

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE FARMACIA

Informe final de práctica dirigida en el Hospital México con el trabajo final de graduación titulado:

Análisis de cumplimiento y seguridad de la profilaxis antibiótica prequirúrgica posterior a la implementación de un protocolo del Programa de Optimización Antibiótica (PROA) en los procedimientos del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital México en el periodo de enero 2020 a diciembre 2021(actividad de investigación conjunta con la estudiante María Fernanda González Fernández)

Grettel Solís Vindas, B46854

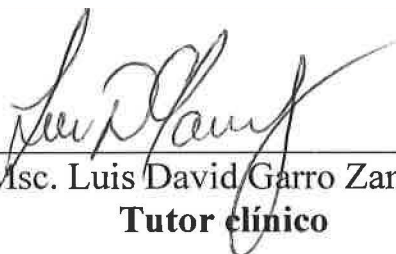
Tutor clínico: Dr. Luis David Garro Zamora
Tutor académico: Dr. Luis Esteban Hernández Soto

I Semestre 2022

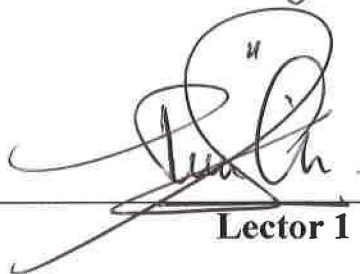
“Esta Práctica Dirigida fue aceptada por la Comisión de Trabajos Finales de Graduación de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Licenciatura en Farmacia.”



PhD. Luis Esteban Hernández
Tutor académico



Msc. Luis David Garro Zamora
Tutor clínico



Lector 1



Lector 2

Grettel Solís Vindas
Sustentante

Tabla de contenidos

Marco de referencia	6
Objetivos de la práctica dirigida	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos	7
Hoja de Registro de Actividades	8
Resumen del trabajo de investigación	14
Anexos	16
Anexo 1: Trabajo de Investigación	16
Justificación	16
Objetivos	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
Marco teórico y Antecedentes	17
Metodología	21
Tipos de variables	22
Variables cuantitativas.....	22
Variables cualitativas.....	22
Resultados	24
Discusión	32
1. Características demográficas y clínicas	32
1.1 Peso corporal	32
2. Cumplimiento del Protocolo de Profilaxis en el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular	32
2.1 Hisopado Nasal.....	32
2.2 Elección de antibióticos	33
2.3 Dosis prequirúrgica.....	33
2.4 Dosis postquirúrgica y duración	34
2.5 Frecuencia de administración	34
2.6 Tiempo de administración	35
2.7 Procedimientos sin profilaxis quirúrgica	35
3. Tasa de infección de sitio quirúrgico	35
4. Seguridad del tratamiento antimicrobiano	36
4.1 Incidencia de falla renal.....	36

4.2 Infección por Clostridioides difficile	37
Limitaciones del estudio	37
Conclusiones	38
Recomendaciones	38
PROA	39
Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular	39
Bibliografía	40
Cronograma	43
Anexos	44
Anexo 2: Material elaborado en las rotaciones en el Servicio de Farmacia	52
Farmacia de Cirugías y Cuidados Intensivos	53
Anexo 2.1 Exposición acerca de la Dexmedetomidina	53
Farmacia de Trasplante Hepáticos	53
Anexo 2.2 Revisión bibliográfico sobre el uso de everolimus como inmunosupresor tras trasplante hepático por carcinoma hepatocelular	53
Anexo 2.3 Módulo educativo: Enfermedad de Wilson	54
Programa de Atención Farmacéutica	54
Anexo 2.4 Módulo educativo: Venlafaxina	54
Anexo 2.5 Módulo educativo: Adalimumab	55
Anexo 2.6 Módulo educativo: Enfermedad de Parkinson	55
Anexo 2.7 Módulo educativo: Esclerosis sistémica	56
Anexo 2.8 Boletín informativo: Dexametasona en Leucemia Linfoblástica Aguda	56
Farmacia Central y de Urgencias	57
Anexo 2.8 Estabilidad de medicamentos fuera de cadena de frío. Hospital México-2022	57
Farmacia Oncológica	58
Anexo 2.9 Terapias T-CART comercializadas en USA, usos, dosis y esquemas.	58
Farmacia de Soporte Nutricional	58
Anexo 2.10 Guía para la administración de fármacos por sonda de nutrición enteral	58
Centro de información de Medicamentos	59
Anexo 2.11 Charla para técnico sobre el proceso de despacho de medicamentos	59
Anexo 2.12 Boletín informativo de vancomicina oral	59
Anexo 2.13 Boletín sobre delirium para farmacéutico que rota con el equipo de geriatría	60
Anexo 2.14 Video sobre Cadena de frío	61
Anexo 2.15 Pizarra informativa sobre Día Mundial del Lavado de Manos	61
Anexo 3: Material elaborado en las rotaciones médicas	62
Rotación Medicina interna	62
Anexo 3.1 Análogos de insulina	62

Anexo 3.2 Estabilidad de la Polimixina	63
Anexo 3.3 Usos clínicos de la Ivabradina	64
Bibliografía	65

Marco de referencia

En la mayoría de los países la contribución de los farmacéuticos a la atención en salud se basa en los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos con la formación universitaria, seguida de un período oficialmente designado de práctica supervisada antes de su incorporación al ejercicio profesional (1).

La Universidad de Costa Rica, en el artículo 1 del Reglamento de Trabajos Finales de Graduación (RTFG), establece que para obtener el grado de Licenciado es necesario cumplir con todos los requisitos contemplados en el Estatuto Orgánico, en los planes de estudio correspondientes, y realizar un trabajo final de graduación 5. Según el artículo 2 del RTFG, con el trabajo final de graduación se pretende que el graduando sea capaz de utilizar los conocimientos adquiridos durante su carrera para plantear soluciones a problemas específicos, emplear técnicas y métodos de investigación relativos a su disciplina, y demostrar capacidad creativa, científica y su capacidad para la investigación (2).

El Plan de Práctica Dirigida en Farmacia Clínica y de Hospital se desarrolla en la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). La CCSS es una Institución creada en Costa Rica el 1º de noviembre de 1941, mediante la Ley N° 17, durante la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. Concebida inicialmente como una Institución Semiautónoma, que en 1943 fue reformada y constituida como Institución Autónoma destinada a la atención del sector de la población obrera y mediante un sistema tripartito de financiamiento (3).

Para la realización de la Práctica Dirigida se cuenta con las Unidades Docentes, que son Unidades de la CCSS en donde se realizan actividades de enseñanza-aprendizaje en las diferentes disciplinas (4).

La Farmacia Clínica es un marco de trabajo y de ejercicio profesional de la farmacia hacia una intervención farmacéutica orientada al paciente. Anteriormente, la práctica farmacéutica hacía énfasis en el medicamento como producto y no prestaba especial atención a los efectos que el fármaco podía tener para los pacientes, a los errores de medicación, a los problemas del mal uso de medicamentos y mucho menos a los resultados obtenidos de los tratamientos farmacológicos (5).

Con la introducción del concepto de Farmacia Clínica, los farmacéuticos empiezan a responsabilizarse de cómo se utilizan los medicamentos en los pacientes y con ello, cambian la orientación profesional que anteriormente ponía su énfasis en el producto farmacéutico, por el énfasis colocado en el paciente como sujeto que consume los medicamentos y que sufre problemas de salud relacionados con el fármaco (5).

La Facultad de Farmacia de la Universidad de Costa Rica empezó a implementar en su currículo cursos y contenidos en Atención Farmacéutica que permitieron al graduado incursionar en actividades profesionales orientadas al paciente y al uso adecuado de los medicamentos. Asimismo, los profesionales en ejercicio empezaron a capacitarse de manera que en el país empezaron a desarrollarse programas de Atención Farmacéutica orientados a que el paciente lograra el mayor beneficio de su tratamiento medicamentoso y la detección y prevención de problemas relacionados con medicamentos.

La Farmacia Clínica se ha desarrollado casi exclusivamente en los hospitales, en donde la relación con el médico es mucho más intensa y donde el farmacéutico tiene fácil acceso a los datos clínicos de los pacientes (5).

El farmacéutico de hospital es un profesional capacitado en un área del conocimiento específico y que es útil para apoyar e intervenir en los procesos de toma de decisiones en farmacoterapia (5).

Los farmacéuticos de hospital tienen más oportunidad de interactuar de forma más cercana con los prescriptores y, por lo tanto, pueden promover las prescripciones racionales y el uso racional de los medicamentos. En hospitales grandes, hay oportunidad de interactuar con uno o más colegas, hay oportunidad de especializarse y ganar mayor experiencia en un área determinada (1).

La práctica dirigida en Farmacia Clínica y de Hospital contempla rotaciones en el Servicio de Farmacia y Servicios Médicos del Hospital, con el fin de tener un panorama general de esta área de estudio y se emplean los conocimientos adquiridos durante la formación académica.

Este plan de Práctica Dirigida pretende no solo la integración y reforzamiento del conocimiento que los estudiantes han adquirido durante sus años de carrera, sino también pretende promover la capacidad investigativa por medio de un trabajo de investigación que se presenta al final de la práctica, como parte del informe final.

Objetivos de la práctica dirigida

Objetivo General

Aplicar conocimientos y habilidades sobre Farmacia Clínica y Hospitalaria adquiridos durante la formación de grado con el fin asegurar que la farmacoterapia que recibe el paciente sea efectiva, segura y oportuna.

Objetivos Específicos

1. Reconocer los elementos básicos de la gestión de los medicamentos y otros insumos hospitalarios, incluyendo la selección, compra, almacenamiento y distribución.
2. Identificar los métodos de distribución del medicamento a pacientes ambulatorios y hospitalizados, con énfasis en el Sistema de Distribución de Medicamentos por Dosis Unitarias (SDMDU).
3. Aplicar los conocimientos adquiridos sobre información de medicamentos y atención farmacéutica tanto a pacientes como personal de salud
4. Participar en actividades de monitorización farmacoterapéutica tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados.
5. Adquirir destrezas técnico-científicas para la preparación de formulaciones magistrales, radiofármacos y mezclas de uso intravenoso, con énfasis las preparaciones nutricionales parenterales y citostáticos.
6. Emplear técnicas y métodos de investigación para el diagnóstico, análisis y resolución de problemas.

Hoja de Registro de Actividades

Objetivo: Reconocer los elementos básicos de la gestión de los medicamentos y otros insumos hospitalarios, incluyendo la selección, compra, almacenamiento y distribución.

Actividades	• Reconocimiento de la organización y funcionamiento de la bodega de medicamentos durante la rotación en el almacén local de medicamentos. • Rotación por el CLF donde se conoció el procedimiento a seguir posterior a la recepción de solicitudes agudas y crónicas. • Conocimiento sobre las solicitudes que requiere ser elevadas al CCF y cuáles pueden ser resueltas por el CLF. • Adquisición de medicamentos dentro de la LOM, mediante pedidos ordinarios al Almacén General haciendo uso de la base de datos que realiza el cálculo para dicho proceso. • Elaboración de informe mensual del almacén local de medicamentos. • Conocimiento sobre la realización de extra pedidos al almacén general de medicamentos • Solicitud de clave y pedido de vacunas. • Procedimiento para realizar encomienda a otros centros de salud, recepción del enlace magnético, revisión de pedidos anteriores, y revisión del acopio de las materias primas que se destinan a encomiendas. • Conocimiento sobre la adquisición y control de medicamentos psicotrópicos y estupefacientes, así la solicitud de pedidos recepción, almacenamiento, controles y despacho de estos medicamentos a las farmacias satélites. • Recepción de pedido de sueros, controles y procedimiento a seguir. • Procedimiento, recolección, requisitos y documentación necesaria para la disposición final de medicamentos no utilizables. • Conocimiento acerca del almacenamiento y conservación de los medicamentos, dentro de los cuales se incluyen: normas de almacenamiento, control y fechas de vencimiento, control de estabilidad de estantería, cumplimiento de cadena de frío para biológicos y otros medicamentos termolábiles. • Control de existencias de medicamentos: como registro de entradas y salidas, concepto de inventario, conteo del inventario y metodología mensual para mantener vigente el mismo, clasificación ABC y restructuración de la misma. • Conocimiento sobre el acomodo de los medicamentos, por códigos y cantidades y fechas de vencimiento en la estantería.
--------------------	---

	• Proceso para hacer una devolución de medicamentos de los servicios a alguna farmacia satélite y de esta a la bodega. • Gira al Laboratorio de Normas y Calidad de Medicamentos. • Gira al Laboratorio de Soluciones Parenterales. • Procedimiento para desactivar toxina botulínica.
Conclusiones de aprendizaje	Todos los procedimientos realizados en el almacén local de medicamentos del Hospital México, así como en la sección de compras tanto por farmacéuticos como técnicos son indispensables para el buen funcionamiento de hospital. Esto porque se debe de lograr mantener un correcto abastecimiento de los medicamentos (dentro de la LOM y de compra), y esto se logra realizando un adecuado pedido y evitando el vencimiento de los mismos. Para hacer esto se debe de tener en cuenta las cuotas asignadas a la unidad programática del Hospital México, la necesidad que existe, los inventarios y las proyecciones de los siguientes meses. Además, las buenas prácticas de almacenamiento y distribución son esenciales para conservar de la mejor manera los medicamentos y así garantizar la calidad, seguridad y efectividad de los mismos. Por último, el procedimiento de distribución de los medicamentos ya sea a otros centros como a las farmacias satélite pertenecientes al Hospital México requiere de la coordinación por parte del farmacéutico, y es parte de las principales responsabilidades que tiene quien se encuentre en el puesto de regente del almacén local de medicamentos.
Objetivo: Identificar los métodos de distribución del medicamento a pacientes ambulatorios y hospitalizados, con énfasis en el Sistema de Distribución de Medicamentos por Dosis Unitarias (SDMDU).	
Actividades	• Reconocimiento de la organización y funcionamiento de la farmacia para la atención de pacientes ambulatorios del Hospital: consulta externa y de emergencias. • Reconocimiento de la organización y funcionamiento de la farmacia para la atención a pacientes hospitalizados. • Revisión inicial administrativa de la receta y técnica-científica-legal • Conocimiento de los controles de dispensación de medicamentos restringidos. • Revisión de inventarios de medicamentos, insumos y activos en los despachos de los Servicios de Farmacia. • Dispensación de recetas nuevas de SDMDU 24 h. • Llenado de carros de medicación SDMDU 24 h. • Dispensación de recetas tradicionales para la hospitalización. • Dispensación y conciliación de recetas de salida. • Dispensación de recetas de medicamentos psicotrópicos y estupefacientes a pacientes hospitalizados, incluyendo la

	confección de las boletas y los cálculos para las infusiones de las sedaciones. • Preparación y revisión de stocks de servicios. • Conocimiento sobre el sistema de copio de medicamentos por grupos y la realización de esta actividad. • Realización de pedidos de medicamentos y reintegro de estos, además de control de inventarios en una farmacia satélite. • Elaboración de preparaciones magistrales que incluyen: prueba de penicilina (prick punción e intradérmica), colirios, jarabe de hidroclorotiazida. • Conocimiento sobre el sistema de dispensación de inyectables incluyendo la entrega de vacunas contra COVID-19 al personal de enfermería. • Conocimiento el proceso de recepción de recetas y el sistema de entrega de medicamentos a pacientes. • Dispensación activa de antibióticos en la ventanilla a los pacientes. • Evacuación y resolución de consultas al personal de salud y pacientes. • Revisión de literatura.
Conclusiones de aprendizaje	La dispensación de una receta médica es un proceso que es crítico en la atención de los pacientes. Es por esto que es necesario contar con un procedimiento muy específico que ayude a garantizar que el medicamento más adecuado es el que está llegando al paciente. Parte de este procedimiento es identificar los deberes de cada una de las personas involucradas en la dispensación de la receta, así como es necesario contar con controles de calidad para cada uno de estos pasos. A esto se le suma que es necesario contar con un correcto control de inventarios que garantice el abastecimiento de los medicamentos y la utilización más adecuada de los recursos de la institución. El SDMDU es uno de los mecanismos que se han identificado para racionalizar el uso de los medicamentos, tanto porque se puede llevar un control de lo que se le está administrando al paciente en todo momento, validar la correcta prescripción de cada uno de los medicamentos, y además, porque se puede en gran medida evitar el uso indiscriminado de los fármacos.
Objetivo: Aplicar los conocimientos adquiridos sobre información de medicamentos y atención farmacéutica tanto a pacientes como personal de salud.	
Actividades	• Reconocimiento de la organización y funcionamiento de un centro o servicio de información de medicamentos. • Reconocimiento de la organización y funcionamiento del Programa de Atención Farmacéutica. • Proceso de recibo de consultas, registro y evacuación de estas recibidas por personal del Hospital México, otros centros y población en general.

	• Realización de búsqueda bibliográfica en diferentes fuentes. • Elaboración de video informativo sobre medicamentos de cadena de frío. • Elaboración de informes escritos de consultas recibidas en el CIM: • Recuperación de respuestas de consultas realizadas previamente. • Aplicación de las denominaciones comunes internacionales (DCI) utilizados en información de medicamentos. • Elaboración de boletín informativo (información activa) sobre vancomicina oral y delirium (dirigido a farmacéuticos clínicos que rotan en el servicio de geriatría). • Elaboración de pizarra informativa sobre el lavado de manos. • Participación en el programa de Información sobre medicamentos a pacientes. • Conocimiento de los programas de investigación sobre medicamentos: estudios de utilización de medicamentos. • Educación y atención farmacéutica a pacientes hospitalizados con Tuberculosis. • Realización de reporte y posterior seguimiento de sospechas de reacción adversa, falla terapéutica de medicamentos y medicamentos con defectos. • Participación en el programa de educación continua a personal farmacéutico y de apoyo de la farmacia: Charla sobre recepción de recetas físicas y acopio de medicamentos • Construcción de mural sobre lavado de manos para la pizarra informativa del CIM. • Intervención de seguimiento farmacoterapéutico a pacientes utilizando la metodología DADER. • Participación y realización de las consultas farmacéuticas programadas (presenciales y telefónicas). • Determinación de factores de riesgo para la pérdida de adherencia al tratamiento aplicando “Valoración de Factores Predictivos de Adherencia Terapéutica de la CCSS (VFPAT)” a pacientes. • Elaboración y aplicación de módulos educativos de patologías y de medicamentos. • Participación en las sesiones multidisciplinarias de la clínica de VIH. • Elaboración de material educativo y construcción de pastilleros. • Elaboración de dosis unitaria para paciente del programa de atención farmacéutica. • Elaboración de carné de medicamentos y horario de toma. • Resolución de interconsultas de atención farmacéutica a pacientes ambulatorios y hospitalizados con diagnóstico de VIH y trasplantados renales.
--	---

	• Rotación con el equipo de geriatría para interconsulta de delirium. • Registro de actividades.
Conclusiones de aprendizaje	El centro de información de medicamentos es un recurso fundamental en un servicio de farmacia, puesto que este recopila información basada en evidencia que ayuda a responder consultas tanto para pacientes como para el personal de hospital, y de esta manera se maximiza la atención a los pacientes. Además, es de suma importancia que todo el personal del servicio de farmacia se encuentre actualizado en temas técnicos y operativos con respecto a la farmacia, y esto se logra especialmente gracias al programa de educación continua que ofrece el CIM. Por otra parte, el programa de atención farmacéutica al abordar pacientes de difícil manejo farmacológico genera un impacto positivo en la salud de los mismos. El profesional farmacéutico, gracias a sus conocimientos ayuda a mejorar la calidad de vida los pacientes atendidos en el programa.
Objetivo: Participar en actividades de monitorización farmacoterapéutica tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados.	
Actividades	• Rotación en los servicios de infectología, programa de medicina domiciliar, medicina interna, geriatría y neonatología, así como la participación en cirugías del servicio de trasplante hepático. • Presentación de charla sobre tratamientos farmacológicos, dilución y seguridad de medicamentos para el servicio de medicina interna. • Participación en las sesiones multidisciplinarias de la clínica de VIH. • Cálculo de dosis de quimioterapéuticos y anticuerpos monoclonales para determinación de dosis adecuadas prescritas. • Visita a piso con el equipo de soporte nutricional y realización de intervenciones farmacéuticas durante estas. • Aprendizaje de conceptos de soporte nutricional parenteral y enteral en la práctica clínica, tales como: valoración del estado nutricional, componentes básicos de una nutrición balanceada, tipos de nutrición parenteral, complicaciones y riesgos del soporte nutricional. • Cálculo de valores para las nutriciones parenterales tanto para adultos como para neonatos. • Participación en las reuniones de sesión del CLF. • Pase de visita a pacientes con delirium con equipo multidisciplinario.
Conclusiones de aprendizaje	El profesional en farmacia está encargado de velar por el tratamiento farmacológico y no farmacológico de los pacientes que son atendidos en el hospital. Muchas veces este aseguramiento del correcto abordaje en el tratamiento de los pacientes se logra formando parte de equipos interdisciplinarios.

Objetivo: Adquirir destrezas técnico-científicas para la preparación de formulaciones magistrales, radiofármacos y mezclas de uso intravenoso, con énfasis las preparaciones nutricionales parenterales y citostáticos.

Actividades

- Reconocimiento de la organización y funcionamiento de la farmacia oncológica, del programa de soporte nutricional clínico y de la radiofarmacia.
- Elaboración de unidosis de medicamentos antineoplásicos parenterales
- Preparación de unidosis de medicamentos coadyuvantes parenterales para el tratamiento del cáncer
- Conocimiento sobre conceptos básicos de administración de quimioterapias y prevención de extravasaciones.
- Conocimiento de la clasificación internacional de sustancia peligrosas según el NIOSH.
- Conocimiento sobre la importancia y la correcta eliminación de residuos de medicamentos citostáticos y biopeligrosos.
- Brindar información de medicamentos tales como capecitabina y filgrastim al paciente oncohematológico y su familia, así como la resolución de consultas.
- Dispensación de medicamentos oncohematológicos a pacientes ambulatorios.
- Conocimiento sobre el correcto proceso de vestimenta y cuidados para la protección del personal que elabora las unidosis de quimioterapias.
- Reconocimiento y puesta en práctica de las funciones del farmacéutico en un equipo multidisciplinario de soporte nutricional clínico.
- Visita dos veces por semana con el equipo de soporte nutricional clínico a pacientes en programa de soporte nutricional.
- Preparación de alimentaciones parenterales tanto claras como 3:1 para adultos.
- Preparación de alimentaciones parenterales claras para neonatos.
- Conocimiento de conceptos clínicos de soporte nutricional parenteral y enteral, así como de administración de nutriciones parenterales.
- Realización de cálculos de aportes de macro y micronutrientes en alimentaciones parenterales, tanto para adultos como para neonatos, así como de datos de osmolaridad y volumen final necesarios para la formulación de nutriciones acordes para cada paciente.
- Conocimiento sobre inestabilidades fisicoquímicas de las nutriciones parenterales durante la preparación y almacenamiento y como evitarlas.

	• Limpieza exhaustiva de la cámara de flujo laminar, incluyendo conocimiento sobre las distintas mezclas para limpieza. • Control de limpieza del área blanca y gris de la farmacia de soporte nutricional mediante la utilización de placas para detección de bacterias y hongos. • Elaboración de productos magistrales. • Análisis de muestras de radiofármacos.
Conclusiones de aprendizaje	La quimioterapia, las nutriciones parenterales y los radiofármacos son medicamentos que requieren ser preparados dentro de la farmacia. Dado esto, es necesario contar con farmacéuticos y técnicos especializados en cada una de estas áreas, con el fin de asegurar la producción de medicamentos, seguros, eficaces y de calidad. Además de que estos deben conocer a fondo las medidas de protección personal y ambiental y la importancia de estas.
Objetivo: Emplear técnicas y métodos de investigación para el diagnóstico, análisis y resolución de problemas.	
Actividades	• Elaboración de tabla con las estabildades de los medicamentos de frío en caso de que se pierda la cadena de frío. • Realización del Trabajo Final de Graduación titulado: Análisis de cumplimiento y seguridad de la profilaxis antibiótica prequirúrgica posterior a la implementación de un protocolo del Programa de Optimización Antibiótica (PROA) en los procedimientos del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital México en el periodo de enero 2020 a diciembre 2021.
Conclusiones de aprendizaje	En el hospital, y el servicio de farmacia en específico a lo largo del tiempo y conforme se avanza en los procesos de mejora se han identificado problemas y/o necesidades, las cuales pueden ser solventadas mediante la investigación. El desarrollo del trabajo final de investigación permite obtener además de conocimientos técnicos capacidades y competencias necesarias para el correcto desempeño laboral y brinda experiencia en distintas metodologías de investigación. Se suma a esto el conocer el procedimiento que es necesario realizar ante el CEC para llevar a cabo una investigación clínica.

Resumen del trabajo de investigación

González Fernández MF, Solís Vindas G, Garro Zamora LD, Hernández Soto LE. Análisis de cumplimiento y seguridad de la profilaxis antibiótica prequirúrgica posterior a la implementación de un protocolo del Programa de Optimización Antibiótica (PROA) en los procedimientos del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital México en el periodo de enero 2020 a diciembre 2021. 2022

Con la implementación por parte del PROA del protocolo de profilaxis prequirúrgica para el servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital México lo que se busca es reducir la posibilidad de que los pacientes presenten infección de sitio quirúrgico (ISQ) o algún efecto adverso asociado a la aplicación de antibióticos. Por lo que el objetivo de este estudio fue analizar el cumplimiento y la seguridad de la profilaxis antibiótica prequirúrgica, con el fin de promover el uso racional de antibióticos.

Se realizó un estudio tipo observacional retrospectivo, cuya población de estudio fueron todos los expedientes de los pacientes quienes entre el 01 enero de 2020 a 31 diciembre del 2021 utilizaron el servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular, en intervenciones como bypass de arteria coronaria, reemplazo/reparación de válvula, Implante de dispositivos cardiacos (marcapasos, desfibrilador), pericardectomía, trasplante de pulmón y corazón, aneurisma de aorta, angioplastia percutánea transluminal, cateterización cardiaca; que requieren de aplicar el protocolo del PROA antes de la cirugía respectiva.

Se incluyeron un total de 121 expedientes clínicos, de los cuales 115 fueron sometidos a procedimientos que requieren de profilaxis. El grado cumplimiento de los criterios del protocolo oscila entre el 26% - 98,1%. La tasa de infección de sitio quirúrgico (ISQ) fue de 0,009 lo que representa un 0.9% de incidencia. En cuanto a los aspectos de seguridad se tuvo que la incidencia de falla renal fue de 21,9% y no se reportó ningún caso asociado a infección por *Clostridioides difficile*.

Debido a lo expuesto anteriormente es importante impulsar la mejora del cumplimiento de algunos parámetros establecidos en el protocolo. Entre las variables que presentan más barreras para ser cumplidas se encuentran la dosificación de la amikacina según el peso real del paciente y el tiempo de administración previo a la cirugía de cada antibiótico. El cumplimiento de estos parámetros generaría un impacto positivo en el cumplimiento global del protocolo. Por lo que vuelve de suma importancia la educación constante y la realimentación al personal del servicio de Cirugía de Tórax sobre el protocolo establecido, para garantizar el cumplimiento, pero especialmente para asegurar que es comprendida la relevancia de la aplicación de este en la salud pública, la salud y entorno social del paciente, sin dejar de lado el beneficio económico que recibe el hospital.

El farmacéutico, además debe de tener un rol primordial en el aseguramiento del cumplimiento de la profilaxis antibiótica, no solo en la validación de las recetas médicas, sino que este puede participar en la evaluación constante y supervisión del cumplimiento de los distintos protocolos establecidos por el PROA.

Key words: Antimicrobial Stewardship, Antibiotic, Antibiotic Prophylaxis, Infection, *Clostridioides difficile*.

Palabras clave: Administración antimicrobiana, Antibióticos, Profilaxis antibiótica, Infección, *Clostridioides difficile*.

Anexos

Anexo 1: Trabajo de Investigación

Justificación

El servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital México, en el pasado no contaba con lineamientos específicos a seguir con respecto a la profilaxis antibiótica en los procedimientos quirúrgicos. La falta de un protocolo que estandarice los aspectos clínicos y operativos de la terapia puede aumentar la incidencia de infecciones nosocomiales después de la cirugía cardíaca (1).

Estas infecciones están asociadas a un aumento en la morbilidad y mortalidad de los pacientes, en el costo hospitalario, entre otras (1). Razón por la cual el PROA del Hospital México, en el 2019, estableció el Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en los siguientes procedimientos: bypass de arteria coronaria, reemplazo/replicación de válvula, implante de dispositivos cardíacos (marcapasos, desfibrilador), pericardectomía, trasplante de pulmón y corazón, aneurisma de aorta, cateterización cardíaca, (1).

Sin embargo, no se han llevado a cabo auditorías clínicas que determinen el grado del cumplimiento y la seguridad del tratamiento antimicrobiano establecido por el PROA. Dichas auditorías son de suma importancia ya que mediante estas se logra determinar si se está alcanzando el objetivo de evitar el aumento de la resistencia antibiótica y a su vez disminuir el uso irracional de los medicamentos. Además, mediante estas evaluaciones se puede observar el impacto en cuanto a disminución de hospitalizaciones, reincidencia en el servicio, morbilidad y mortalidad, carga económica, entre otros.

Con la intención de solventar la necesidad de evaluación de la adecuada prescripción antibiótica por parte del servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular se propone analizar el cumplimiento y la seguridad en el periodo de enero 2020 a diciembre del 2021. De obtenerse un alto grado de cumplimiento, se podrá relacionar el mismo con una menor incidencia en infecciones de sitio quirúrgico posterior a la cirugía e infecciones por *C.difficile*, lo cual llevará a una disminución de la estancia hospitalaria generando así beneficios en la salud del paciente y a su vez en la carga económica del centro hospitalario. Por otra parte, esta investigación busca determinar si existe un deterioro renal a causa del uso del esquema. Los resultados obtenidos pueden servir de criterio clínico para la elección de terapia antibiótica utilizada como profilaxis. Finalmente se espera que la investigación y los resultados obtenidos motiven la implementación y evaluación de protocolos de profilaxis antibiótica de otros servicios del Hospital México y de esta manera, fortalecer cada vez más las iniciativas realizadas por el PROA promoviendo el uso adecuado de los antimicrobianos y que el impacto en la reducción económica sea mayor.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el cumplimiento y la seguridad de la profilaxis antibiótica prequirúrgica de acuerdo con el protocolo establecido por el Programa de Optimización de Antibióticos (PROA) en el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital México en el periodo de enero de 2020 a diciembre del 2021, con el fin de promover el uso racional de antibióticos.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar a la población de estudio según características demográficas y clínicas específicas.
2. Caracterizar los agentes antimicrobianos utilizados en la profilaxis antibiótica prequirúrgica en el Servicio de Cirugía de Tórax.
3. Identificar el cumplimiento de la adecuada prescripción de agentes microbianos establecidos en el PROA del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular.
4. Determinar la tasa de infecciones de sitio quirúrgico presentado posterior a la cirugía.
5. Determinar la seguridad del tratamiento antimicrobiano según la incidencia de falla renal aguda e infecciones por *Clostridioides difficile* en la población de estudio.

Marco teórico y Antecedentes

El descubrimiento de la penicilina en 1924, por Alexander Fleming, fue el inicio de la era antibiótica; y la inserción de esta en la práctica clínica es considerada de los mayores avances dentro del área de la medicina. (2,3) Este hecho supuso tanto efectos directos, como el tratamiento y curación de infecciones, como efectos indirectos, entre los que destacan el desarrollo de procedimientos que están asociados a una gran probabilidad de aparición de infecciones tales como trasplantes, ventilación mecánica, entre otros. (3)

Sin embargo, a partir de la introducción de estos medicamentos, se demostró que conforme pasa el tiempo se pierde la sensibilidad natural del microorganismo ante este tipo de agentes, conllevando a la resistencia antimicrobiana. Esta última se produce cuando microorganismos (bacterias, virus, hongos o parásitos) sufren cambios fenotípicos y genotípicos que conllevan a que los medicamentos utilizados para combatir este tipo de infecciones dejen de ser eficaces (3,4).

Los microorganismos son resistentes y adaptables a múltiples condiciones: pueden sobrevivir en altas y bajas temperaturas, poca presencia de oxígeno, altos niveles de salinidad, en presencia o ausencia de luz; y tener una reproducción rápida. (5) La variabilidad de cepas entre hospitales, la falta de selección óptima del antimicrobiano y su posología según el tipo de infección, la prolongación innecesaria de tratamientos o espectros desproporcionados, todos son motivos por los cuales ha aumentado la resistencia los últimos años. (6)

En 1945, veintiún años después de su descubrimiento de la penicilina, ya se reportan los primeros casos de resistencia antibiótica con la penicilina. En la década de los sesenta, aparecieron *Staphylococcus* y *Pseudomonas* resistentes; en los años setenta, la resistencia a la ampicilina; en los años noventa, el *Enterococcus* resistente a la vancomicina (2,5). Sin embargo, durante las últimas dos décadas aumentó exponencialmente la resistencia antimicrobiana en diversas latitudes reduciendo las posibilidades del tratamiento eficaz de las patologías, lo que ha implicado un aumentando en el tiempo de agonía de los pacientes, instaurar medicamentos costosos, prolongar hospitalaria e incluso un mayor riesgo de mortalidad (4,7).

Algunos de los antibióticos que se utilizan más ampliamente son los beta-lactámicos, constituyendo incluso el 50% de las prescripciones mundiales. No obstante, las bacterias desarrollaron mecanismos de resistencia incluso hasta para los más modernos medicamentos de esta familia. Las beta-lactamasas son uno de los mecanismos más importantes tanto en los bacilos gram-negativos como en los gram-positivos, para disminuir la efectividad de estos medicamentos. Las beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE) que suelen ser detectadas mayormente en enterobacterias, son las causantes de la resistencia y menor sensibilidad a penicilinas, cefalosporinas como la cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona, cefepima; y monobactámicos. Posteriormente, surgieron nuevas enzimas para un espectro más amplio como las carbapenemasas -de las cuales el tipo KPC y NMD tienen un mayor impacto en la epidemiología- y las oxacilinasas. Aunado al hecho de que el costo de un antimicrobiano es elevado, requiere de mayor tiempo para recuperar la inversión, no se usan prolongadamente, no hay un gran incentivo para los fabricantes por lo cual las opciones se ven reducidas día tras día. (5)

Existen múltiples consecuencias de la resistencia a los antimicrobianos; de manera indirecta se encuentran una mayor morbilidad, prolongación hospitalaria, en muchos casos, relacionada con aumento en costos médicos, aumento en el riesgo de infecciones en procedimientos quirúrgicos de alta complejidad; de manera indirecta, pueden repercutir en la salud pública y esto en el desarrollo a nivel mundial, afectando la economía debido a menor productividad por causa de enfermedades. Por tanto, la resistencia de antibióticos es considerado uno de los principales problemas de salud pública actualmente y la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara la lucha contra estos como alta prioridad (3,4).

En mayo del 2015, la OMS declara un Plan de Acción Mundial Sobre la Resistencia a los Antimicrobianos y se establecen cinco objetivos principales:

1. Mejorar la concienciación y la comprensión con respecto a la resistencia a los antimicrobianos a través de una comunicación, educación y formación efectivas;
2. Reforzar los conocimientos y la base científica a través de la vigilancia y la investigación;
3. Reducir la incidencia de las infecciones con medidas eficaces de saneamiento, higiene y prevención de las infecciones;
4. Utilizar de forma óptima los medicamentos antimicrobianos en la salud humana y animal;
5. Preparar argumentos económicos a favor de una inversión sostenible que tenga en cuenta las necesidades de todos los países, y aumentar la inversión en nuevos medicamentos, medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones. (8)

En este mismo se insta a los Estados Miembros a partir de un plazo de dos años, de que la Asamblea de la Salud ratificara el plan de acción, a poner en marcha planes de acción nacionales que combatan la resistencia antimicrobiana con base en el plan mundial y lineamientos tanto de organismos como la Comisión del Codex Alimentarius, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (8).

Unos meses más tarde, en la 68ª Asamblea General de las Naciones Unidas, los jefes de Estado estuvieron de acuerdo con el desarrollo de planes de acción nacionales compatibles con el plan mundial, además, con los cinco objetivos estratégicos mencionados previamente. (8) Costa Rica atiende el compromiso de esta Asamblea, a inicios del 2019, se realiza un Decreto Ejecutivo para el Plan de Acción Nacional de lucha contra la resistencia a los antimicrobianos para los años 2018-2025, el cual establece la aplicación a nivel nacional con el objetivo de que se mejore la concienciación y la comprensión con respecto a la resistencia a los antimicrobianos por medio de una comunicación, educación y formación efectivas, en su primer artículo. (9)

Dentro de los retos que enfrenta el país en este Plan de Acción, se encuentra el fortalecimiento y la ampliación de programas de optimización de antimicrobianos (PROA) o en inglés *Antimicrobial Stewardship Programs* (9). Según la Sociedad de enfermedades infecciosas de América (IDSA, por sus siglas en inglés), los PROA consisten en intervenciones coordinadas diseñadas por un equipo interdisciplinario para mejorar y medir el uso apropiado de agentes antibióticos promoviendo la selección del régimen óptimo de medicamentos, incluyendo la dosis, la duración y la vía de administración (3,10). Intentos de programas para combatir la resistencia de los antibióticos han existido desde hace algunos años.

A finales de la década de los setenta, existió un programa formal en el Hospital de Hartford (Estados Unidos), que incluía un médico especialista en enfermedades infecciosas y farmacéuticos clínicos, este programa formó la primera auditoría y retroalimentación prospectiva sobre la administración de antimicrobianos, también introdujo conceptos tales como terapia de transición y racionalización, términos que actualmente se conocen como desescalamiento. Basados en la estrategia realizada por este grupo, a finales de los noventa, Fraser *et al* (11), realizaron un estudio aleatorio controlado que evaluó la auditoría prospectiva con intervenciones y retroalimentaciones, demostrando que el uso de antimicrobianos podría reducirse significativamente sin afectar negativamente el resultado

clínico. Hospitales más pequeños también adoptaron estas estrategias, demostrando que era personalizable y usualmente aplicable (12)

En 2009, el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) comenzó con un primer esfuerzo educativo para promover un mejor uso de antibióticos en hospitales de cuidados intensivos. En 2013, declaró la necesidad de mejorar el uso de antibióticos como estrategia clave para abordar el problema de resistencia de antimicrobianos. (13)

Históricamente el concepto de “*antimicrobial stewardship*” (administración antimicrobiana), es el ejemplificado anteriormente, refiriéndose a esfuerzos limitados de programas individuales en muchos hospitales alrededor del mundo sobre el uso racional de antimicrobianos. Estos programas no siempre se llamaron *antimicrobial stewardship programmes* (programas de administración de antimicrobianos), en parte debido a la falta de un equivalente para “*stewardship*” en muchos idiomas. Por ejemplo, la administración antimicrobiana se traduce generalmente en: *bon use des antibiotiques* (buen uso de antibióticos) en francés, *Strategien zum rationalen Einsatz von Antiinfektiva* (estrategia de uso racional de antiinfecciosos) en alemán y *rationeel antibiotica beleid/gebruik* (política / uso racional de antibióticos) en holandés. La definición más aceptada del programa de optimización de antimicrobianos, en la actualidad es la realizada por el IDSA, mencionada previamente. (14)

Para la composición de un PROA existen sugerencias debido a que establecer una estructura de equipo rígido es complicado ya que se depende de los recursos humanos que se encuentre en una institución, sin embargo, dentro de los criterios básicos para la conformación de este equipo se encuentran que, debe ser multidisciplinario y debe tener un núcleo con mínimo un infectólogo, farmacéutico clínico, microbiólogo experto en resistencia antimicrobiana. (3,10) Idealmente, el equipo debe comprender un médico prescriptor, un farmacéutico, una enfermera, un epidemiólogo y un microbiólogo (clínico) o técnico de laboratorio en instalaciones con un laboratorio de microbiología. Si está disponible, un médico especialista en enfermedades infecciosas, un farmacólogo clínico y un enfermero con experiencia en infecciones. (15) Las funciones que puede aportar un profesional para el equipo del PROA, son las mencionadas en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Funciones del profesional integrante del equipo PROA

Profesional	Función
Jefe del programa	• Integrar las actividades de administración del flujo de trabajo diario.
Infectólogos	• Fuente principal para apoyar a los prescriptores en el diagnóstico y manejo de pacientes, incluido el uso óptimo de antibióticos para tratar infecciones, por su experiencia en el manejo de infecciones • Respaldar el desarrollo de intervenciones producto del PROA. • Apoyar el desarrollo, la coordinación a la entrega y la evaluación de programas educativos como implementación de la estrategia.
Médicos	• Participar plenamente y apoyar los esfuerzos para mejorar el uso de antibióticos.
Farmacéuticos	• Ayudar a desarrollar e implementar prácticas que mejoren el uso de antibióticos. • Supervisar la compra y suministro de antimicrobianos, dispensar antimicrobianos en salas o unidades y revisar el pedido de prescripción, identificar y encontrar soluciones a desabastecimientos y escasez. • Promover las mejores prácticas en la prescripción, dispensación y administración de antibióticos.
Microbiólogos	• Optimizar la prescripción de antibióticos mediante la creación

	interpretación de un informe de resistencia a antibióticos acumulativo o antibiograma. • Guiar las discusiones sobre la posible implementación de pruebas de diagnóstico rápido y nuevos criterios interpretativos de la prueba de susceptibilidad antibacteriana.
Enfermeros	• Asegurar que los cultivos se realicen correctamente antes de comenzar los antibióticos. • Promover la administración oportuna de antibióticos sin dosis faltantes, monitoreo terapéutico de medicamentos (si está disponible) • Monitoreo del progreso clínico de los pacientes y los efectos secundarios o la ineficacia de los medicamentos, • Identificar oportunidades para cambiar los antibióticos por vía intravenosa a la vía oral y controlar el manejo correcto de los pacientes dispositivos invasivos.
Epidemiólogos hospitalarios	• Ayudar a educar al personal y a analizar e informar datos sobre la resistencia a los antibióticos y las tendencias de infecciones.

Fuente: Elaboración propia con base en: *The Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs: 2019*, de la CDC y *Antimicrobial stewardship programmes in health-care facilities in low-and middle-income countries. A WHO practical toolkit*. (15,16)

El líder clínico debe ser identificado como aquel con suficiente experiencia en capacitaciones en esta temática o experiencia en el manejo de infecciones. El médico suele ser quién lidera el equipo de PROA, aunque los farmacéuticos y enfermeros están asumiendo este papel con mayor frecuencia, siempre con el apoyo de consulta al médico en algunas áreas del manejo de infecciones'. Sin embargo, hay escenarios en los que no se cuentan con todos estos profesionales, el centro de salud es pequeño e incluso el líder clínico podría ser el único miembro del equipo; en estos casos, si este fuera dirigido por un enfermero o farmacéutico es necesario identificar algún médico con el fin de que brinde asesoramiento, por otra parte, si no se contara con un farmacéutico también es recomendable identificar alguno, para realizarle consultas. (15)

En algunos entornos, la estructura jerárquica del centro de salud es una barrera para este tipo de trabajo en equipo, lo recomendable es contar con varios profesionales porque de esta manera habrá más competencias complementarias que brinden más oportunidades para intervenciones adaptadas de la mejor manera. Además, para el éxito de los PROA, es esencial el apoyo de la alta dirección del hospital, dentro de los que destacan, el jefe médico, el jefe de enfermería y el director de farmacia, debido a que la falta de recursos suelen ser una barrera para la eficacia de estos programas. (15)

Dentro de los objetivos del PROA deben encontrarse: la mejora en resultados clínicos, la disminución en los efectos adversos relacionados con la terapia medicamentosa y la costo-efectividad del tratamiento. A nivel nacional tanto en el ámbito privado como en el público, en el sector hospitalario, se han mostrado grandes esfuerzos por la consolidación de equipos interdisciplinarios para los PROA.

En el hospital México se consolidó a partir del año 2018 (17). A finales de este mismo año se presentó un protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el servicio de Ortopedia, el cual fue evaluado en el año 2019, con resultados positivos para el control de infecciones nosocomiales del hospital y a su vez haber mantenido una tasa de infecciones de sitio quirúrgico adecuada (13).

Además, en el 2019, el PROA establece un protocolo para el servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular. Este servicio existe en el Hospital México desde su inauguración en 1969. Desde entonces se han llevado a cabo intervenciones en enfermedades congénitas. Posteriormente se han implementado procedimientos más complejos en pacientes que presentan cardiopatías adquiridas como

valvulopatías y enfermedad de las arterias coronarias. La complejidad de los procedimientos fue evolucionando a tal grado que en 1991 se llevó a cabo el primer trasplante cardíaco (11). Dicho aumento en los procedimientos quirúrgicos y el riesgo que estos conllevan son los que motivan al PROA a crear el protocolo (12).

Parte de los objetivos de la implementación de estos protocolos es la evaluación del mismo con el fin de garantizar los mejores resultados para el paciente, los cuales se pueden medir en: a) disminución de la duración de la estadía; b) disminución de la incidencia de infecciones por *C. difficile*; c) disminución de la resistencia a los antibióticos; y d) disminución de la incidencia de toxicidad (10).

Metodología

Se realizará un estudio tipo observacional retrospectivo, cuya población de estudio serán todos los expedientes de la población quienes entre enero de 2020 a diciembre del 2021 utilizaron el servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular, en intervenciones como bypass de arteria coronaria, reemplazo/reparación de válvula, Implante de dispositivos cardíacos (marcapasos, desfibrilador), pericardectomía, trasplante de pulmón y corazón, aneurisma de aorta, angioplastia percutánea transluminal, cateterización cardíaca; que requieren de aplicar el protocolo del PROA antes de la cirugía respectiva.

Se tomará en cuenta únicamente los expedientes completos, disponibles en la plataforma de EDUS. Y no se hará distinción en edad, género, etnia u otra condición que no se haya mencionado en los criterios de exclusión.

La recopilación de datos se obtendrá con base en los pacientes quienes se les realizaron dichos procedimientos quirúrgicos del Servicio de Tórax y Cardiovascular, incluidos dentro del Protocolo de Optimización de Antimicrobianos, del periodo de enero 2020 a diciembre 2021, datos que serán suministrados por el equipo de PROA y que también maneja el Servicio. Este último, se encuentra ubicado en el séptimo piso del Hospital México, cuenta con 14 camas que se encuentran distribuidas en los salones 28, 29, 30 y 31. Posteriormente, a la identificación de estos pacientes, se realizará la recolección de datos tanto en EDUS, en 3 diferentes áreas de este: historial clínico, notas de enfermería y solicitudes a farmacia, como en el sistema de información LABCORE®.

Los datos serán recolectados en un instrumento de recolección de datos diseñado para tal fin, protegiendo su confidencialidad mediante el cambio de nombre del paciente por una clave alfanumérica vinculado a las 3 iniciales de su nombre (primer nombre y dos apellidos) junto con los 3 últimos dígitos del número de expediente.

Específicamente, la edad y el sexo, se recolectará de los datos generales en el EDUS; el peso se recolectó de la historia clínica, notas de enfermería o signos vitales en el EDUS; el procedimiento quirúrgico se recolectará de la historia clínica, notas de sala de operaciones (SOP) del EDUS; la alergia a medicamentos se recolectará a partir de historia clínica, notas de enfermería o alergias y reacciones adversas; el antibiótico, la frecuencia, el tiempo de administración previo a cirugía, duración del tratamiento se recolectará en indicación o solicitud a farmacia del EDUS; la función renal, la prueba de hisopado nasal y la infección por *Clostridioides difficile*, se recolectará a partir del programa LABCORE® de la CCSS.

Los datos se encontrarán almacenados en un archivo de Microsoft Excel®, ubicado en una computadora sin internet respaldada con clave, en la casa de habitación del investigador principal, la cual tendrá acceso únicamente para los investigadores. La información utilizada será exclusivamente aquella que se encuentre correctamente anotada y documentada en el expediente digital de cada uno de los pacientes. Y la totalidad de la investigación estará abierta a auditorías tanto por parte de los tutores del proyecto de investigación (tutor clínico y académico), como por parte de los integrantes del CEC; de esta manera, se busca garantizar la integridad y veracidad de los datos.

Posterior a la recolección de datos, se realizará un análisis descriptivo de la muestra. Las variables cualitativas se describirán con su distribución de frecuencias (número y porcentajes). Las variables cuantitativas se describirán con su media y desviación estándar (DE). Se utilizará Microsoft Excel ® para el análisis de datos.

Tipos de variables

Variables cuantitativas

- Edad
- Peso
- Tasa de infecciones del sitio quirúrgico

Variables cualitativas

- Sexo
- Alergias a medicamentos
- Tipo de procedimiento quirúrgico
- Prueba de Hisopado nasal
- Antibiótico utilizado
- Dosis del antibiótico
- Frecuencia del antibiótico
- Tiempo de administración previo a la cirugía
- Duración del antibiótico post-cirugía
- Función renal
- Infección por *Clostridioides difficile*

Cuadro 2. Operalización de variables.

Objetivo	Variable	Definición	Indicador	Categorización
1	Sexo	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer	Sexo	Femenino Masculino
1	Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Años	Rango de edad
1	Peso	Indicador global de la masa corporal de una persona	Kilogramos	Rango de peso
1	Procedimiento quirúrgico cardiotorácico	Operación del corazón, los pulmones y otros órganos del tórax,	Tipo de procedimiento	Bypass de arte-

		realizada por un cirujano especializado		ria coronaria. Reemplazo/Reparación de válvula, Implante de dispositivos cardiacos, Pericardectomía Trasplante de pulmón y corazón. Aneurisma de Aorta. Angioplastia percutánea transluminal Caterización cardiaca
1	Hisopado nasal	Método para detectar la presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> por medio de una muestra nasal	Cultivo de la bacteria	Positivo Negativo
1	Alergia medicamentosa	Respuesta inmunitaria en el cuerpo que produce una reacción por el medicamento	Tipo de medicamento	Cefalosporinas
2 y 3	Antibiótico	Fármaco utilizado para prevenir y tratar las infecciones bacterianas.	Nombre del antibiótico	Amikacina, Cefalotina, Clindamicina, Vancomicina
2 y 3	Dosis	Cantidad del medicamento que se administra para mantener un efecto farmacológico	Miligramos	15 mg/Kg, 600 mg, 900 mg, 1000 mg, 2000 mg
2 y 3	Frecuencia	Número de veces que se administra el medicamento (antibiótico) en un día.	Horas	0h (stat) cada 6 horas (4 dosis), cada 8 horas (3 dosis)
2 y 3	Duración de tratamiento profiláctico antibiótico	Período posterior al procedimiento quirúrgico en el que se administre el antibiótico	Horas	24 y 48 horas

2 y 3	Tiempo de administración recomendado previo a la cirugía	Período previo al procedimiento quirúrgico en el que se administre el antibiótico.	Minutos	30, 60, 120 minutos
4	Tasa de infección del sitio quirúrgico	Infección ocurrida en la incisión quirúrgica, o cerca de ella, durante los primeros 30 días post-cirugía	Cultivo	Sí o no
5	Estado de función del riñón	Término que se usa para describir el buen funcionamiento de los riñones	Creatinina sérica (Cr _s)	No afectación renal, etapa AKIN (incremento de 1.5 o Cr _s ≥ 0,3 mg/dL), etapa AKIN 2 (Incremento de Cr _s de 2 a 3 veces sobre basal), etapa AKIN 3 (Incremento de Cr _s >3 veces sobre basal o Cr _s ≥ 4,0 mg/dL con un aumento de al menos 0,5 mg/dL)
5	Infección por <i>Clostridioides difficile</i> :	Causa una infección el colon que se manifiesta como un cuadro diarreico que aparece frecuentemente tras el uso de antimicrobianos y la consiguiente alteración de la microbiota de este órgano	Cultivo de la bacteria	Sí o no

Resultados

Se recolectó un total de 148 expedientes clínicos de pacientes hospitalizados entre el 01 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2021, que fueron sometidos a alguno de los procedimientos mencionados en el protocolo PROA creado para el servicio de cirugía de tórax y cardiovascular del Hospital México. Del total de expedientes, 27 fueron excluidos, ya que contaban con algún criterio de exclusión como; obesidad diagnosticada en EDUS, falta de información en el expediente requerida para

la investigación y falla renal establecida previo al procedimiento quirúrgico, por lo que los datos analizados corresponden a 121 pacientes.

Por otra parte, en las características demográficas y clínicas se obtuvo que la cantidad de hombres incluidos en el estudio fue de 87 (71.9%) , mientras que la cantidad de mujeres fue de 34 (28.1%). La edad media del total de los pacientes fue de 59,50 años (DE:10,89), siendo 60,12 (DE:11,38) para hombres y 57,95 (DE:10,91) para mujeres. El valor promedio del peso fue de 75,13 kg (DE: 12,00). Durante la estancia hospitalaria de los pacientes se tomó el peso de 101 pacientes (87,8%), mientras que el peso se registró previo al internamiento en otros hospitales y en EBAIS en 9 (7,8%) y 5 pacientes (4,3%) respectivamente.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de la población en estudio.

Característica demográfica y Clínica		Frecuencia absoluta	Porcentaje
Género	Masculino	87	71,9%
	Femenino	34	28,1%
		Promedio	Desviación estándar
Edad	Total de los pacientes	59,50	10,89
	Masculino	60,12	11,38
	Femenino	57,95	10,91
Peso		75,13 kg	12,00

No se obtuvo registro de pacientes alérgicos a cefalosporinas. Sin embargo, 1 de los pacientes presentó alergia a la vancomicina al momento de la aplicación sin que esta se registrara de previo en el expediente.

El tipo de procedimiento quirúrgico que se realizó con mayor frecuencia fue bypass de arteria coronaria, en un total de 74 pacientes (61%), seguido del reemplazo/ reparación de válvula en 38 pacientes (31%), cateterización cardíaca realizado en 5 pacientes (4%), aneurisma de aorta realizado en 3 pacientes (2%) y por último la angioplastia percutánea transluminal realizada en 1 paciente (1%).

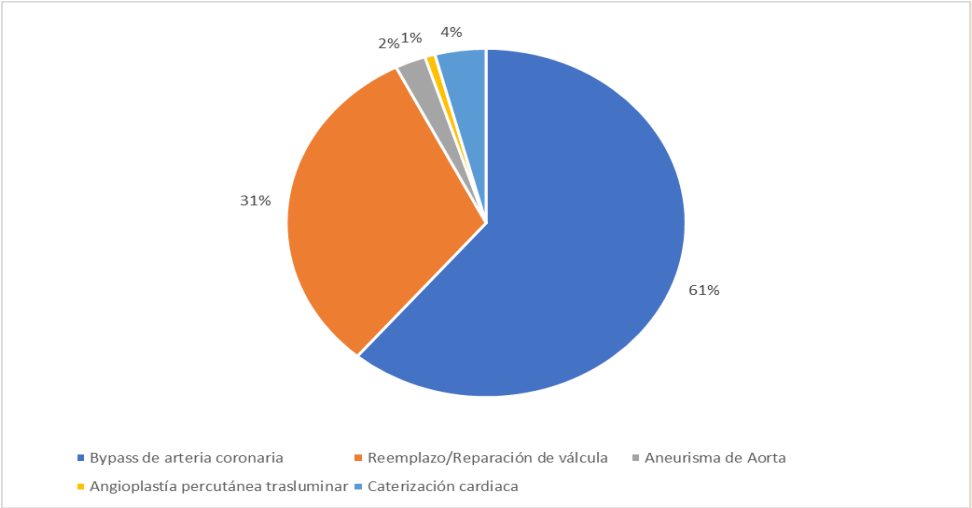


Figura 1. Procedimientos quirúrgicos realizados en la población en estudio

Del total de pacientes, 115 fueron sometidos a procedimientos que requerían de tratamiento antibiótico prequirúrgico, dicha elección amerita tomar en cuenta el resultado del hisopado nasal para determinar la presencia o ausencia de MRSA. Sin embargo, se realizó únicamente en 91 pacientes, por lo que el cumplimiento se tuvo solamente en el 79% de los casos. Es importante mencionar que, de los 91 pacientes, solamente a 16 pacientes (14%) se le realizó el hisopado con menos de 5 días de previo al procedimiento quirúrgico, a 73 pacientes (63%) se le realizó en más de 5 días de previo al procedimiento y en 2 pacientes (2%) fue realizado posterior a la intervención.

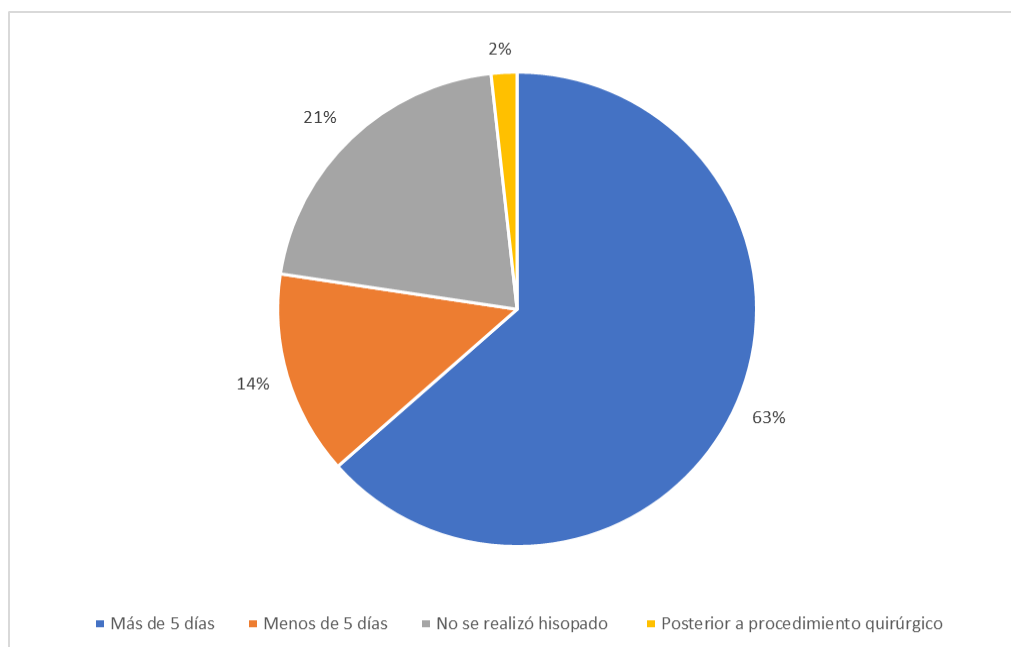


Figura 2. Cumplimiento del hisopado nasal en la población en estudio.

En lo que respecta a la elección del esquema profiláctico prequirúrgico, en 77 pacientes (67,0%) la selección de antibióticos fue correcta, mientras que en 14 (12,2%) fue incorrecta. Además, en 24 pacientes (20,9%), no se pudo determinar si la elección de los antibióticos fue la correcta ya que en esos casos no se realizó la prueba del hisopado; necesaria para determinar el cumplimiento.

Dentro de las razones del incumplimiento del esquema se tiene que a 11 pacientes (9,6%) no se les prescribió amikacina, 2 (1,7%) recibieron antibióticos no acordes al resultado del hisopado nasal, y por último 1 paciente (0,9%) solamente recibió el agente aminoglucósido.

Ahora bien, del total de pacientes que recibieron dosis de amikacina (n=104) se obtuvo que en 69 pacientes (66,3%), la dosis recibida fue supratrapéutica, mientras que las dosis administradas de manera terapéutica y subterapéutica corresponden a 27 (26,0%) y 8 pacientes (7,7%) respectivamente. Por otra parte, de los pacientes que recibieron dosis de cefalotina (n=104) 102 (98,1%) fue de manera terapéutica y 2 subterapéutica (1,9%). En cuanto a la vancomicina, solo 10 pacientes recibieron dicho tratamiento, de los cuales a 7 (70,0%) se les prescribió una dosis terapéutica y en 3 pacientes fue subterapéutica (30,0%).

Tabla 2. Cumplimiento de dosis prequirúrgica prescrita en la población en estudio.

Antibiótico	Cantidad	Dosis supraterapéutica	Dosis terapéutica	Dosis subterapéutica	Cumplimiento
Amikacina	104	69	27	8	26%
Cefalotina	104	0	102	2	98,1%
Vancomicina	10	0	7	3	70%

En cuanto a la dosis postquirúrgica prescrita por los médicos, estos tenían la opción de prescribir 2 g de cefalotina o 1 g de vancomicina, dependiendo del resultado obtenido del hisopado nasal. Se obtuvo que 103 pacientes (90,3%) recibieron la dosis postquirúrgica correcta, mientras que en 10 (8,8%) no se cumplió con lo establecido en el protocolo, de estos, a 6 (5,3 %) no se les prescribió dosis postquirúrgica, 3 (2,6%) recibieron 1 g de cefalotina, y a 1 (0,9%) se le prescribió 1.5 g de vancomicina. En 1 paciente (0,9%) no fue posible determinar si la dosis fue correcta, ya que a este se le administró 600 mg de linezolid; un antibiótico que no se encuentra dentro del protocolo.

Cabe destacar que 1 paciente falleció el día del procedimiento quirúrgico, por lo que no fue posible realizar la prescripción del antibiótico postquirúrgico, por lo tanto, fue excluido para determinar los valores presentados anteriormente, y los que corresponden a frecuencia y duración del tratamiento; obteniéndose así una n=114.

Tabla 3. Cumplimiento de dosis postquirúrgica prescrita en la población en estudio.

Antibiótico	Cantidad	Porcentaje	Cumplimiento
Cefalotina 2g	98	85,9%	Sí
Vancomicina 1g	5	4,4%	Sí
Dosis incorrectas de los agentes	4	3,5%	No
Sin dosis postquirúrgica	6	5,3%	No
Linezolid	1	0,9%	No se puede determinar
Total	114	100%	

La aplicación de antibióticos cada 6 horas fue utilizada en 100 pacientes (87,7%), y cada 8 horas en 5 de estos (4,4%). Cabe destacar que los pacientes que no recibieron tratamiento postquirúrgico fueron 7 (6,1%). El restante porcentaje pertenece a pacientes que recibieron cualquier otra frecuencia de administración. De esto se puede concluir que la frecuencia de administración elegida por los médicos fue adecuada en 105 pacientes (92,1%), inadecuada en 8 (7%) y no fue posible determinar el cumplimiento de la frecuencia en 1 pacientes (0,9%). Este último porcentaje corresponde al paciente al cual se le prescribió linezolid 600 mg cada 12 horas como tratamiento postquirúrgico.

Tabla 4. Cumplimiento de la frecuencia de administración de los antibióticos utilizados en la población en estudio.

Antibiótico	Frecuencia de administración	Cantidad	Porcentaje	Cumplimiento
Cefalotina	Dosis postquirúrgica cada 6 horas	100	87,7%	Sí
Vancomicina	Dosis postquirúrgica cada 8 horas	5	4,4%	Sí
	Dosis postquirúrgica cada 12 horas	1	0,9%	No
Sin antibiótico	Sin dosis posquirúrgicas	7	6,1%	No
Linezolid	Dosis postquirúrgica cada 12 horas	1	0,9%	No se puede determinar
Total		114	100%	

Por otra parte, la duración correcta del tratamiento profiláctico no depende del antibiótico que se haya elegido; sino que, independientemente de si es necesario administrar cefalotina o vancomicina, este debe de prescribirse por 48 horas. En el estudio solamente en 82 pacientes (71,9%) se cumplió con la duración apta del antibiótico, 31 (27,2%) en los que se presentó incumplimiento de la duración y 1 (0,9%) en el que no fue posible comprobar el cumplimiento del protocolo, debido a que no se utilizó un antibiótico que se encuentre dentro del mismo.

Tabla 5. Cumplimiento de la duración del antibiótico postquirúrgico en la población en estudio

Antibióticos	Duración de profilaxis	Cantidad	Porcentaje	Cumplimiento
Antibióticos aprobados en el protocolo	48 horas	82	71,9 %	Sí
	24 horas	22	19,3%	No
	96 horas	2	1,8%	No
Sin antibiótico	Sin dosis postquirúrgica	7	6,1%	No
Linezolid	48 horas	1	0,9%	No se puede determinar
Total		114	100%	

El protocolo evaluado indica que el tiempo de administración de los antibióticos es óptimo cuando este se hace 30 minutos antes del inicio del procedimiento, y que es aceptable cuando la aplicación se hace 60 minutos antes, si se administra amikacina y cefalotina. En caso de la vancomicina se debe administrar 120 minutos previo a la incisión quirúrgica. Dicho esto, se obtuvo que en 77 pacientes (67%) se cumplió con el tiempo de administración del esquema profiláctico previo a la cirugía.

Por el contrario, se obtuvo que en 38 pacientes (33%) no se cumplió con el tiempo de administración, en 26 (23%) la administración del esquema se dio en otro intervalo de tiempo no considerado en el protocolo, siendo este el principal motivo de incumplimiento. En los restantes 12 pacientes (10%) los motivos de incumplimiento corresponden a una administración incompleta de los agentes antimicrobianos y a la administración errónea de la vancomicina.

Tabla 6. Intervalo de administración de los antibióticos previo al procedimiento quirúrgico utilizados en la población en estudio

Antibióticos	Intervalo de administración previo a la cirugía	Cantidad	Porcentaje	Cumplimiento
Cefalotina	30 minutos	63	55%	Sí
Amikacina				
Cefalotina	60 minutos	10	9%	Sí
Amikacina				
Vancomicina	120 minutos	4	3%	Sí
Amikacina	30 minutos			
Administración incompleta del esquema profiláctico	Tiempos establecidos en el protocolo	12	10%	No
Antibióticos aprobados en el protocolo	Otro tiempo no establecido en el protocolo	26	23%	No
Total		115	100%	

En cuanto a los procedimientos que no quieren profilaxis prequirúrgica, solamente 6 de los 121 pacientes fueron sometidos a alguno de ellos. De estos, 5 (83,3%), corresponden a cateterización cardíaca y 1 (16,7%) a angioplastia percutánea transluminal. Se tuvo un 83,3% de cumplimiento debido a que en un paciente se utilizó vancomicina profiláctica

Respecto a la tasa de ISQ, solamente 1 de los 115 pacientes incluidos en el estudio presentó ISQ en un intervalo menor a 30 días posterior a la cirugía, por lo que la tasa es de 0,009, teniendo una incidencia del 0,9%

$$\frac{\text{Número de pacientes con ISQ}}{\text{Total de pacientes incluidos en el estudio}} = \frac{1}{114} = 0.009$$

En cuanto a los parámetros de seguridad, en la determinación de la incidencia de falla renal, dado que en 10 pacientes se presentaron infecciones distintas a ISQ y requirieron del uso de antibióticos que a su vez puede contribuir a la alteración de la función renal se decidió no incluirlos en el análisis de este aspecto ya que pueden sesgar la incidencia del estudio. Además 6 pacientes fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas que no requerían de profilaxis, por lo tanto, se decidió tomar en cuenta solamente a 105 pacientes. Un total de 23 pacientes presentaron un deterioro en su función renal, siendo así 16 pacientes (15,2%) AKIN-I, y 7 pacientes (6,7%) AKIN-II, la función renal se mantuvo estable en 82 pacientes (78,1%).

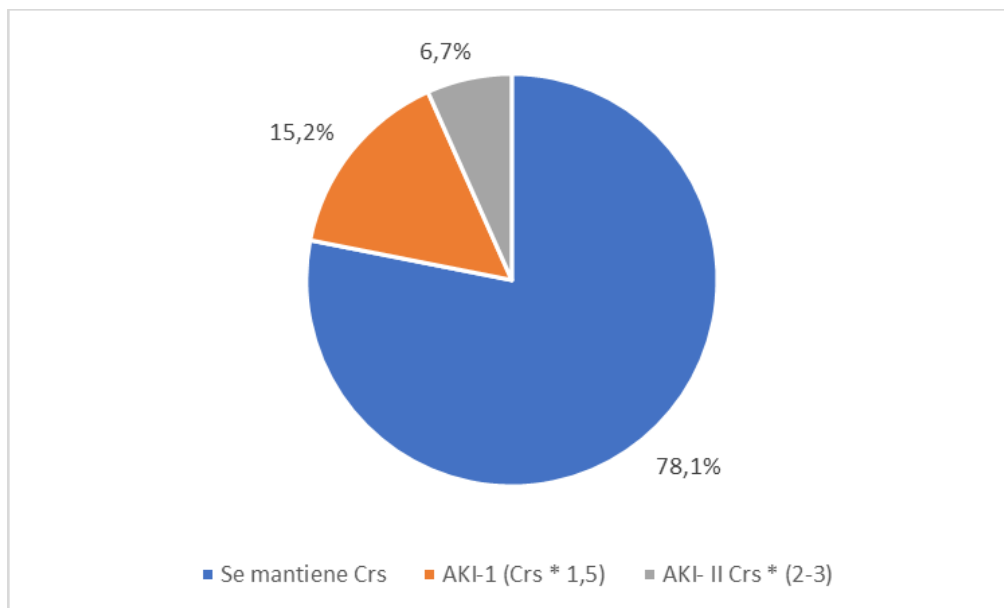


Figura 3. Estado de la función renal reportada en la población de estudio posterior a la administración de antibióticos.

Cabe destacar que de los 23 pacientes que presentaron algún deterioro en la función renal, 17 (73,9%) recibieron una dosis supraterapéutica del agente aminoglucósido, 3 pacientes (13%) responden a una dosis terapéutica, mientras que 1 paciente (4.3%) recibió una dosis subterapéutica y en 2 pacientes (8,7%) no administró dosis de amikacina.

En relación a lo anterior, de los 60 pacientes a los que se les administró una dosis supraterapéutica y se pudo contar con sus datos de función renal, se encontró que el 28,3% hubo evidencia de algún grado de deterioro en la función renal.

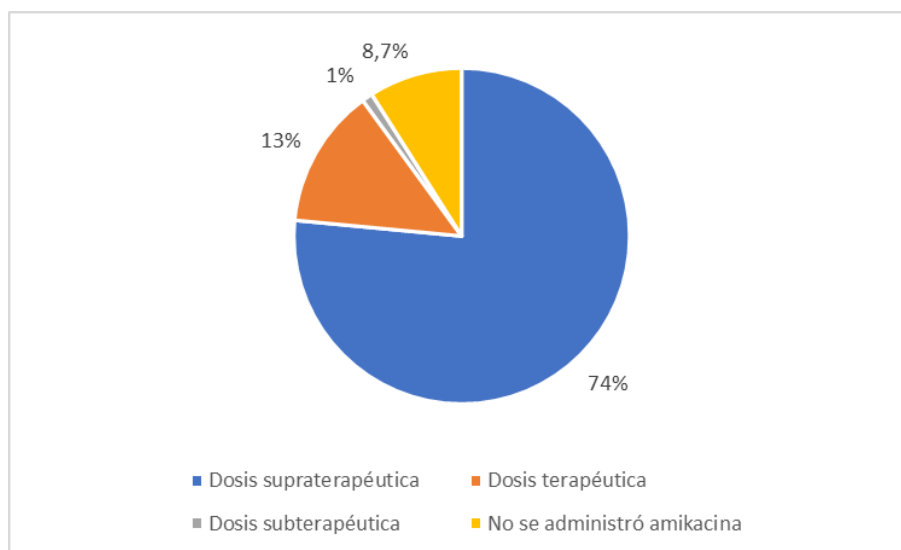


Figura 4. Dosis de amikacina utilizadas en los pacientes que tuvieron afectación renal

Por otra parte, en cuanto a la infección por *C. difficile* se debe resaltar que del 100% de la población en estudio no se obtuvieron datos de infección por este patógeno.

Finalmente, tomando en cuenta un total de 121 pacientes, el cumplimiento general del protocolo se presentó en 23 pacientes (18,9%), este no fue posible comprobarlo en 12 (9,8%) ya que en estos no se realizó el hisopado nasal, y el no cumplimiento se dio en 87 (71,3%) del total de pacientes.

Discusión

Se realizó un estudio observacional retrospectivo del cumplimiento y seguridad de la profilaxis antibiótica prequirúrgica posterior a la implementación del protocolo establecido por el Programa de Optimización del Uso de Antibióticos, también conocido como PROA, en el servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular, con el fin de constatar el grado de cumplimiento mediante la identificación de la adecuada prescripción de agentes antimicrobianos establecidos para los procedimientos quirúrgicos mencionados anteriormente, la determinación de la tasa de infección de sitio quirúrgico presentado posterior a la cirugía y finalmente la determinación de la seguridad según la incidencia del deterioro de la función renal e infecciones por *Clostridioides difficile*.

Esta investigación resulta ser parte de un proceso de análisis de cumplimiento de protocolos establecidos por el PROA del Hospital México, sigue una línea similar a la evaluación que tuvo el servicio de ortopedia del Hospital.

1. Características demográficas y clínicas

1.1 Peso corporal

En cuanto al peso corporal, solamente el 87,8% de los pacientes fueron pesados en el Hospital México. El conocer el peso de los pacientes resulta fundamental, ya que de esta forma se puede determinar la dosis adecuada de antibióticos que dependen de este parámetro; como es el caso de la amikacina.

La farmacocinética de este antibiótico se ve afectada directamente por el peso corporal. Existen distintos modelos farmacocinéticos que ayudan a optimizar la dosificación de este aminoglucósido y estos generalmente dependen de la variable del peso (18). Al ser la amikacina un fármaco hidrosoluble, este se distribuye principalmente en el espacio extracelular, y por lo tanto la distribución se ve directamente reflejada en el volumen de distribución; el cual se relaciona con aspectos estructurales del cuerpo, y por lo tanto con el peso corporal (19). Es por esto que no contar con este dato, o depender de valores no recientes o actualizados puede llevar a que se haga una dosificación inadecuada del antibiótico, contribuyendo a que no se alcancen valores meta de este.

2. Cumplimiento del Protocolo de Profilaxis en el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular

2.1 Hisopado Nasal

En el estudio, se les realizó hisopado nasal solamente al 76,5% de los pacientes que fueron sometidos a intervenciones que requerían profilaxis. Dicho aspecto es fundamental ya que existe evidencia de que el cribado de la portación nasal de *Staphylococcus aureus* meticilino sensible (MSSA) o meticilino resistente (MRSA) se utiliza de manera habitual con el fin de reducir la posibilidad de ISQ mediante la adecuada elección del esquema profiláctico.

Se ha reportado que los pacientes portadores de MRSA tienen de 8 a 10 veces más probabilidades de sufrir este tipo de infección; por lo que la identificación del agente colonizador es de suma importancia (20). Debido a esto la propuesta de mejora va en línea con la concientización del equipo y el desarrollo e implementación de estrategias que fomenten la realización del hisopado en el 100% de los pacientes que así lo requieren.

Ahora bien, dentro de los pacientes que fueron hisopados se encontró una alta variación entre el tiempo de toma de la muestra y la fecha del procedimiento quirúrgico, a 73 pacientes se les realizó en más de 5 días previo a la cirugía e inclusive a 2 se les realizó posterior a la intervención, por lo que no fue posible conocer si el resultado que determina la presencia del agente colonizador en estos casos fue correcto y por ende si se tuvo una adecuada elección de los antimicrobianos.

En relación a lo anterior, esta variación puede atribuirse a que en el protocolo no se ha establecido el tiempo en el que se debe de realizar el hisopado, por lo que se recomienda la estandarización de mismo, valorando los recursos disponibles en el hospital, el grupo PROA, servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular y el servicio de Laboratorio Clínico.

En la literatura se destaca que el tiempo en que se realiza el hisopado es un parámetro fundamental, existe evidencia que apoya que el tiempo ideal para efectuar la prueba se encuentra entre 5 días previo al procedimiento quirúrgico hasta el mismo día de la cirugía, según los recursos disponibles en el centro hospitalario, ya que así se logra obtener un resultado confiable debido a que la colonización por MRSA puede suceder posterior a 48 horas o más desde la admisión hospitalaria (21,22). Inclusive se ha visto que se reportan anualmente prevalencias de colonización nasal por MRSA en pacientes sanos de hasta 5,3 %, en Estados Unidos y Alemania, y en pacientes hospitalizados de hasta 19,7 %, 20 % y 21,1 % en Estados Unidos, Alemania y España, respectivamente, siendo la estancia hospitalaria un factor que puede afectar de manera directa el resultado de la prueba (23).

2.2 Elección de antibióticos

La pareja de antibióticos correcta se eligió 67,0 % de los casos, mientras que no fue posible determinar si la selección fue correcta en 20,9% puesto a que no realizó la prueba del hisopado nasal. La elección inadecuada se presentó en 12,2%, y entre las razones de incumplimiento se encuentra la no prescripción de amikacina o la prescripción de esta de forma individual y el uso inadecuado de la cefalotina o vancomicina. Resulta importante la utilización adecuada de los antibióticos propuestos ya que, con estos se estarían utilizando antimicrobianos de espectro reducido, pero asegurando cubrir los microorganismos más comunes de la zona de incisión (24).

En un estudio elaborado en el 2015 por Ru Shing Ng y Chee Ping Chong que evalúa la adherencia de los cirujanos a las guías de tratamiento profiláctico indica que uno de los principales errores en la prescripción de antibióticos profilácticos es la escogencia del tratamiento, y que el cumplimiento de esta variable a menudo es menor al 70% (25). Esto refleja que el cumplimiento observado en el estudio realizado se encuentra dentro de lo que reporta la literatura. Sin embargo, cabe destacar que de haberse realizado el hisopado nasal en el 20,9% de los pacientes y seleccionado de manera adecuada el esquema profiláctico se pudo haber superado el cumplimiento máximo reportado en el estudio, el cual es del 80%.

Además, este estudio indica que el incumplimiento se da, principalmente, porque se utilizan antibióticos de más amplio espectro, en contraste con lo encontrado, las razones de incumplimiento no incluyen el uso de otros antibióticos no aprobados por el PROA, sino que se usan estos en ocasiones inadecuadas o de forma individual.

2.3 Dosis prequirúrgica

En lo que respecta a la dosis profiláctica prequirúrgica, los agentes antimicrobianos con mayor cumplimiento fueron la cefalotina y vancomicina, respectivamente, esto puede deberse a que, según el protocolo establecido, tiene una dosis estandarizada, por lo que facilita su prescripción y despacho.

Mientras que la amikacina tiene una dosis que varía en función del peso corporal, 15 mg/kg, razón por la cual se tuvo un cumplimiento del 26%, siendo así el agente más fluctuante. En el estudio se encontró que existe una tendencia de estandarización de la dosis de amikacina, en donde se logró

observar una mayor inclinación por dosis supraterapéuticas a pesar de contar con el registro del peso corporal de los pacientes.

El cumplimiento de la dosis prescrita es considerado un punto determinante debido a que se reduce la posibilidad de tener algún efecto adverso relacionado a los fármacos; se tiene el mínimo impacto posible en la microbiota del paciente y en las cepas bacterianas locales del centro hospitalario. Además de contribuir con el uso racional de antimicrobianos y la disminución en la tasa de resistencia bacteriana (26).

Además, en el 2011 se llevó a cabo por la unidad de enfermedades infecciosas del hospital Beilinson, una revisión sistemática sobre la profilaxis antibiótica en cirugías cardíacas. Se incluyeron 59 estudios, de los cuales solo 4 (n=435) compararon la aplicación de dosis estándar con dosis más altas de los mismos antibióticos. Los autores lograron concluir que no existe ninguna ventaja en utilizar dosis superiores a las indicadas en cuanto a la reducción de tasa de ISQ (27).

Por lo que existe evidencia que no apoya el uso supraterapéutico, siendo esto un aspecto que se puede mejorar desde el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular y el Servicio de Farmacia, mediante la educación continua y la promoción de la validación de las dosis según el peso corporal registrado en la receta.

2.4 Dosis postquirúrgica y duración

A propósito de la dosis postquirúrgica, se obtuvo un cumplimiento del 90,4%. De los pacientes que recibieron antibióticos, solo el 71,9% los recibió durante las 48 horas acordadas en el protocolo.

A pesar de que la sugerencia de las directrices internacionales para la mayoría de las cirugías es que la terapia se prolongue por 24 horas posterior a la incisión quirúrgica, los procedimientos cardíacos poseen distintas características que hace que sea conveniente que los antimicrobianos sean utilizados por 48 horas (24,28). A pesar de esto, no se ha reportado que exponer a los pacientes más de 2 días a los medicamentos genere reducción de la incidencia de la ISQ, pero sí que aumente la resistencia antibiótica (27,29). Debido a esto, el PROA indica que la aplicación de los antibióticos debe de ser por 48 horas, pero no debe exceder este tiempo.

Retomando el estudio de Ru Shing Ng y Chee Ping Chong, este indica que el cumplimiento de la duración del tratamiento es menor en 50% de los casos. Mientras que un estudio elaborado en Malasia por Yunus A. Gul, Lim Chong Hong y Subhita Prasannan que evalúa la correcta administración de antibióticos profilácticos en cirugías electivas muestra que el cumplimiento de la duración varía entre 31-80% (30). Esto refleja que los resultados obtenidos no se alejan de la realidad descrita en la literatura.

Cabe destacar además que en 1 paciente se utilizó linezolid como tratamiento postquirúrgico, el cual se extendió por 48 horas. Este antibiótico no se encuentra dentro del protocolo, sin embargo, el expediente clínico indica que este antibiótico fue prescrito debido a que el paciente presentó alergia a la vancomicina, por lo que esta fue retirada y se utilizó como terapia postquirúrgica el linezolid. A raíz de esto se debe destacar el papel del farmacéutico, ya que es responsabilidad de éste que se haga una correcta validación de la receta médica, lo que incluye asegurarse de que el paciente esté recibiendo el tratamiento adecuado durante toda la estancia hospitalaria.

Esta situación reflejó una debilidad del protocolo, debido a que no se menciona una alternativa en caso de contraindicación o alergia a vancomicina, por lo que se debe de trabajar de manera concomitante con el PROA, el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular y el Servicio de Farmacia por lograr definir el agente antibiótico a utilizar en estos casos.

2.5 Frecuencia de administración

Continuando con las variables relacionadas con el tiempo, la frecuencia de administración de los antibióticos tuvo un cumplimiento del 92,1%, por lo que se puede afirmar que se tiene un gran

manejo de este aspecto tanto para el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular, Servicio de Enfermería y Servicio de Farmacia.

Se debe mencionar que la correcta frecuencia de administración va en línea con el uso de antibióticos según sus características farmacocinéticas y farmacodinámicas, dichas características son actualmente consideradas como determinantes en la eficacia de los agentes antimicrobianos (31). Por esto a pesar de tener un cumplimiento del más del 90% es importante continuar con una constante educación tanto en el personal prescriptor como en los farmacéuticos sobre la relevancia que tiene este punto de punto en el protocolo.

2.6 Tiempo de administración

En cuanto al tiempo previo de administración, en 77 pacientes se utilizaron los tiempos de administración adecuados, y esto responde a un cumplimiento del 67,0%. Lo que se busca con la administración previa de los antibióticos es que estos lleguen a una concentración pico (tanto en sangre como en tejido) que exceda la MIC para los organismos más probables que se encuentran en el sitio de incisión antes de que ocurra la contaminación (24,26).

La literatura reporta como tiempo de administración óptimo no menos de 30 minutos y no más de 60 para los antimicrobianos utilizados como profilaxis prequirúrgica (24,26,32). Sin embargo, para antibióticos como la vancomicina se debe iniciar su administración 120 minutos previo a la incisión (26). Por lo cual estos son los tiempos propuestos por el PROA en el protocolo estudiado para cada antibiótico.

El estudio llevado a cabo por Nairooz H. *et al* en el 2009 y que buscaba demostrar el grado de cumplimiento de las guías internacionales de profilaxis es cirugías cardíacas concluye que el apego en cuanto al tiempo de dosificación se cumple en un 99,1%, no semejante al 56,3% reportado por un estudio realizado en el Hospital Universitario San Jorge en Colombia (33,34). Esto indica que el dato obtenido se encuentra dentro del rango de datos reportados. Sin embargo, es importante destacar que este es uno de los parámetros individuales de menor cumplimiento, por lo que resulta necesario que todo el personal, incluyendo enfermería y anestesiólogos conozcan el protocolo y la importancia del cumplimiento del mismo.

2.7 Procedimientos sin profilaxis quirúrgica

Por otra parte, a 6 pacientes se les realizó alguno de los procedimientos durante el tiempo de estudio que no requieren de profilaxis, de los cuales solamente en uno de los casos se utilizó la aplicación de antimicrobianos, obteniéndose así un cumplimiento del 83,3%.

Es importante destacar que estas intervenciones no requieren de tratamiento profiláctico porque presentan bajo riesgo de infección, y el personal de salud debe conocer estas características para evitar así la prescripción de antibióticos en ocasiones en las que no son necesarios, sino que más bien pueden perjudicar al paciente, como se dio en el estudio, donde un paciente recibió vancomicina de forma profiláctica previo a ser sometido a una cateterización cardíaca.

3. Tasa de infección de sitio quirúrgico

En cuanto a la determinación de ISQ en la población de estudio, se obtuvo una tasa de 0,009, la cual corresponde a 1 caso. A este paciente se le realizó el hisopado nasal más de 5 días previo a su procedimiento quirúrgico, el cual fue negativo para MRSA. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, pudo haber sido colonizado previo a la cirugía y con eso tener un sesgo en su resultado y por ende en elección del esquema. Además, se le prescribió una dosis supratrapéutica de Amikacina, por lo que demuestra que el hecho de tener una dosis mayor no exenta al paciente del riesgo de ISQ.

Por otra parte, se desconoce si al paciente se le realizaron de manera adecuada otras acciones preoperatorias, como lo son las estrategias básicas de control de infecciones, esterilización de instrumentos y preparación de la piel mediante una depilación adecuada y el uso de un agente antiséptico como lo es el gluconato de clorhexidina (24,35).

Ahora bien, se tuvo una incidencia de 0,9%, la cual no sobrepasa la incidencia reportada en la literatura, 3.5% al 21%. Se ha visto que los pacientes sometidos a cirugía cardíaca son más susceptibles, por lo que con el resultado obtenido se puede afirmar que los aspectos establecidos por el protocolo cumplen con el objetivo de prevención (36).

La prevención de las ISQ es considerada como de alta prioridad en la práctica clínica debido a que son las infecciones nosocomiales más comunes que ocurren en el período postoperatorio temprano. Las ISQ pueden conducir a una mayor morbilidad, estancia hospitalaria más prolongada, la necesidad de una segunda intervención quirúrgica que involucra una nueva hospitalización y en algunos casos mortalidad, afectando directamente los recursos económicos y la calidad de vida del paciente; por lo que la implementación de un protocolo profiláctico pre-quirúrgico es un aspecto trascendente para la salud pública (37).

Dentro de las pautas para prevención de ISQ se tiene la administración del agente antimicrobiano en el tiempo correcto, la elección adecuada de antibióticos según el procedimiento quirúrgico y el hisopado nasal, la administración del mismo tanto de manera perioperatoria como postquirúrgica y la prescripción del agente por el período efectivo más breve (38).

En un estudio realizado en el 2012 por Abu-Gharbieh y Fahmy, se reportó que en ningún paciente se tuvo adherencia a las recomendaciones de las directrices internacionales de la profilaxis para cirugía cardíaca, por lo que los autores concluyeron que se puede asociar la falta de cumplimiento con la incidencia de ISQ, realizando énfasis en el papel fundamental que tienen los farmacéuticos clínicos en la supervisión de la profilaxis (39).

Lo anterior concuerda con un estudio realizado por Tartari y Mamo, donde mencionan que las prácticas inadecuadas junto con el cumplimiento deficiente de la profilaxis pueden estar relacionados con el aumento en la incidencia de ISQ (40). Por lo que se recomienda fomentar la educación constante sobre el impacto que puede llegar a tener este tipo de infecciones tanto a nivel económico como en la salud pública. Además, de priorizar la realimentación al personal del servicio de Cirugía de Tórax, servicio de enfermería y al servicio de farmacia sobre el protocolo establecido con el fin de mantener una tasa de ISQ baja.

4. Seguridad del tratamiento antimicrobiano

4.1 Incidencia de falla renal

En el estudio se obtuvo una incidencia de falla renal del 21,9%, superando la incidencia que se ha reportado en la literatura, la cual se encuentra entre 5% y 20% (41). Es importante destacar que este es un estudio de carácter descriptivo por lo que no es posible atribuir de manera directa la razón del deterioro de la función renal a los medicamentos establecidos en el protocolo. Se sabe que la patogenia de una lesión renal aguda (LRA) es multifactorial, en donde los factores hemodinámicos, inflamatorios y nefrotóxicos son responsables y se superponen entre sí para provocar dicha lesión (42).

Sin embargo, se debe destacar que se observó que en más del 70% de los pacientes que presentaron LRA tuvieron una prescripción supratrapéutica del agente aminoglucósido, esto coincide con lo reportado por Prakash Giri et al, en el 2016. Los autores evaluaron el riesgo de falla renal aguda tras el uso de amikacina como profilaxis prequirúrgica, en donde se llegó a la conclusión de que este antibiótico en dosis únicas elevadas estaba relacionado con una alta incidencia de LRA postquirúrgica.

Lo anterior va en la misma línea de los autores Nielsen et al, los cuales realizaron un estudio prospectivo que incluyó 3587 pacientes adultos, este estudio buscaba analizar el uso de aminoglucósidos

en dosis mayores y su relación con el deterioro de la función renal, en donde sí se asoció el uso de este medicamento a LRA. Sin embargo, no se logró asociar con una tasa de mortalidad a los 30 días (43).

Es por esto que la propuesta de mejora va en relación con la concientización tanto de los profesionales prescriptores como del personal farmacéutico, de modo que se reitere la importancia de las dosis basadas en peso y la importancia de exigir el mismo en la receta, ya que si bien la incidencia no puede ser atribuida únicamente a los agentes aminoglucósidos el uso óptimo de este puede contribuir de manera positiva en el parámetro.

4.2 Infección por *Clostridioides difficile*

En lo que respecta a la incidencia de infección por *C. difficile*, tanto para el año 2020 como para el 2021 no se tuvo registro de ningún caso asociado a los procedimientos quirúrgicos evaluados, por lo que esto evidencia el beneficio que se obtuvo tras la implementación del protocolo en el Servicio.

En relación a lo anterior, en el 2016, Poeran et al realizaron un estudio relacionado al uso de profilaxis antibiótica en cirugía cardíaca, en donde se logró asociar el uso prolongado de la profilaxis con el aumento del riesgo de infección por *C.difficile*. Por lo que los autores enfatizaron la importancia de la estandarización de profilaxis, ya que se puede asociar a una disminución del riesgo (44).

La estandarización es fundamental para este aspecto, puesto que la profilaxis antimicrobiana quirúrgica puede alterar la microbiota bacteriana individual e institucional, lo que lleva a cambios en las tasas de colonización, aumento de la resistencia bacteriana y predisposición a la colitis asociada a *C. difficile*.

Algunos de los factores de riesgo para el desarrollo de colitis asociada a *C. difficile* incluyen una mayor duración de la profilaxis y el uso de múltiples agentes antimicrobianos, por lo que existe evidencia que apoya la limitación de la duración de la profilaxis antimicrobiana, ya que se ha visto que puede reducir el riesgo de infección por *C. difficile*; por lo que el cumplimiento del protocolo establecido va en línea con la prevención de este tipo de infección.

Kirkwood et al, en el 2018, realizaron un estudio multicéntrico de carácter prospectivo, en donde se detectó la infección *C.difficile* en casi el 1 % de los pacientes de cirugía cardíaca, se determinó que dentro de los motivos estuvieron una estancia prolongada, mayor tiempo de cirugía y la exposición prolongada a antibióticos coincidiendo con lo mencionado anteriormente (45).

Limitaciones del estudio

Finalmente, en relación a las limitaciones observadas en este estudio, no se contó con análisis previos del adecuado cumplimiento de la profilaxis antibiótica prequirúrgica en el servicio, lo cual impide realizar un análisis histórico. Además, la introducción del EDUS en dicho servicio se dio en el 2019, lo que no hace posible realizar de manera óptima un análisis más retrospectivo de la situación previa a la implementación del protocolo. Dicho esto, los objetivos de este trabajo únicamente buscan el análisis del cumplimiento del protocolo implementado en 2019 y no realizar análisis comparativo con la situación previa, posteriormente a la finalización del presente estudio, si se podrán analizar comparaciones retrospectivas en un futuro.

Se puede agregar también un subregistro de datos en el EDUS debido a razones como carencia de información completa o necesaria para determinar el agente antimicrobiano utilizado, la dosis, frecuencia, duración del tratamiento, tiempo de administración, hisopado nasal, estado de función renal, infección por *C.difficile* e ISQ.

En cuanto a la toma del peso, esto también representó una limitación en los casos en que este no fue tomado en el hospital durante la estancia hospitalaria, sino que fue necesario tomar el peso reportado por áreas de salud u otros hospitales de los que provenían los pacientes. La utilización del peso corporal no actualizado o cercano al procedimiento quirúrgico no permitió determinar de forma confiable el

cumplimiento de las variables que dependen de este parámetro, puesto que no se puede determinar si este el peso en el que se encuentra el paciente a la hora de la cirugía.

Además, se encuentra la falta de definición del intervalo de tiempo aceptable para realizar el hisopado nasal, ya que esto conllevó a tener mucha variación en las fechas en que se realizó el hisopado, siendo esto un riesgo tanto para el paciente como para la salud pública, ya que pudo no haberse obtenido un resultado confiable y por ende la elección del esquema profiláctico prequirúrgico pudo tener un sesgo.

Otra limitación observada fue la falta de alternativas antibióticas establecidas en el protocolo en caso de que se tuviera una contraindicación o alergia a la vancomicina, ya que en el mismo solo se menciona la alternativa en caso de exista una contraindicación en el uso de cefalosporinas. Por lo que no se pudo determinar si se tuvo un cumplimiento o no en el paciente al que se le administró linezolid en lugar de vancomicina.

Por último, es importante destacar que cabe la posibilidad de que no se reporten ISQ o infecciones por *C. difficile*. Esto genera un sesgo en la contabilización de los datos ya que no se puede tener el conocimiento de la pérdida de información.

Conclusiones

1. Se estudiaron 121 expedientes, de los cuales 87 eran hombres y 34 eran mujeres. El peso promedio de los pacientes fue de 75,13 kg y en ninguno de estos se encontró alergia a cefalosporinas, además el procedimiento que más se realizó fue bypass de arteria coronaria, seguido del reemplazo/ reparación de válvula, continuando con la cateterización cardíaca realizado, aneurisma de aorta y por último la angioplastia percutánea transluminal.
2. Los parámetros del protocolo con cumplimientos por encima del 70% fueron: dosis prequirúrgica de cefalotina, frecuencia, dosis postquirúrgica, procedimiento que no requieren de profilaxis, hisopado nasal, duración de tratamiento y dosis prequirúrgica de vancomicina; mientras que los parámetros con cumplimientos por debajo del 70% fueron: elección del esquema profiláctico, tiempo de administración previo a procedimiento quirúrgico y dosis prequirúrgica de amikacina.
3. La tasa de infección de sitio quirúrgico que se pretendía medir se presentó en solamente 1 de los pacientes incluidos en el estudio. Esto corresponde a una tasa de 0,009.
4. Los parámetros de seguridad se determinaron según la incidencia de falla renal, la cual se encontró que fue de 21,9% de la población de estudio, y la incidencia de infección por *Clostridioides difficile* que no se presentó en ninguno de los pacientes durante el tiempo de estudio.

Recomendaciones

Farmacia

Los farmacéuticos forman parte del personal encargado de asegurar que el protocolo está siendo aplicado de forma correcta, por lo que el conocimiento sobre los protocolos existentes es indispensable. La farmacia es un punto de control clave de la prescripción, es ahí donde se realiza la validación y dispensación de la receta médica. Esto puede incluir revisar la historia clínica del paciente para asegurar que todas las variables del protocolo estén siendo debidamente cumplidas; por ejemplo, que nunca se exceda una dosis máxima o que los antibióticos postquirúrgicos nunca sean solicitados o suspendidos

antes de 48 horas. Además, los profesionales en farmacia pueden solicitar el procedimiento quirúrgico al que se va a someter el paciente, así como el peso del mismo en la receta para poder verificar que la dosis dispensada esté correcta y así, nuevamente, realizar una correcta validación de la receta.

PROA

Con respecto al protocolo establecido por el PROA, se recomienda definir el tiempo en que se debe de realizar la prueba del hisopado nasal con el fin de obtener el resultado con mayor validez y certeza que garantice la elección correcta del esquema prequirúrgico. Otra recomendación que se da es agregar una alternativa de tratamiento para los casos en que se presente alergia o contraindicación a la vancomicina, ya que en el actual protocolo esta situación no se contempla.

Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular

Una recomendación que surge a partir de los resultados obtenidos es la toma del peso y el uso de este en la determinación de la dosis de antibióticos que son peso dependientes. Se insta, además, a todos los médicos del servicio a solicitar la prueba de hisopado nasal no más de 5 días para todos los pacientes que están programados para realizarles algún procedimiento establecido en el protocolo. Se agrega a esto la importancia de reportar todos los casos en que se presenta ISQ o infección por *C. difficile*, ya que esto promueve farmacovigilancia. Por último, se insta al servicio a dar capacitaciones constantes del protocolo, especialmente a los residentes e internos que rotan por el servicio, con el fin de velar por el cumplimiento del protocolo.

Bibliografía

1. Programa de Optimización Antibióticos- Hospital México. Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el Procedimientos de Cirugía Cardíacas.
2. Bertollo LG, Lutkemeyer DS, Levin AS. Are antimicrobial stewardship programs effective strategies for preventing antibiotic resistance? A systematic review. *Am J Infect Control* [Internet]. julio de 2018 [citado el 26 de marzo de 2020];46(7):824–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2018.01.002>
3. Rodríguez-Baño J, Paño-Pardo JR, Alvarez-Rocha L, Asensio Á, Calbo E, Cercenado E, et al. Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. *Farm Hosp* [Internet]. enero de 2012 [citado el 18 de marzo de 2020];36(1):33.e1-33.e30. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130634311002170>
4. Serra Valdés MÁ. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Rev Habanera Cienc Médicas*. 2017;16:402–19.
5. Oliva Martínez MM, Báez Gómez AL. Epidemia silente del siglo XXI. Resistencia microbiana a los antibióticos. *Medimay Vol 26 Número 2 2019* [Internet]. el 30 de agosto de 2019; Disponible en: <http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1419/1657> (“2)
6. Robinson ED, Volles DF, Kramme K, Mathers AJ, Sawyer RG. Collaborative Antimicrobial Stewardship for Surgeons. *Infect Dis Clin North Am* [Internet]. marzo de 2020 [citado el 26 de marzo de 2020];34(1):97–108. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2019.11.002>
7. Ruiz J, Salavert M, Ramírez P, Montero M, Castro I, González E, et al. Antimicrobial stewardship programme implementation in a medical ward. *Rev Espanola Quimioter Publicacion Of Soc Espanola Quimioter*. octubre de 2018;31(5):419–26.
8. OMS. Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos. Ginebra Suiza Organ Mund Salud. 2016;
9. Plan de acción nacional de lucha contra la resistencia a los antimicrobianos. Costa Rica 2018-2025 [Internet]. N° 42048-S. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=90310&nValor3=118864&strTipM=TC
10. Organization PAH, University FI. Recommendations for Implementing Antimicrobial Stewardship Programs in Latin America and the Caribbean: Manual for Public Health Decision-Makers [Internet]. PAHO; 2018 [citado el 25 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49645>
11. Fraser GL, Stogsdill P, Dickens JD, Wennberg DE, Smith RP, Prato BS. Antibiotic optimization. An evaluation of patient safety and economic outcomes. *Arch Intern Med*. el 11 de agosto de 1997;157(15):1689–94.
12. Owens RC. Antimicrobial stewardship: concepts and strategies in the 21st century. *Diagn Microbiol Infect Dis* [Internet]. el 1 de mayo de 2008 [citado el 30 de marzo de 2020];61(1):110–28. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073288930800148X>
13. Gregory J, Suleyman S, Barnes M. A Review of the Opportunities and Shortcomings of Antibiotic Stewardship. *US Pharm* [Internet]. 2018 [citado el 30 de marzo de 2020];43(4):7–12. Disponible en: <https://www.uspharmacist.com/article/a-review-of-the-opportunities-and-shortcomings-of-antibiotic-stewardship>
14. Dyar OJ, Huttner B, Schouten J, Pulcini C. What is antimicrobial stewardship? *Clin Microbiol Infect* [Internet]. el 1 de noviembre de 2017 [citado el 30 de marzo de 2020];23(11):793–8. Disponible en: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(17\)30489-5/abstract](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(17)30489-5/abstract)
15. WHO | Antibiotic stewardship interventions in hospitals in low-and middle-income countries: a systematic review [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado el 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/96/4/17-203448/en/>

16. Centers for Disease Control and Prevention. Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs | Antibiotic Use | CDC [Internet]. 2020 [citado el 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/core-elements/hospital.html>
17. Saravia S. Caja Costarricense de Seguro Social | Blog. Hospital México logra controlar la resistencia en las bacterias intrahospitalarias más frecuentes [Internet]. el 28 de enero de 2019 [citado el 3 de marzo de 2020]; Disponible en: <https://www.ccss.sa.cr/noticia?hospital-mexico-logra-controlar-la-resistencia-en-las-bacterias-intrahospitalarias-mas-f>
18. Pharmacokinetic Studies. Clin Pharmacokinet. 1 de febrero de 2017;56(2):127-38.
19. Štá M, Hartinger J, Č T, Slanař O. Estimation of once-daily amikacin dose in critically ill adults. J Chemother. 2 de enero de 2018;30(1):37-43.
20. Anderson PA, Savage JW, Vaccaro AR, Radcliff K, Arnold PM, Lawrence BD, et al. Prevention of Surgical Site Infection in Spine Surgery. Neurosurgery. 1 de marzo de 2017;80(3S):S114-23.
21. Álvarez B. Identificación rápida de Staphylococcus aureus meticilina resistente. Staphylococcus Aureus. 2011;75.
22. Bouza E, Burillo A, de Egea V, Hortal J, Barrio JM, Vicente T, et al. Colonization of the nasal airways by Staphylococcus aureus on admission to a major heart surgery operating room: A real-world experience. Enfermedades Infecc Microbiol Clínica. 1 de diciembre de 2020;38(10):466-70.
23. Martínez-Díaz HC, Valderrama-Beltrán SL, Hernández AC, Pinedo SK, Correa JR, Ríos ÉG, et al. Colonización nasal por Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en un hospital universitario de Bogotá, Colombia. Biomédica. 20 de agosto de 2020;40(Suppl 1):37-44.
24. Crader MF, Varacallo M. Preoperative Antibiotic Prophylaxis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 13 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442032/>
25. Ng RS, Chong CP. Surgeons' adherence to guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis - a review. Australas Med J. 2012;5(10):534-40.
26. Clinical Practice Guidelines for Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. :86.
27. Lador A, Nasir H, Mansur N, Sharoni E, Biderman P, Leibovici L, et al. Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery: systematic review and meta-analysis. J Antimicrob Chemother. 1 de marzo de 2012;67(3):541-50.
28. Edwards FH, Engelman RM, Houck P, Shahian DM, Bridges CR, Society of Thoracic Surgeons. The Society of Thoracic Surgeons Practice Guideline Series: Antibiotic Prophylaxis in Cardiac Surgery, Part I: Duration. Ann Thorac Surg. enero de 2006;81(1):397-404.
29. Prolonged Antibiotic Prophylaxis After Cardiovascular Surgery and Its Effect on Surgical Site Infections and Antimicrobial Resistance | Circulation [Internet]. [citado 13 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/01.CIR.101.25.2916>
30. Gul YA, Hong LC, Prasanna S. Appropriate antibiotic administration in elective surgical procedures: still missing the message. Asian J Surg. abril de 2005;28(2):104-8.
31. fao, org. El uso racional de los antimicrobianos [Internet]. [citado 15 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y5468s/y5468s0g.htm>
32. Kappeler R, Gillham M, Brown NM. Antibiotic prophylaxis for cardiac surgery. J Antimicrob Chemother. marzo de 2012;67(3):521-2.
33. 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 JMCP. abril de 2009;15(3):262-71.
34. Machado-Alba JE, Morales-Plaza CD, Solarte MJ. Adherencia a antibioterapia prequirúrgica en intervenciones torácicas y abdominales en el Hospital Universitario San Jorge, de Pereira. Rev Cienc Salud. agosto de 2013;11(2):205-16.

35. Rogers L, Vaja R, Bleetman D, Ali JM, Rochon M, Sanders J, et al. Interventions to prevent surgical site infection in adults undergoing cardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 15 de mayo de 2019;2019(5):CD013332.
36. de Andrade LS, Siliprandi EMO, Karsburg LL, Berlesi FP, Carvalho OL da F, da Rosa DS, et al. Surgical Site Infection Prevention Bundle in Cardiac Surgery. *Arq Bras Cardiol*. junio de 2019;112(6):769-74.
37. O'Brien WJ, Gupta K, Itani KMF. Association of Postoperative Infection With Risk of Long-term Infection and Mortality. *JAMA Surg*. 1 de enero de 2020;155(1):61-8.
38. Zabaglo M, Sharman T. Postoperative Wound Infection. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 13 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560533/>
39. Pan A, Ambrosini L, Patroni A, Soavi L, Signorini L, Carosi G, et al. Adherence to surgical site infection guidelines in Italian cardiac surgery units. *Infection*. abril de 2009;37(2):148-52.
40. Tartari E, Mamo J. Pre-educational intervention survey of healthcare practitioners' compliance with infection prevention measures in cardiothoracic surgery: low compliance but internationally comparable surgical site infection rate. *J Hosp Infect*. abril de 2011;77(4):348-51.
41. Elghoneimy YA, AL Qahtani A, Almontasheri SA, Tawhari Y, Alshehri M, Alshahrani AH, et al. Renal Impairment After Cardiac Surgery: Risk Factors, Outcome and Cost Effectiveness. *Cureus*. 12(11):e11694.
42. Ortega-Loubon C, Fernández-Molina M, Carrascal-Hinojal Y, Fulquet-Carreras E. Cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Ann Card Anaesth*. 2016;19(4):687-98.
43. Nielsen DV, Hjortdal V, Larsson H, Johnsen SP, Jakobsen CJ. Perioperative aminoglycoside treatment is associated with a higher incidence of postoperative dialysis in adult cardiac surgery patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1 de septiembre de 2011;142(3):656-61.
44. Poeran J, Mazumdar M, Rasul R, Meyer J, Sacks HS, Koll BS, et al. Antibiotic prophylaxis and risk of *Clostridium difficile* infection after coronary artery bypass graft surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1 de febrero de 2016;151(2):589-597.e2.
45. Kirkwood KA, Gulack BC, Iribarne A, Bowdish ME, Greco G, Mayer ML, et al. A multi-institutional cohort study confirming the risks of *Clostridium difficile* infection associated with prolonged antibiotic prophylaxis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1 de febrero de 2018;155(2):670-678.e1.

Cronograma

Cuadro 2. Detalle de actividades realizadas

Mes	Actividad
Enero	Entrega de documentos al CONIS para certificación como estudiantes investigadoras
Febrero	Elaboración del protocolo para el proyecto de investigación y relleno de nuevos formularios para entregar documentos al CEC
Marzo	Entrega de nuevos formularios al CEC. Entrega de protocolo y documentación del CEC a la coordinación de la Facultad de Farmacia.
Abril	Corrección de observaciones al protocolo por parte del CEC
Mayo	Recolección y análisis de datos. Entrega de protocolo corregido al CEC y la coordinación de la facultad Entrega de un avance de recolección y análisis de datos a la coordinación de la Facultad
Junio	Entrega del informe final Corrección de observaciones por parte de los tutores académico e institucional
Julio	Entrega de informe final del proyecto (Versión artículo). Entrega de informe final al CEC Presentación oral ante el departamento de Cirugía de Tórax y Cardiovascular. Presentación oral al Servicio de Farmacia del Hospital México Presentación oral del Trabajo final

Anexos

Anexo I. Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el Procedimientos de Cirugía Cardíacas
PROA-HM-03-07-2019
San José, Costa Rica, 3 de julio del 2019

Dr. Douglas Montero Chacón
Director Médico
Hospital México

Dr. Edgar Méndez Jiménez
Jefatura de Sección Cirugía
Hospital México

Asunto: Profilaxis antibiótica para Cirugía cardiotorácica

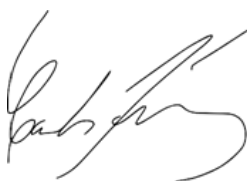
Estimado(s) doctor(es):

Le brindo un cordial saludo y a la vez les adjunto el protocolo final para la profilaxis antibiótica para Cirugía cardiotorácica. La misma ya fue presentada en sesión del servicio de Cirugía de Tórax el día martes 2 de julio del presente año y contó con la aprobación de los presentes. Le solicito su autorización para su implementación inmediata.

Sin otro particular,

Atentamente,

Dr. Carlos Ramírez Valverde
Coordinador PROA
Infectología
Hospital México



Cc:/ Lic. Silvia Beirute – Jefatura de Enfermería, Dr. Alvaro Avilés M. – Jefatura de Infectología, Dr. Jimmy Quirós R. – Jefatura de Cuidado Intensivo, Dr. Manuel Alvarado A. – Jefatura de Cirugía de Tórax, Dra Gabriela Herrera – Jefatura de Anestesia. Dr. Federico Jiménez – Jefatura de Farmacia, Dr. Julián Peña Varela – Jefatura de Medicina. CRV

	Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el Procedimientos de Cirugía Cardiacas
--	--

	Fuente: Programa de Optimización de Antibióticos-Hospital México	Se aplica en: Hospital México	En los departamentos de: Enfermería Unidad Coronaria Cirugías Farmacia Emergencias Sala de Operaciones Recuperación
---	---	---	---

I. PROPÓSITO:

Para garantizar que todos los pacientes que se someten a procedimientos quirúrgicos de Cirugía Tórax y Cardiovascular que requieren antibióticos pre-quirúrgicos reciban los antibióticos correctos con la dosis y el tiempo recomendados. Esto incluye la re-dosificación intra-operatoria cuando sea necesario.

Es importante enfatizar que la profilaxis antibiótica es un complemento y no un sustituto de una adecuada técnica quirúrgica.

II. DEFINICIONES:

A. Profilaxis antibiótica pre-quirúrgica: una dosis única de un antibiótico administrado antes de la incisión de una cirugía/procedimiento que tiene la intención de evitar que los microorganismos establezcan una infección como resultado de la cirugía / procedimiento.

B. Tiempo de operación: el tiempo desde que el paciente sale del área pre-quirúrgica hasta el momento de la incisión.

III. ABREVIATURAS

- SOP: Sala de operaciones
- SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente

IV. INTRODUCCIÓN

La incidencia de infecciones nosocomiales después de la cirugía cardíaca ronda entre un 2,7% hasta un 26,8%. Estas infecciones representan complicaciones graves asociadas con una importante morbilidad y mortalidad, así como una carga económica. Por lo tanto, la administración de rutina de profilaxis antibiótica perioperatoria en pacientes con cirugía cardíaca es bien aceptada, pero la duración de la administración de los antibióticos es controversial.

La elección y administración oportuna de los antibióticos pre-quirúrgicos son consecuentes a las acciones que promueven el uso racional y óptimo de antibióticos. Lo anterior previene infecciones de sitio dicha índole y disminuye la morbilidad-mortalidad por complicaciones infecciosas, reduce la duración y el costo de las necesidades de atención médica del paciente, y minimiza las consecuencias adversas para la flora microbiana del paciente o la institución (por ejemplo, Enfermedad diarreica aguda por *Clostridium difficile*).

V. ASPECTOS CLÍNICOS Y OPERATIVOS:

Elección de la profilaxis antibiótica:

- A. Consulte el Cuadro I para prescribir la profilaxis óptima según las características del paciente.
- B. Este protocolo se realizó con datos epidemiológicos del Hospital México del año 2014 al 2018 a fin de darle solidez a la combinación prequirúrgica recomendada en este documento.
- C. Es responsabilidad del cirujano o residente a cargo de la operación prescribir los antibióticos pre-quirúrgicos de acuerdo al Cuadro 1, en caso de ser un antibiótico de uso restringido se deben seguir los lineamientos indicados en la Lista Oficial de Medicamentos (www.ccss.sa.cr/lom).
- D. La toma del hisopado nasal por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente se realizará en los pacientes con cirugía electiva al momento del ingreso. De acuerdo con el resultado se establecerá la profilaxis prequirúrgica. (Ver cuadro 1)

Momento de la administración del antibiótico:

- E. Con el fin de lograr concentraciones óptimas de antibióticos en plasma y tejidos blanco, el antibiótico debe administrarse lo más cercano posible de la incisión cutánea inicial, de acuerdo con sus parámetros farmacocinéticos, consulte los tiempos de administración óptimos para los antibióticos comúnmente prescritos como profilaxis (Cuadro 2).
- F. Se recomienda que las infusiones de antibióticos deben iniciarse y completarse dentro de los tiempos recomendados en el Cuadro 2. Si se necesita administrar un medicamento que no está en la tabla, consultar a la farmacia para determinar el tiempo de infusión adecuado.
- G. Se recomienda no administrar los antibióticos pre-quirúrgicos en el salón de hospitalizados, a menos que el tiempo de administración sea mayor a media hora como

para aplicarlo en sala de operaciones (ver cuadro 2).

Dosis-Duración:

- H. El uso de antibiótico post-operatorio, no debe exceder las 48 horas.
- I. La dosis extra de antibióticos intra-operatoria se utilizan en casos de cirugías con una duración mayor de 2 horas (o cuando la duración excede 2 vidas medias del antibiótico) o en casos de pérdidas sanguíneas que superen los 1500 mL (ver cuadro 2).
 - 1. La re-dosificación no es generalmente recomendada si el paciente posee un aclaramiento de creatinina < 30 mL/min.
 - 2. La re-dosificación no es recomendada en el caso de los aminoglicósidos.
- J. Se recomienda obtener valores de Creatinina Sérica diarios de previo y posterior a la cirugía para la monitorización de la función renal.
- K. La Amikacina no se distribuye bien en los tejidos grasos, por lo que debe dosificarse de acuerdo con el peso corporal ideal (IBW) del paciente o el peso corporal ajustado (ABW) para pacientes obesos. No use el peso corporal real del paciente a menos que el peso sea mayor al IBW en un 30 %.

Cuadro 1. Antibióticos pre-quirúrgicos de elección para procedimientos de Cirugía de Tórax y Cardiovascular.

Procedimiento quirúrgico *	Antibióticos de elección*		Contraindicación Cefalosporina
	Cirugía electiva		
Bypass de arteria coronaria Reemplazo/Reparación de válvula Implante de dispositivos cardiacos (marcapasos, desfibrilador) Pericardectomía Trasplante de pulmón y corazón Aneurisma de Aorta	Hisopado MRSA +	Hisopado MRSA -	Vancomicina Clindamicina
	Amikacina* 15mg/kg IV 30 min antes de la cirugía en una dosis única.	Amikacina* 15mg/kg IV 30 min antes de la cirugía en una dosis única.	
	y	y	
	Vancomicina 2g IV 2 h antes de la cirugía y luego 1 g cada 8 h IV x 48 h.	Cefalotina 2 g 30 min previo a la cirugía, luego 2 g cada 6 h IV x 48 h.	
	Cirugía de Emergencia		
	Aplicar indistintamente		
	Vancomicina 2g IV 2 h antes de la cirugía y luego 1 g cada 8 h IV x 48 h y		
	Amikacina* 15mg/kg IV 30 min antes de la cirugía en una dosis única.		
Angioplastia percutánea transluminal	No requiere profilaxis		
Cateterización cardiaca			

**Excepcionalmente, en casos de dosis mayores a 1 g de Vancomicina, no es necesario administrar los 2 gramos previos a la incisión. Se recomienda completar 1 g de previo, y posteriormente pasar el otro gramo durante la cirugía.

* La dosis de Amikacina se basa en el peso real del paciente a menos que se considere obeso (peso actual del paciente >30 % del peso del peso ideal).

En dicho caso utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Peso Corporal Ajustado (kg)} = \text{Peso ideal} + 0.4 (\text{Peso actual} - \text{Peso ideal})$$

Sí el paciente está con tratamiento antibiótico activo, aplicar indistintamente profilaxis

Cuadro 2. Dosis, tiempos de administración e intervalos de re-dosificación para antibióticos pre-quirúrgicos de uso común.

Antibiótico	Dosis recomendada IV	Servicio donde se recomienda administrar	Velocidad de infusión máxima recomendada	Posibles efectos adversos relacionados con administración rápida	¿Cuál es el intervalo de administración recomendado previo a la cirugía?		Intervalo de re-dosificación (desde inicio de dosis preoperatoria)*	¿Qué hacer si el antibiótico prequirúrgico ya se aplicó, pero la Cirugía se atrasó?
					Óptimo	Aceptable		
Amikacina	15 mg/kg	Área preoperatoria o salón	30 min	--	30 min	60 min	N / A	N / A
Cefalotina	2g	SOP	3-5 min	--	30 min	60 min	2 h	Sí el ClCr>30 mL/min y han pasado más de 2 horas desde la aplicación del antibiótico, repetir dosis. Sí el ClCr<30 mL/min y han pasado más de 4 horas, repetir dosis
Clindamicina	<80 kg =600 mg ≥80 kg =900 mg	Área preoperatoria o salón	300 mg / 10 min	Hipotensión y paro cardíaco	60 min	60 min	6 h	Sí han pasado más de 4 horas desde la dosis pre-quirúrgica, repetir dosis de 600 mg IV.
Vanco micina	2 g	Área preoperatoria o salón	1 g/ 60 min	Hipotensión, síndrome hombre rojo y paro cardíaco	120 min **	120 min **	1 / 2 h	N / A

Cuadro 3. Flujograma: Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el Servicio de Ortopedia

N ^o	Proceso	Cirujano	Anestesiólogo	Enfermero	Farmacéutico
1	Analiza de acuerdo con las guías clínicas si el procedimiento requiere profilaxis antibiótica y cuál es la más apropiada.				
2	Revisa historia clínica para comprobar que el paciente no presenta alergias.				
3	Prescribe el antibiótico prequirúrgico.				
4	Valida y despacha la receta médica.				
5	Prepara y aplica el medicamento de acuerdo con los 5 correctos.				
6	Verifica la velocidad y tiempo de administración del antibiótico				
7	● Registra la aplicación ● Monitorea posibles efectos adversos				
8	Verifican intervalo de re- dosificación				
9	Vigila que las dosis post-operatorias no supere una duración de 48 horas.				

Referencias



- Adi Lador, Hanaa Nasir, Nariman Mansur, Erez Sharoni, Philippe Biderman, Leonard Leibovici, Mical Paul; Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery: systematic review and meta-analysis, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Volume 67, Issue 3, 1 March 2012, Pages 541–550, <https://doi.org/10.1093/jac/dkr470>
- Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, Reinke CE, Morgan S, Solomkin JS, Mazuski JE, Dellinger EP, Itani KMF, Berbari EF, Segreti J, Parvizi J, Blanchard J, Allen G, Kluytmans JAJW, Donlan R, Schecter WP, . Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017;152(8):784–791. doi:10.1001/jamasurg.2017.0904
- Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm.* 2013; 70: 195– 283 DOI 10.2146/ajhp120568
- Caja Costarricense del Seguro Social. Lista Oficial de Medicamentos. [Consultado en línea el 15 de enero de 2018) <http://www.ccss.sa.cr/lom>
- European Centre for Disease Prevention and Control. Systematic review and evidence-based guidance on perioperative antibiotic prophylaxis. Stockholm: ECDC; 2013. doi 10.2900/85936
- Gilbert DN, Moellering RC, Eliopoulos GM, Chambers HF, Saag MS. The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy 2015. 45° Edición. Virginia: Antimicrobial Therapy, Inc; 2015.
- Global Alliance for Infections in Surgery Working Group. *Surgical Infections.* Nov 2017. Doi: doi.1089/sur.2017.219
- John Hopkins Medicine. Antibiotic Guidelines 2014-2015 [Internet] http://www.hopkinsmedicine.org/amp/guidelines/Antibiotic_guidelines.pdf (acceso 8 de agosto 2018)
- Lexi-Comp, Inc. (Lexi Drugs®). Lexi Comp; Septiembre 20, 2018

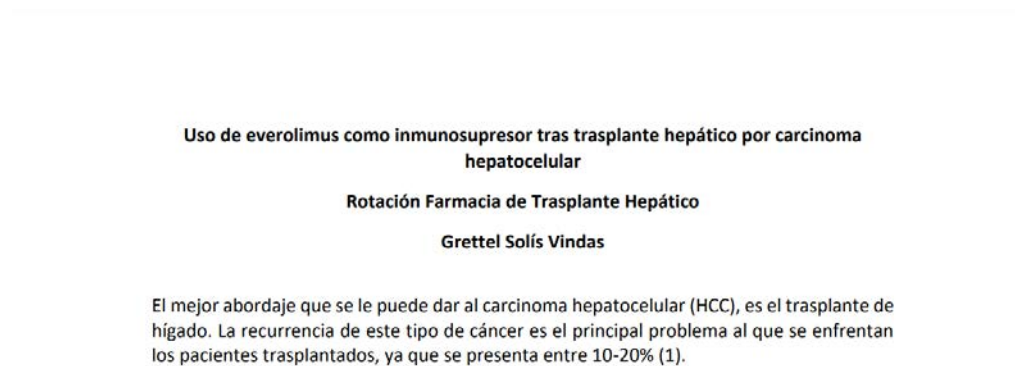
Farmacia de Cirugías y Cuidados Intensivos

Anexo 2.1 Exposición acerca de la Dexmedetomidina



Farmacia de Trasplante Hepáticos

Anexo 2.2 Revisión bibliográfico sobre el uso de everolimus como inmunosupresor tras trasplante hepático por carcinoma hepatocelular



Anexo 2.3 Módulo educativo: Enfermedad de Wilson

MÓDULO EDUCATIVO: ENFERMEDAD DE WILSON



Elaborado por: Grettel Solís Vindas (IU)
Rotación Farmacia de trasplante Hepático-HM
I-2022

Programa de Atención Farmacéutica

Anexo 2.4 Módulo educativo: Venlafaxina

Módulo Educativo Venlafaxina



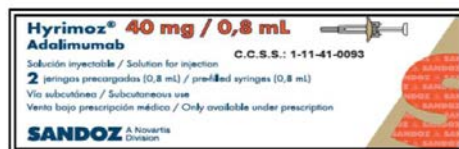
Elaborado por: Dra. Grettel Solís Vindas (IU)
Revisado por: Dra. Vanessa Álvarez

Programa Atención Farmacéutica 2022
Hospital México



Anexo 2.5 Módulo educativo: Adalimumab

Módulo Educativo ADALIMUMAB Hyrimoz®



Elaborado por: Dra. Grettel Solís Vindas (IU)

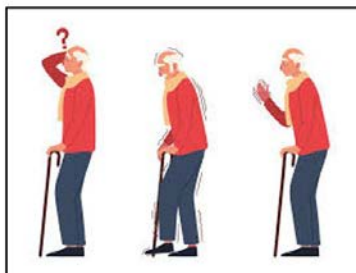
Revisado por: Dra. Vanesa Álvarez

Programa Atención Farmacéutica 2022

Hospital México

Anexo 2.6 Módulo educativo: Enfermedad de Parkinson

Modulo Educativo: Parkinson



Elaborado por: Grettel Solís Vindas (IU)

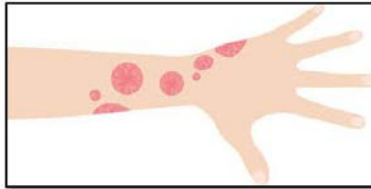
Revisado por: Dra. Vanesa Álvarez

Programa Atención Farmacéutica 2022

Hospital México

Anexo 2.7 Módulo educativo: Esclerosis sistémica

Modulo Educativo: Esclerosis sistémica



Grettel Solís Vindas (IU)
Dra. Vanessa Álvarez

Programa Atención Farmacéutica 2022
Hospital México

Anexo 2.8 Boletín informativo: Dexametasona en Leucemia Linfoblástica Aguda

¿A qué estar atento?	¿Cómo tomar el medicamento?	Dexametasona en Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA)
Infecciones: Esté atento a síntomas de infección, como fiebre o tos. Si sospecha de tener una infección acuda a su centro de salud.	Tome el medicamento con comida para evitar efectos adversos indeseados.	
Vacunas: Verifique siempre con un profesional de la salud cuando se vaya a aplicar una vacuna, ya que la dexametasona puede disminuir el efecto de estas.		
Dosis La dosis que vaya a recibir de dexametasona va a variar de persona a persona. La cantidad de medicamentos se calcula con la superficie corporal de cada paciente (peso y talla).	Si presenta algún efecto adverso grave... Contacte a su profesional de salud cuanto antes.	
	Horario de atención Hospital México Lunes-Jueves: 7:00 am a 4:00 pm Viernes: 7:00 am a 3:00 pm	Hospital México Programa de Atención Farmacéutica
	Atención farmacéutica 2242-6700 EXTENSIÓN	Elaborado por: Dra. Grettel Solís Vindas Revisado por: Dra. Vanessa Álvarez

¿Qué es la Dexametasona?

La dexametasona es un corticosteroide. Tiene efecto antiinflamatorio al disminuir la producción de mediadores inflamatorios y la permeabilidad capilar; esto lleva a que se disminuya la respuesta inmunológica del cuerpo.

Además este medicamento ayuda a controlar las náuseas, y hace que se dé la muerte de células cancerígenas.

¿En qué se usa la dexametasona?

La dexametasona por sus múltiples efectos puede ser utilizada para disminuir el dolor y la inflamación del cuerpo.

También, puede servir como antiélgico y como en el caso de la LLA puede ayudar a disminuir la respuesta inmunológica del cuerpo.

¿Qué hacer en caso de efectos adversos?

Ansiedad:
Realice ejercicio
Duerma suficiente
No utilice alcohol ni drogas

Dolor de espalda o cabeza:
Verifique con su médico si puede tomar antiinflamatorio como el ibuprofeno o acetaminofén.

Aumento de peso/apetito:
Establezca horarios de alimentación
Incorpore frutas, verduras, agua y ejercicio en su dieta

Acidez e Indigestión:
Verifique con su médico si puede tomar antiácidos
Haga varias comidas con porciones pequeñas
No se acueste hasta 30 min después de comer

¿Qué hacer en caso de efectos adversos?

Dolor / Cólicos estomacales y Diarrea:
Tome antiácidos
Manténgase hidratado

Vómito y náuseas:
Manténgase hidratado
Coma porciones de comida ligeras, sin grasas, condimento ni picante

Inflamación en manos, pies y piernas:
Eleve las extremidades afectadas
Masaje la zona afectada en dirección al corazón

Hipertensión arterial:
No suspenda la dexametasona, coméntelo con su profesional de salud
Disminuya la cantidad de sal en la dieta
Monitoree valores de presión arterial

Farmacia Central y de Urgencias

Anexo 2.8 Estabilidad de medicamentos fuera de cadena de frío. Hospital México-2022



Estabilidad de medicamentos fuera de cadena de frío Hospital México- 2022

CATEGORÍA ROJO: 8 HORAS O MENOS FUERA DE CADENA DE FRÍO					
Código	Medicamento	Presentación	Laboratorio	Estabilidad	Fuente
110-12-3995	Complejo coagulante anti-inhibidor 500 U (FEIBA)	Frasco	Baxter	Conservar entre +2°C y +8°C. No congelar	Datos de literatura ¹
110-44-4035	Inmunoglobulina 125 UI/mL	Frasco	Biotest	Debe almacenarse en refrigeración a temperaturas de 2 °C a 8 °C. Debe evitarse la congelación. Si el producto es congelado debe descartarse.	Datos de literatura ^{2,3}
110-44-4030	Inmunoglobulina tetánica 250 IU/UI/mL (Tetanogamma® P)	Jeringas precargadas	CSL Behring GmbH	Debe mantenerse en refrigeración a temperaturas de 2 °C a 8 °C y evitar su congelación. Descartar si se rompe la cadena de frío.	Datos de literatura ^{2,4}
110-06-4348	Norepinefrina 1 mg/mL (Levonor®)	Ampollas	LIBRA	No conservar a más de 25°C. Descartar si su coloración es marrón.	Información del prospecto ⁵
111-41-0134	Secukinumab 150 mg	Vial	Alcon	No hay datos, consultar al laboratorio.	Datos literatura ⁶

Farmacia Oncológica

Anexo 2.9 Terapias T-CART comercializadas en USA, usos, dosis y esquemas.

Trabajo rotación Farmacia Oncológica- Hospital México
Terapias T-CART comercializadas en USA, usos, dosis y esquemas.
 Elaborado por: Grettel Solís Vindas

Dosis, usos y esquema de administración de terapia T-CART aprobadas por la FDA y comercializadas en USA.

Medicamento	Marca	Año que salió al mercado	Usos	Esquema de tratamiento	Premedicación
Idecabtagene Vicleucel	ABECMA®	2021	Mieloma múltiple en recaída o refractario después de cuatro o más líneas de tratamiento	Días 1-3: Fludarabina y Ciclofosfamida Día 5: Idecabtagene Vicleucel Dosis: 300 - 460 × 10 ⁶ células CART positivas viables. Vía de administración: Infusión IV	-Acetaminofén 650 mg VO -Difenhidramina 12.5 mg IV o 25-50 mg VO ~30-60 min antes de la infusión de Idecabtagene vicleucel
Iisocabtagene Maraleucel	BREYANZI®	2021	Linfoma de células B grandes en recaída o refractario después de	Días 1-3: Fludarabina y Ciclofosfamida	-Acetaminofén 650 mg VO

Farmacia de Soporte Nutricional

Anexo 2.10 Guía para la administración de fármacos por sonda de nutrición enteral

FARMACIA DE SOPORTE NUTRICIONAL – HOSPITAL MÉXICO



GUÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS POR SONDA DE NUTRICIÓN ENTERAL

HIPOLIPEMIANTES				
Principio activo	Presentación	Administración por SNG	Compatibilidad con la NE	Método de administración y precauciones
Lovastatina 20mg ^{1,2}	Comprimido	Sí	Sí	-Pulverizar a polvo fino y dispersar en 10 ml de agua estéril. No es compatible con NE con BSA

Centro de información de Medicamentos

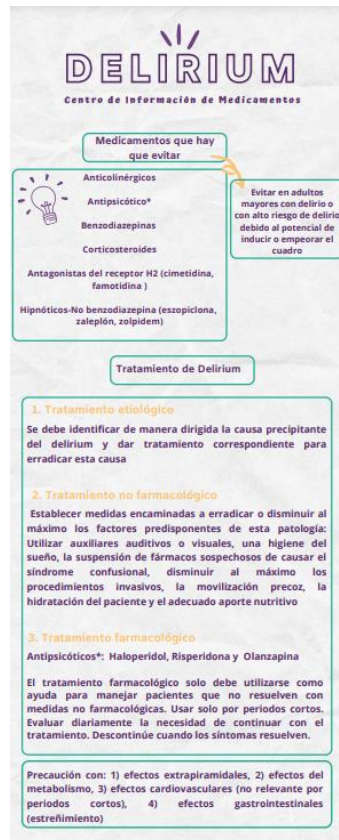
Anexo 2.11 Charla para técnico sobre el proceso de despacho de medicamentos



Anexo 2.12 Boletín informativo de vancomicina oral

¿Dónde debo almacenar el medicamento? Mantenga el medicamento preferiblemente en el cuarto. No guarde el medicamento en la cocina, baño o cuarto de pilas. No coloque el medicamento cerca de ventanas, expuesto al sol o calor extremo, tampoco lo guarde en el carro. Manténgalo lejos del alcance de niños. Evitemos accidentes. ¿Qué sucede si me salto una dosis? Tome la dosis en cuanto lo recuerde, pero si ya es hora de la siguiente no tome las dos dosis. Si todavía tiene síntomas de infección después de terminar el medicamento, consulte con su médico de nuevo.	¿Por qué es importante tomar la vancomicina? Si usted deja de tomar la vancomicina demasiado pronto o pierde la toma de algunas dosis, su infección no se curará y las bacterias pueden hacerse resistentes a los antibióticos (dejar de funcionar). ¿Dónde puedo obtener más información? Farmacia Hospital México Centro de Información de Medicamentos: 2242-6896 Farmacia Consulta Externa: 2242-6533 Correo electrónico cimhospitalmexico@gmail.com	The infographic has a teal background. On the left, the text 'vancomicina oral' is written vertically in white. In the center is a photograph of a brown glass bottle of vancomycin oral solution with a white cap and a label. To the right of the bottle, the text 'CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL' is at the top, followed by 'HOSPITAL MÉXICO' and 'SERVICIO DE FARMACIA' at the bottom. The year '2022' is at the very bottom.
---	---	---

Anexo 2.13 Boletín sobre delirium para farmacéutico que rota con el equipo de geriatría



Anexo 2.14 Video sobre Cadena de frío



Anexo 2.15 Pizarra informativa sobre Día Mundial del Lavado de Manos



Anexo 3: Material elaborado en las rotaciones médicas

Rotación Medicina interna

Anexo 3.1 Análogos de insulina



Anexo 3.2 Estabilidad de la Polimixina

DILUCIÓN Y ESTABILIDAD

POLIMIXINA-B

Infusión IV continua: disolver 500.000 U.I. en 300-500 mL de dextrosa 5%, para infusión IV continua.

Unfortunately, this limits its clinical use in critically ill patients who are at risk of developing fluid overload states

1 Día
4°C, 25°C, 30°C

50 mg (vial)/250mL
0.9% SF
5% D5W
0.45% SF + 5% D5W
0.22% SF + 5% D5W

Catéter venoso central
Dolor
Tromboflebitis
Reacción alérgica

% de recuperación
pH
Osmolaridad

ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA

COLISTINA

50 ML = 100 ML IS

El colistimetato de sodio necesita hidrolizarse para que se obtenga la colistina (droga activa). La hidrólisis de la molécula no es completa en volúmenes bajos, por lo que no se llega a niveles plasmáticos terapéuticos a pesar de usar dosis terapéuticas.

BIBLIOGRAFÍA

Polimixina B. [Internet]. [citado 25 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principio-activo-polimixina-b-granulada>

3-jun-19; New Oak, Lee W, Tse JGM, Cai Y, Chao SH, et al. Physicochemical Stability Study of Polymyxin B in Various Infusion Solutions for Administration to Critically Ill Patients. Ann Pharmacother. septiembre de 2015;50(9):760-5.

Anexo 3.3 Usos clínicos de la Ivabradina

Rotación Medicina Interna
Grettel Solís Vindas (IU)
Internado HM- 2022

Ivabradina

Bibliografía

1. WHO Consultative Group on the Role of the Pharmacist in the Health Care System (1988: New Delhi I, Unit WHOP, WHO Meeting on the Role of the Pharmacist: Quality Pharmaceutical Services - Benefits for Governments and the Public. (2nd : 1993 : Tokyo J. The role of the pharmacist in the health care system : report of a WHO consultative group, New Delhi, India, 13-16 December 1988 ; report of a WHO meeting, Tokyo, Japan, 31 August - 3 September 1993 [Internet]. World Health Organization; 1994 [citado 10 de junio de 2022]. Report No.: WHO/PHARM//94.569. Unpublished. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/59169>
2. REGLAMENTO GENERAL DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN EN GRADO PARA LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. 2020.
3. Caja Costarricense del Seguro Social: Historia. Página oficial de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS): <http://portal.ccss.sa.cr>.
4. Reglamento de la Actividad Clínica Docente en la Caja Costarricense de Seguro Social [Internet]. [citado 10 de junio de 2022]. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=60825&nValor3=68756&strTipM=TC
5. Martí MC, Torres NVJ. Manual para la Atención Farmacéutica. :174.