha utilizado gran variedad de antisépticos, entre los que destacan clorhexidina, yodóforos y alcohol, sin embargo no se ha evidenciado diferencia en cuanto a la efectividad entre ellos, ya que no se han realizado ensayos clínicos que evalúen el impacto antiséptico elegido sobre el riesgo de infección de sitio quirúrgico⁵.

La adecuada profilaxis antibiótica debe administrarse 1 hora previa a la incisión y 2 horas previas en caso de que el fármaco utilizado sea Vancomicina y Fluoroquinolonas. Se deberá considerar dosis extra antibiótica si el procedimiento quirúrgico dura más de 4 horas o si el paciente presenta sangrado abundante⁹. No se ha encontrado evidencia de beneficio adicional en la administración de profilaxis

antibiótica postoperatoria más allá de las primeras 24 horas, al contrario, se asocia a riesgo de resistencia farmacológica e infecciones secundarias, dentro de las cuales destacan infecciones por *Clostridium difficile*¹⁵.

La eliminación del vello corporal en la zona de la incisión ha mostrado disminución en el riesgo de infección de sitio quirúrgico siempre y cuando sea realizada con rasuradora eléctrica, puesto que el afeitado con navaja aumenta el riesgo de lesiones en piel y favorece la colonización por agentes patógenos.¹⁵ También se ha demostrado que el rasurado realizado inmediatamente previo al procedimiento quirúrgico presenta tasas menores de infección del sitio quirúrgico que aquel realizado 24 horas previas al procedimiento⁵.

Dentro de las medidas de prevención de infección de sitio quirúrgico intraoperatorias, es de suma importancia una adecuada utilización de la asepsia, antisepsia y de la técnica quirúrgica. Dentro de los puntos de mayor importancia se encuentra el adecuado uso de mascarilla o cubrebocas, el cual debe cubrir boca y nariz desde el ingreso al quirófano, el gorro debe cubrir completamente el cabello⁹.

Una de las medidas de vigilancia durante los procedimientos de cirugía cardíaca es la monitorización estricta de volumen urinario, para lo cual es necesaria la colocación de sonda urinaria. Sin embargo, mantener el catéter urinario por más de 2 días incrementa el doble de riesgo de infección de vías urinarias respecto a aquellos que se retiran en las primeras 48 horas (9.4% vs 4.5%).¹⁰ Por lo tanto, el retiro de la sonda urinaria en los primeros 2 días debe ser un objetivo a seguir.

Existe la teoría de que la hipotermia perioperatoria produce vasoconstricción periférica, con una disminución en la función inmune, lo que resulta en incremento en las tasas de infección de sitio quirúrgico.¹⁵ Es importante por lo tanto el mantenimiento de normotermia durante el periodo perioperatorio para disminuir el riesgo de infecciones.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Hasta el momento de este estudio, no se contaba con un estudio estadístico sobre la prevalencia de infecciones de localización quirúrgica y neumonías asociadas a ventilación mecánica en pacientes posquirúrgicos de cardiología pediátrica, por lo que se decidió realizar un estudio cuasiexperimental, en el que se pudiera conocer la incidencia de dichas infecciones en los pacientes posquirúrgicos durante un periodo de tiempo establecido (cohorte retrospectiva), compararla con la literatura internacional y en base a ello encontrar puntos de mejora.

Está demostrado que la utilización y cumplimiento estricto de medidas de prevención pueden disminuir hasta en un tercio las infecciones asociadas a la atención en salud, disminuyendo con ello la morbilidad, tiempo de estancia hospitalaria y recursos económicos por las complicaciones posibles. Por tal motivo fue necesaria la creación de dos paquetes de medidas de prevención, uno para infección de herida quirúrgica y otro para neumonía asociada a ventilador con base en bibliografía internacional, con el objetivo de disminuir nuestra incidencia hospitalaria de dichas infecciones (Asensio, 2014) (Cossio-Duque, 2010).

En 2018 se realizaron un total de 68 procedimientos de cirugía cardiovascular pediátrica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, de los cuales un 14.7% presentaron neumonía asociada a ventilación mecánica, y un 10.2% presentaron sepsis, lo cual representa un grave problema con incremento en morbilidad, estancia hospitalaria y coste hospitalario.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué impacto representa el cumplimiento del paquete de medidas para la prevención de la infección de localización quirúrgica y neumonía en cirugía cardíaca pediátrica?

JUSTIFICACIÓN

Es esencial la elaboración de protocolos que incluyan paquetes de medidas para la prevención de infecciones secundarias a procedimientos quirúrgicos, en este caso en cirugía cardiovascular pediátrica, ya que las complicaciones pueden condicionar importante morbimortalidad. Los beneficiarios del programa serían todos aquellos pacientes en edad pediátrica que sean sometidos a cirugía cardíaca, pues se planea disminuir en un tercio el riesgo de infecciones asociadas al procedimiento quirúrgico y estancia hospitalaria. En caso de encontrar un impacto positivo tras la administración del paquete de medidas se propondrá la verificación permanente del paquete de medidas en los pacientes programados para cirugía cardíaca pediátrica.

OBJETIVOS

Evaluar la efectividad de un protocolo para la prevención de la infección de localización quirúrgica y neumonía en cirugía cardiovascular pediátrica.

METODOLOGÍA O DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio: cuasiexperimental

Universo de estudio: cohorte histórica de pacientes sometidos a cirugía cardíaca durante 2018(46) y cohorte prospectiva de pacientes sometidos a cirugía cardíaca del 1 de junio al 30 de noviembre de 2019.

Tamaño de muestra:

INTERVALO DE CONFIANZA	Z	95 %
TAMANO DE POBLACION	P	46
ERROR MAXIMO PERMITIDO	E	0.05
NÚMERO DE PACIENTES	N	42

Tipo de muestreo: no aleatorizado (controles históricos).

MATERIALES Y MÉTODOS

Evaluación de dos cohortes de pacientes intervenidos quirúrgicamente de corazón en un hospital público de especialidades de segundo nivel: una cohorte histórica de pacientes operados durante el año 2018 (46) mediante la revisión del expediente clínico y otra prospectiva que inició partir de la implementación del paquete de medidas de prevención y de quienes se llevó seguimiento durante su estancia hospitalaria posquirúrgica y los primeros 30 días posquirúrgicos a través de la consulta de cardiología pediátrica a los 15 y 30 días posterior al procedimiento quirúrgico.

Estudio cuasi experimental, que compara una cohorte prospectiva (post-implementación del protocolo) con una cohorte histórica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Niños de 0 a 15 años sometidos a cirugía cardíaca.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Pacientes mayores de 15 años.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN: Niños en quien no se haya llevado a cabo la implementación de los paquetes de medidas preventivas en más de 2 de los rubros señalados(cumplimiento con más del 80%).

DEFINICIONES OPERATIVAS

Infección del sitio quirúrgico : es aquella infección asociada al cuidado de la salud que se presenta dentro de los siguientes 30 días luego del procedimiento quirúrgico independientemente que el paciente se encuentre o no hospitalizado.

- Clasificación de heridas de localización quirúrgica de acuerdo a área y gravedad:
 - 1) Incisional superficial, que involucra infección de piel y tejido subcutáneo.
 - 2) Incisional profunda, que está circunscrita a la fascia y el músculo.
 - 3) Órgano y espacio, que afecta directamente el órgano y/o espacio involucrado en la cirugía, la infección más grave.

- Neumonía asociada a ventilación asistida:

Proceso infeccioso pulmonar que se presenta dentro de las primeras 48 a 72 horas de estancia hospitalaria, en pacientes sometidos a ventilación mecánica previa exclusión de la coexistencia de infección pulmonar al ingreso.

HIPÓTESIS

NULA: El cumplimiento del paquete de medidas para la prevención de la infección de localización quirúrgica y neumonía en cirugía cardíaca pediátrica NO representa ningún impacto en la evolución clínica de estos niños.

ALTERNA: El cumplimiento del paquete de medidas para la prevención de la infección de localización quirúrgica y neumonía en cirugía cardíaca pediátrica representa un impacto POSITIVO en la evolución clínica de estos niños.

VARIABLES A CONSIDERAR:

VARIABLES INDEPENDIENTES

CUALITATIVAS

Edad

Sexo

CUANTITATIVAS

Discretas

Tiempo de estancia preoperatoria

Tiempo de estancia posoperatoria

Duración de ventilación mecánica

Duración de catéteres intracardíacos

Continuas

Peso

Temperatura

VARIABLES DEPENDIENTES

Neumonía

Infección de herida quirúrgica

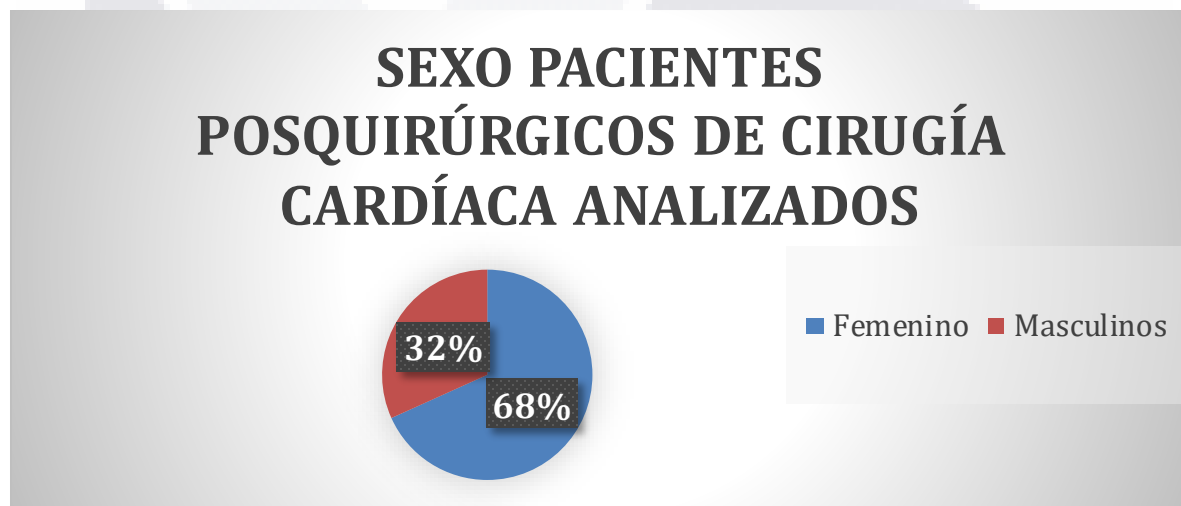
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas se describieron como media, mediana y desviación estándar. Las variables cualitativas, mediante frecuencias absolutas y relativas. Las comparaciones entre variables cuantitativas se realizaron mediante el test de Mann-Whitney. Para comparaciones entre variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi-cuadrada o la prueba de Fisher.

CAPÍTULO III RESULTADOS

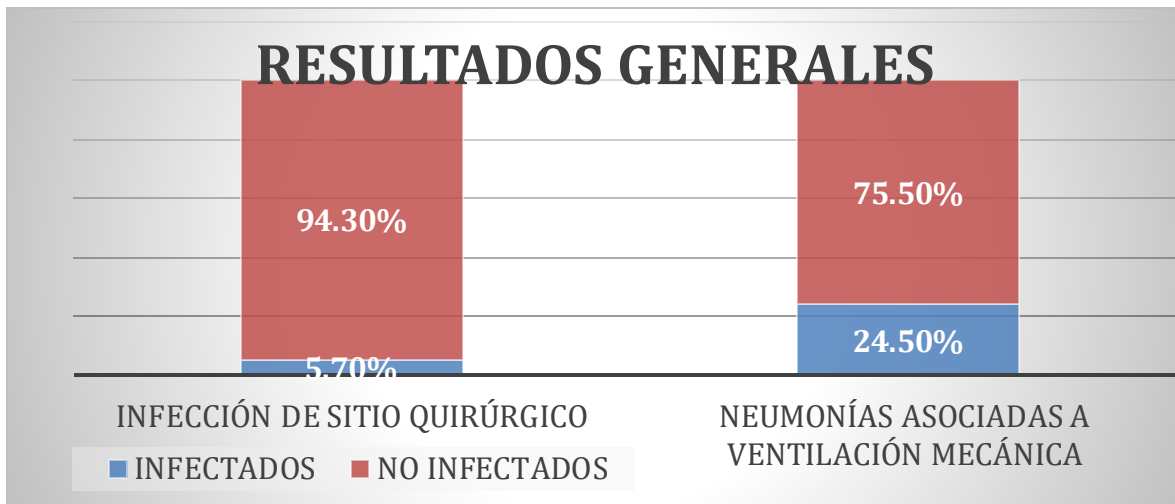
De un total de 59 pacientes analizados (46 incluidos en la cohorte retrospectiva y 13 analizados en la cohorte prospectiva) 37 son del sexo femenino (61.7%); su peso promedio fue de 9.7kg ± 9.8 kg y su talla promedio de 72.66 cm (±29.66).

Gráfica 1, Sexo de pacientes posquirúrgicos de cirugía cardíaca.



Del total de pacientes incluidos en el estudio (59) solo a los 13 de la cohorte prospectiva se les aplicó el paquete completo de prevención de infección de herida quirúrgica y la norma de paquete completo para la prevención de neumonía. De los 59 pacientes sometidos a cirugía cardíaca analizados en forma general, el 24.5% (13) desarrolló neumonía y el 5.7% (3) tuvo infección de la herida quirúrgica.

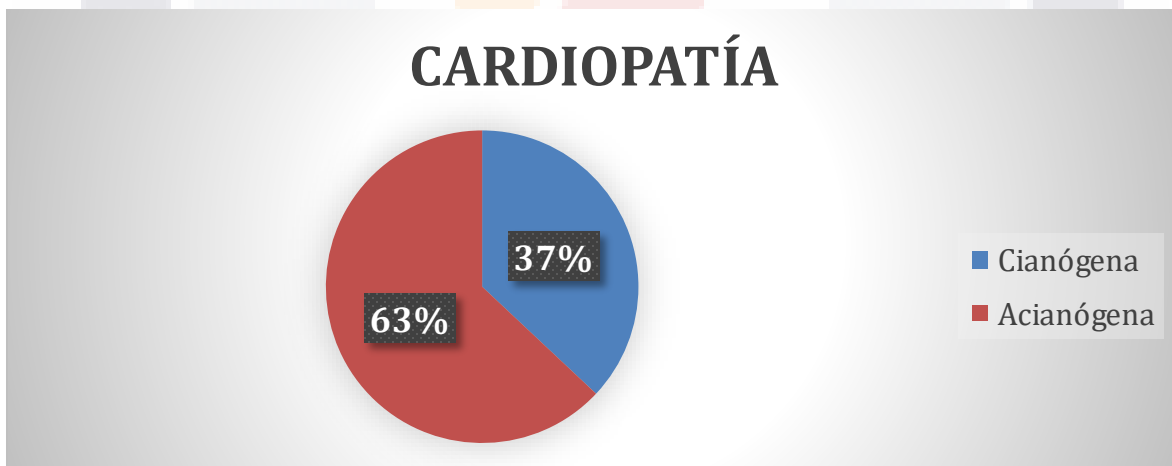
Gráfica 2, Resultados generales.



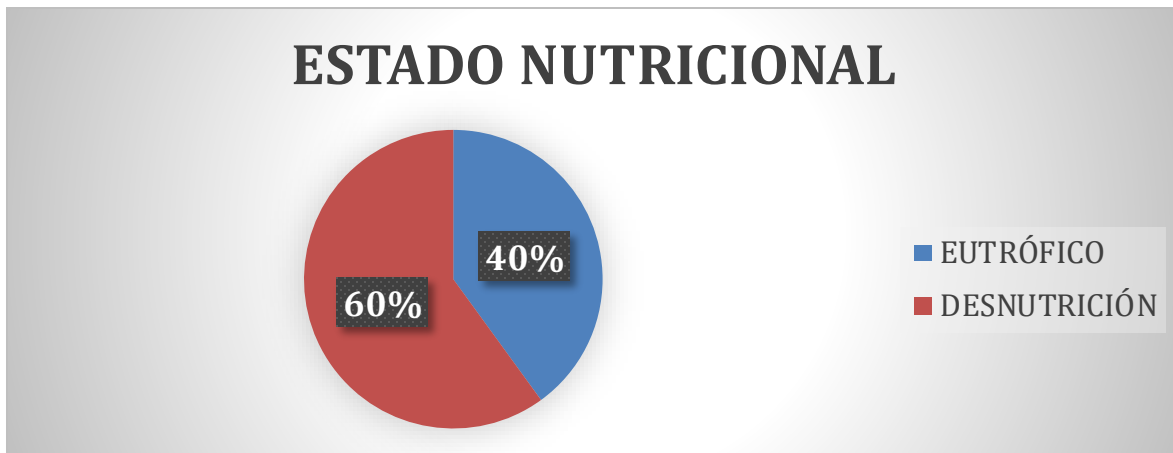
El 47 % (22) tuvo etiología de cardiopatía cianógena.

El 60% estuvo dentro del rango de desnutrición.

Gráfica 3, Cardiopatías

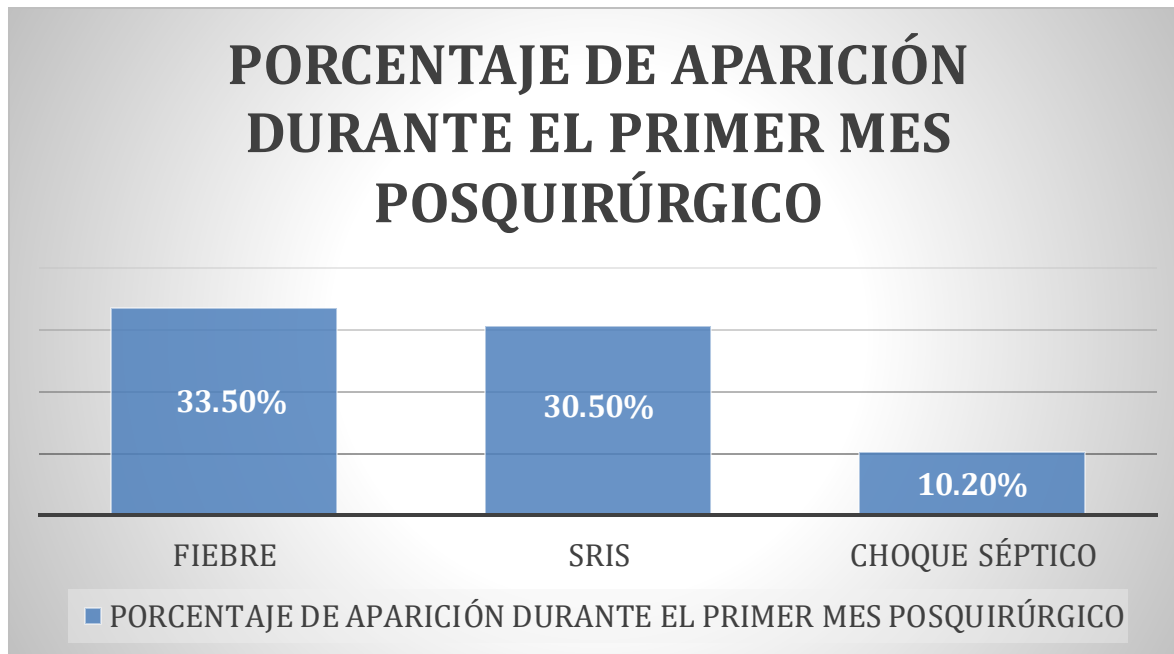


Gráfica 4, Estado nutricional.



El 22 % desarrolló neumonía y el 6.8 % infección de la herida quirúrgica, el 33.5% fiebre, el 30.5% respuesta inflamatoria sistémica, el 10.2 % de los pacientes con choque séptico.

Gráfica 5, Porcentaje de aparición de eventos durante el primer mes posquirúrgico



No hubo distribución homogénea en relación a la variable de cardiopatía cianógena para su análisis en relación a aplicación de las normas correspondiente a las medidas preventivas para infección quirúrgica y neumonía ($p= 0.042$).

Al realizar el análisis de cada cohorte en particular se observó que solamente un paciente desarrolló infección de la herida quirúrgica cuando se aplicó el paquete de prevención de herida, contra 3 que presentaron infección sin el paquete de medidas preventivas. Sin embargo, no hubo diferencia significativa ($p=0.641$, Tabla 1). Un paciente con aplicación de medidas preventivas para infección quirúrgica desarrolló fiebre contra 18 que no la presentaron ($p=0.02$).

Ningún paciente presentó respuesta inflamatoria sistémica con paquete de medidas completas contra 16 que con medidas incompletas sí lo presentaron ($p=0.003$). Ningún paciente en quienes se aplicó el paquete de medidas completas desarrolló choque séptico contra 5 pacientes que presentaron este tipo de choque en los que no se aplicó el paquete de medidas completo ($p=0.554$) (Tabla 1). No se observó neumonía en los pacientes en los que se aplicó paquete completo contra 13 pacientes con paquete incompleto para neumonía se identificó ésta, con una diferencia significativa. ($p=0.025$) (Tabla 2).

Tabla 1, Comparativo de resultados obtenidos con aplicación de paquete de medidas y sin aplicación de paquete de medidas.

	PAQUETES DE MEDIDAS PREVENTIVAS QUIÚRGICAS		P
	CON PAQUETE DE MEDIDAS	SIN PAQUETE DE MEDIDAS	
MASCULINO/ FEMENINO*	6/7	16/30	0.66
EUTRÓFICO / DESNUTRIDO*	6/7	17/29	0.234
C. ACIANOGENA/ CIANOGENA*	7/6	29/17	0.386
SIN INFECCIÓN / INFECCIÓN* HERIDA	12/1	43/3	0.641
SIN FIEBRE / FIEBRE*	12/1	28/18	0.02
SIN RI / CON RI ***	13/0	30/16	0.003
SIN CHOQUE SEPTICO / SEPTICO*	13/0	41/5	0.554
LEUCOCITOS PRE QX**	11690	12190	0.342

*Prueba exacta de Fisher

** t de Student

*** Respuesta inflamatoria sistémica

El estado nutricional no tuvo impacto en el desarrollo de infección en la herida o desarrollo de la neumonía independientemente de la aplicación de las medias.

Se realizó un análisis independiente en relación a la influencia de la cardiopatía y se observó que los pacientes con cardiopatía cianógena tienen mayor posibilidad de desarrollar infección de la herida quirúrgica, sin embargo, tampoco se observó ninguna diferencia significativa y, como se señaló previamente, tuvieron una distribución no homogénea.

Tabla 2, Comparativo de sexo, aparición de neumonías y tipo de cardiopatía según aplicación o no de paquete de medidas.

	PAQUETES DE MEDIDAS PREVENTIVAS NEUMONIA		P
	CON PAQUETE DE MEDIDAS	SIN PAQUETE DE MEDIDAS	
MASCULINO / FEMENINO*	6/7	16/30	0.456
SIN NEUMONIA / NEUMONIA*	13/0	30/16	0.025
C. ACIANÓGENA / CIANÓGENA *	10/3	29/17	0.04

*Prueba exacta de Fisher

Tabla 3, Comparativo de aparición de neumonía en relación a tipo de cardiopatía.

	CARDIOPATIA		P
	ACIANOGENA	CIANOGENA	
NEUMONIA/ SIN NEUMONIA	07/32	06/14	0.34
HERIDA INFECTADA/ HERIDA NO INFECTADA	1/38	03/17	0.06

DISCUSIÓN

La prevalencia de la infección del sitio quirúrgico en los pacientes posquirúrgicos con patología cardíaca de esta cohorte retrospectiva estudiada en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo fue de 5.7%, casi el doble de la prevalencia encontrada en la literatura internacional (3.5%)^{1,6}. Con la aplicación del paquete de medidas de prevención se encontró únicamente un caso de infección de sitio quirúrgico en el período analizado, contra 3 pacientes que la desarrollaron durante el 2018. Es necesario continuar con la aplicación del paquete de medidas para ampliar la muestra y así obtener resultados estadísticamente significativos.

En la cohorte retrospectiva realizada con los pacientes posquirúrgicos de cirugía cardíaca en 2018, de un total de 46 pacientes intervenidos con la revisión del expediente clínico se reportó neumonía asociada a ventilación mecánica en 13 pacientes, lo que representa un 28.2% que supera casi en un 10% la prevalencia reportada en la literatura internacional³. Además, 7 pacientes presentaron sepsis o choque séptico, lo que constituye un 10.2%.

Tras el análisis de las cohortes retrospectiva y prospectiva, se pudo observar que en los pacientes en quienes se aplicó de manera completa el paquete de medidas de prevención para neumonía asociada a ventilación mecánica y paquete de medidas para prevención de infección de la herida quirúrgica, ninguno desarrolló fiebre, neumonía y sólo un paciente desarrolló infección del sitio quirúrgico, lo que representa un logro importante para la evolución de los pacientes posquirúrgicos de cirugía cardíaca pediátrica. Se encontró una diferencia significativa para la presentación de fiebre tras la aplicación de dichos paquetes ($p=0.04$), sin embargo, aunque ningún paciente en los que se aplicó el paquete para la prevención de neumonía presentó tal infección, no se encontró ninguna diferencia significativa

(0.169). Sería recomendable en estudios subsecuentes continuar con la aplicación del paquete de medidas para incrementar el tamaño de muestra y analizar nuevamente si existe diferencia significativa.

Dentro de las medidas preventivas para la disminución de la neumonía asociada a ventilación mecánica y la infección del sitio quirúrgico, en la cohorte prospectiva se tomó cultivo de aspirado nasal a los pacientes programados para cirugía cardíaca, y de estos, en los pacientes en quienes se aisló *Staphylococcus aureus* en cultivo de aspirado nasal se aplicó mupirocina nasal, con un resultado aparentemente favorable ya que ningún paciente con la aplicación de dicho paquete desarrolló infección de sitio quirúrgico o neumonía.

En los pacientes que fueron sometidos a cirugía cardíaca en 2018 y presentaron neumonía asociada a ventilación mecánica, los agentes patógenos más frecuentemente aislados en cultivo de expectoración por trampa fueron *Escherichia coli* BLEE (33.3%), *Pseudomonas aeruginosa* (16.6%), *Stenotrophomona maltophilia* (16.6%), resultados que difieren de la literatura que establece como microorganismos más frecuentes a *Staphylococcus aureus* (30.4%), *Staphylococcus coagulasa negativo* (11.7%), *Escherichia coli* (9.4%) y *Enterococcus faecalis* (5.9%)⁵. Estos resultados deben estudiarse más a fondo para evaluar si son producto de la biota patógena endógena de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

Las medidas utilizadas para la disminución de infecciones fueron el aseo oral con clorhexidina y administración de antibioticoterapia profiláctica con cefalotina una hora antes del evento quirúrgico en el caso de pacientes que no fueran portadores de *Staphylococcus aureus* no meticilino resistentes, lo cual está recomendado por la Guía Internacional de la OMS⁶. La realización de dichas medidas de prevención fue verificada y registrada. Dentro de los cultivos de aspirado nasal realizados durante la programación quirúrgica no se obtuvo ningún *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, por lo que no fue administrada en ningún paciente dosis profiláctica de vancomicina dos horas antes del evento quirúrgico como lo establece

la guía. Si bien no se obtuvo diferencia estadísticamente significativa con la aplicación profiláctica de antibiótico ($p=0.169$), los resultados obtenidos concuerdan con lo establecido con la literatura que reporta un valor de $p<0.03$.

La disminución de los episodios de fiebre en los primeros 30 días en los pacientes a quienes se aplicó el paquete de medidas, a comparación con los de la cohorte retrospectiva fue notoria, con una $p=0.02$. Además, la presentación de signos de respuesta inflamatoria sistémica tuvo un valor de $p=0.003$.

De los pacientes analizados en la cohorte retrospectiva, 12 presentaron signos de respuesta inflamatoria sistémica en su estancia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y en la hospitalización en piso de Medicina Interna Pediátrica e Infectología, con los diagnósticos de neumonía asociada a ventilación mecánica, infección de vías urinarias, infección del sitio quirúrgico y sepsis, lo que representa una prevalencia del 24% de infecciones posquirúrgicas, además de que ocurrieron 7 defunciones en los primeros 30 días del posquirúrgico. De estos 7 pacientes que fallecieron 4 habían cursado con choque séptico como uno de las condiciones que desencadenaron el deceso (57.1%).

CONCLUSIÓN

La prevalencia de infecciones del sitio quirúrgico y neumonía asociados a ventilación mecánica en los pacientes posoperados de cirugía cardíaca pediátrica genera un incremento en la morbilidad hospitalaria y, por lo tanto, deben establecerse medidas preventivas para dichas enfermedades.

La generación de un paquete de medidas para disminuir dichas infecciones es una estrategia muy necesaria para mejorar el pronóstico de los pacientes y disminuir la estancia hospitalaria.

Los resultados encontrados tras la administración del paquete de medidas demuestran que es posible disminuir de manera estadísticamente significativa los procesos neumónicos asociados a ventilación mecánica e infección del sitio quirúrgico, observando una presentación notablemente menor en cuanto a fiebre, respuesta inflamatoria sistémica e infecciones asociadas.

Si bien estos resultados fueron satisfactorios, es necesaria la continuación para completar el tamaño mínimo de la muestra (42) y así tener resultados estadísticamente significativos.

ANEXOS

Anexo 1, Paquete de prevención de herida quirúrgica

PAQUETE DE PREVENCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA

Nombre del paciente _____
 Edad del paciente _____ Expediente _____
 Diagnóstico _____
 Cirugía Realizada _____

RECOMENDACION	REALIZADA	NO REALIZADA
BANO PREVIO A PROCEDIMIENTO QUIRURGICO		
APLICACION NASAL DE MUPIROCINA EN CASO DE CULTIVO POSITIVO PARA S. AUREUS		
PROFILAXIS ANTIBIOTICA 60 MINUTOS (CEFALOTINA) 120 MINUTOS (VANCOMICINA) PREVIO A CIRUGIA		
ASEO DE SUPERFICIE QUIRURGICA CON CLORHEXIDINA AL 2%		
ASEO QUIRURGICO DE MANOS CON SOLUCIONES DE BASE ALCOHOLICA.		
ADMINISTRACION DE FIO2 DE 80% DURANTE PROCEDIMIENTO QUIRURGICO		
GLICEMIA CAPILAR <150mg/dl DURANTE PROCEDIMIENTO		
MANTENER NORMOTERMIA		
MONITORIZACION DE VOLUMEN URINARIO		
UTILIZACION DE FLUIDOTERAPIA GUIADA POR OBJETIVOS		
UTILIZACION DE EQUIPOS DE TELA REUTILIZABLES O DE UN SOLO USO		
IRRIGACION PREVIO AL CIERRE DE HERIDA CON SOLUCIONES DE POVIDONA YODADA		
USO DE SUTURAS CUBIERTAS DE TRICLOSAN PARA CIERRE DE HERIDA		

Anexo 2, Paquete de prevención para neumonía asociada a ventilación mecánica asistida.

PAQUETE DE PREVENCIÓN PARA NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN ASISTIDA

Nombre del paciente _____
 Edad del paciente _____ Expediente _____
 Diagnóstico _____
 Cirugía Realizada _____

RECOMENDACION	REALIZADA	NO REALIZADA
LAVADO ORAL CON CLORHEXIDINA		
LAVADO DE MANOS PREVIA INTUBACION		
USO DE GUANTES Y CUBREBOCAS PARA LA INTUBACION OROTRAQUEAL		
POSICION DEL PACIENTE ENTRE 30 Y 45 GRADOS		
MANTENIMIENTO ESTERIL DE LOS CIRCUITOS DEL VENTILADOR		
ASPIRACION DE SECRECIONES SUBGLOTICAS		
ELIMINACION DEL CONDENSADO EN LOS CORRUGADOS		
TECNICA ASEPTICA PARA LA MANIPULACION DE TODO EL EQUIPO DE LA TERAPIA RESPIRATORIA INVASIVA		
PRESION DEL BALON DE NEUMOTAPONAMIENTO ENTRE 20 Y 25 CM DE AGUA EN MAYORES DE 8 ANOS		
PROTOCOLO DEL DESTETE VENTILATORIO		

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Yokoe DS, Classen D. Improving patient safety through infection control: a new healthcare. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:511-19.
- 2.- Vilar-Compte D, et al. Antibióticos profilácticos en cirugía oncológica. *Rev CL Rev Invest Clin*.2011;63(6):630-640.
- 3.- Olsen MA, Chu-Ongsakul S, Brandt KE et al. Hospital-Associated Cost Due to Surgical Site Infection After Breast Surgery.*ArchSurg*.2008;143:53-60.
- 4.- Rodríguez-Caravaca G, Pita-López M, Robustillo-Rodela A y cols. Preparación prequirúrgica, profilaxis antibiótica y vigilancia de infección de herida quirúrgica, en cirugía de mama. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2011;29(6):415-420.
- 5.- Asensio A. Infección de localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobina en cirugía. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2014;32:48-53.
- 6.- Global guidelines for the prevention of surgical site infection. Geneva, Switzerland:WHO Document Production Services:2016.
- 7.- WHO handbook for guideline development 2nd edition.Geneva:World Health Organization:2014.
- 8.- López J, Polo L, Fotún J, Navarro JF y Centella T. Recomendaciones basadas en la evidencia para la prevención de infección de herida quirúrgica en cirugía cardiovascular. *Cir Cardiov*. 2018;25(1):31-35.
- 9.- Cossio-Duque A. Prevención en infecciones de la cirugía cardiovascular neonatal y pediátrica. *Gastrohnp* 2010;12(3):38-44
- 10.- Tortoriello T,Friedman J, McKenzie D, Fraser C, Feltes T, RandallJ, et al. Mediastinitis after pediatric cardiac surgery: a 15 year experience at a single institution. *Ann Thorac Surg* 2003,76:1655-1660.

- 11.- Mehta P, Cunningham C, Colella C, Alferis G, Welnwe L. Risk factors for sternal wound and other infections in pediatric cardiac surgery patients. *Pediatr Infect Dis J* 2000;19:1000-1004.
- 12.- Kagen J, Lautenbach E, Bilker WB, Matro JBA, Bell LM, Domínguez TE, et al. Risk factors for mediastinitis following median sternotomy in children. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26:613-618.
- 13.- Holzmann-Pazgal G, Hopkins-Broyless D, Recktenwald A et al. Case-control study of pediatric cardiothoracic surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:76-79.
- 14.- Costello JM, Graham DA, Morrow DF, Morrow J, PotterBynce G, Sandora TJ, et al. Risk factors for surgical site infection after cardiac surgery in children. *Ann Thorac Surg* 2010;89:1833-1842.
- 15.-H. Rosenberg, D. Politano Amani G. Sawyer Robert. The Surgical Care Improvement Project and Prevention of Post-Operative Infection, Including Surgical Site Infection. *Surgical Infection Society Symposia*. 2011;12(3).
- 16.- Da Silva Thalys Henrique, Rebello Pino Joao Renato, Da Silva Junior Tarcisio José, Carmona Fabio, Epidemiology of viral respiratory infections in children undergoing heart surgery. *Progress in Pediatric Cardiology*. 2019;52.
- 17.- Chiwera L., Wigglesworth N. McCoskery C. Lucchese G., Newsholme W. Reducing adult cardiac surgical site infections and the economic impact of using multidisciplinary collaboration.
- 18.- Guardia Camí, García Jordan, Urrea Ayalla M. Infección nosocomial en postoperados de cirugía cardíaca. *Anales de Pediatría, Barcelona*, 2008; (1):34-8
- 19.- Resumen. Factores de riesgo para neumonía asociada al ventilador en el Hospital del Niño “Dr. Ovidio Aliaga Uría”. *Revista Chilena de Pediatría*. 2015.

20.- Caruso, Thomas J. et. Al. A postoperative care bundle reduces surgical site infections in pediatric patients undergoing cardiac surgeries. The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety 2018; 000:1-8.

21.- Lopes M. M., et. Al. Surveillance of nosocomial fungal infections in a Portuguese paediatric hospital: incidence and risk factors Journal de Mycologie Médicale 2006;16:212-219.

22.- B. Nordin, Andrew, et. Al. Effective methods to decrease surgical site infections in pediatric gastrointestinal surgery. Journal of Pediatric Surgery 2018; 53:52-59

23.- Putnam Luke R. Surgical site infection reportin: more tan meets the agar. Journal of Pediatric Surgery 2017;52:156-160.

24.- Curcio Daniel, Cane Alejandro, Fernández Francisco, Correa Jorge, International Journal of Infectious Diseases. 2019;80:34-45

25.- Fawley Jason, Chelius Thomas, Arca Marjorie. Relationship between perioperative blood transfusión and surgical site infections in pediatric general and thoracic surgical patients. Journal of Pediatric Surgery 2018;53:1105-1110.