



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

TEMA

Caracterización de los niños y adolescentes que se sometieron a procedimientos hemodinámicos en el Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre los años 2021 a 2023

AUTOR

Nóbriga Castro, Romny Pascual

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

TUTOR

Dra. Negrete Argenzio Alice Anunziatta

Guayaquil, Ecuador

2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Nóbriga Castro, Romny Pascual**, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría**.

TUTOR (A)

f. _____

Dra. Negrete Argenzio Alice Anunziatta

DIRECTOR DEL PROGRAMA

f. _____

DRA. VINCES BALANZATEGUI LINNA MARIA

Guayaquil, 14 de octubre de 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Nóbriga Castro, Romny Pascual

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Caracterización de los niños y adolescentes que se sometieron a procedimientos hemodinámicos en el Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre los años 2021 a 2023**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 14 de octubre de 2024

EL AUTOR (A)

f. _____

Nóbriga Castro, Romny Pascual



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, Nóbriga Castro, Romny Pascual

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Caracterización de los niños y adolescentes que se sometieron a procedimientos hemodinámicos en el Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre los años 2021 a 2023**, previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

EL AUTOR (A)

f. _____

Nóbriga Castro, Romny Pascual

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

En estos momentos en los que debes reflexionar sobre las personas que han sido parte de tu vida y quieres agradecerles por un logro, te das cuenta de la suerte que tuviste, por tantas personas que estuvieron en tu camino, siendo tantas que no podrías mencionarlas a todas sin convertir esto en otra tesis.

Debo entonces empezar por el principio, gracias mamá por todo lo que me enseñaste y toda la paciencia, por luchar por mí de niño, gracias papá por darme un modelo a seguir, te habría encantado verme sustentando, nos faltó tiempo, será en la otra vida.

Gracias a ti, mi Diana, has estado a mi lado siempre, eres mi amiga, mi colega y mi esposa, la madre de mis hijos y mi compañera de vida, te debo mucho, me anclas al mundo Gracias a mi Emi, lo veo y creo en el futuro, me motiva a seguir, voy a estar para ti y voy guiarte mientras el tiempo nos mantenga juntos. Y a ti mi Carlota, que todavía no naces, pero llegaste justo a tiempo para levantarme cuando estaba comenzando a bajar los brazos.

Y para finalizar a todos los que han sido parte de mi vida en Ecuador, antes decía que tenía la suerte de que siempre encontrarme con buenas personas, ahora con 10 años aquí, entendí que nunca fue suerte; este país que me ha dado tanto, está lleno de esas personas, en especial en mi hospital en donde he comprobado, al ver y escuchar a mis maestros y colegas, que escuché mi vocación y que trabajar por los niños es el camino, nadie que trabajé por y para ellos puede ser malo.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	3
JUSTIFICACIÓN	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
OBJETIVOS.....	6
Objetivo principal.....	6
Objetivos secundarios.....	6
MARCO TEÓRICO	7
Cateterismo cardiaco	7
Cateterismo cardiaco diagnóstico.....	7
Indicaciones para el cateterismo cardiaco.....	8
A. Indicaciones diagnósticas	8
B. Indicaciones intervencionistas.....	8
C. Indicaciones de emergencia	9
Complicaciones de cateterismo cardiaco	9
Cateterismo cerebral	10
Indicaciones de cateterismo cerebral en pediatría	11
Cateterismo periférico	14
METODOLOGÍA	16
Tipo de Investigación	16
Nivel de Investigación	16
Diseño de Investigación	16
Población de estudio.....	16
Criterios de inclusión	16
Criterios de exclusión.....	16
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	17
ENTRADA Y GESTIÓN DE LOS DATOS	20
Cálculo del tamaño de la muestra	20
Método de muestreo.....	20
Método de recolección de datos	20
Método de recogida de datos.....	20
Estrategia de análisis estadístico	20
RESULTADOS	21
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	26

DISCUSIÓN	27
CONCLUSIONES.....	29
RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables	19
--	----

INDICE DE GRAFICOS

Figura 1: Fórmula de muestreo.....	20
Figura 2: Cateterismos realizados en pacientes pediátricos HRGE.....	21
Figura 3: Estado nutricional en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco	22
Figura 4: Indicaciones más frecuentes para cateterismo en pacientes pediátricos HRGE	22
Figura 6: Indicaciones para realizar cateterismo cerebral	24

RESUMEN

INTRODUCCION: El cateterismo en pediatría es un procedimiento crucial en el diagnóstico y tratamiento de patologías cardíacas y cerebrovasculares. Ha transformado el tratamiento de condiciones complejas al ofrecer alternativas mínimamente invasivas para patologías complejas. **OBJETIVO:** El objetivo principal es describir las características de los pacientes pediátricos sometidos a procedimientos hemodinámicos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde entre 2021 y 2023. **METODOLOGÍA:** Se realizó un trabajo de tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo en 1062 pacientes con una muestra final de 201 pacientes seleccionados aleatoriamente. **RESULTADOS:** Se analizaron 201 pacientes siendo el 84,1% cateterismos cardíacos, el 12,4% cerebrales y el 3,5% periféricos. Los principales diagnósticos fueron ductus arterioso persistente y tetralogía de Fallot, con una tasa de complicaciones mínima (neumotórax en el 2,4%). En cateterismos cerebrales y periféricos, la mayoría de los resultados coincidieron con los estudios de imagen previos, sin mortalidad reportada en ningún caso. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:** El conocimiento detallado sobre el cateterismo cardíaco y cerebral es esencial para los pediatras, ya que son la primera línea en identificar condiciones que requieren estos procedimientos, lo que incluye entender sus indicaciones, limitaciones y posibles complicaciones.

Palabras clave: Cardiopatías Congénitas, Cateterismo Cardíaco, Enfermedades Vasculares, Trastornos Cerebrovasculares, Arteriografía.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Catheterization in pediatrics is a crucial procedure in the diagnosis and treatment of cardiac and cerebrovascular pathologies. It has transformed the treatment of complex conditions by offering minimally invasive alternatives for complex pathologies. **OBJECTIVE:** The main objective is to describe the characteristics of pediatric patients undergoing hemodynamic procedures at the Roberto Gilbert Elizalde Hospital between 2021 and 2023. **METHODS:** An observational, retrospective, cross-sectional and descriptive study was carried out in 1062 patients with a final sample of 201 randomly selected patients. **RESULTS:** 201 patients were analyzed, 84.1% of whom underwent cardiac catheterizations, 12.4% cerebral catheterizations, and 3.5% peripheral catheterizations. The main diagnoses were patent ductus arteriosus and tetralogy of Fallot, with a minimal complication rate (pneumothorax in 2.4%). In cerebral and peripheral catheterizations, most results were consistent with previous imaging studies, with no mortality reported in any case. **CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS:** Detailed knowledge about cardiac and cerebral catheterization is essential for pediatricians, as they are the first line in identifying conditions that require these procedures, including understanding their indications, limitations, and potential complications.

Key Word: Congenital Heart Defects, Cardiac Catheterization, Vascular Diseases, Cerebrovascular Disorders, Angiography.

INTRODUCCIÓN

El cateterismo es una técnica invasiva utilizada en pediatría para el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías cardíacas, cerebrales y vasculares periféricas, que con el paso de los años ha tomado cada vez mayor relevancia por sus resultados tanto en éxito quirúrgico como en menores tasas de complicaciones. (1) Esta técnica permite la inserción de un catéter en el sistema vascular para evaluar el funcionamiento de los órganos implicados o realizar intervenciones terapéuticas dependiendo de cada caso particular. En el ámbito pediátrico, el cateterismo cardíaco ha sido esencial para la evaluación de malformaciones congénitas, defectos estructurales y complicaciones posteriores a cirugías cardíacas, así como realizar estudios diagnósticos con valor pronóstico, obtener imágenes detalladas cardíacas, medición de presiones intracardiacas y niveles de oxígeno, así como también intervenir para corregir defectos como las comunicaciones interventriculares o valvulopatías congénitas (2).

Por otro lado, el cateterismo cerebral en pediatría, aunque menos frecuente, también ha demostrado ser valioso en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades cerebrovasculares como malformaciones arteriovenosas, aneurismas o trombosis venosas. Mediante este procedimiento se ha logrado realizar procedimientos complejos como embolizaciones o colocación de stents con menor tiempo de recuperación y aumentando la seguridad quirúrgica. (1) Los avances en la tecnología han permitido que el cateterismo cerebral sea cada vez más seguro, aunque sigue presentando riesgos, especialmente en los pacientes pediátricos debido a la fragilidad de sus vasos y la complejidad anatómica.

Finalmente, el cateterismo periférico vascular en pediatría se usa principalmente para el acceso vascular prolongado o para tratar enfermedades vasculares periféricas, como coartaciones aórticas o estenosis de arterias renales y retiro de cuerpos extraños vasculares (2). Este tipo de procedimientos son menos invasivos que las cirugías abiertas y permiten la colocación de dispositivos como endoprótesis o balones para la dilatación arterial, siendo procesos menos frecuentes que los previamente mencionados.

A pesar de los avances en el campo intervencionista, el cateterismo en pediatría continúa representando un desafío, debido al tamaño pequeño de los vasos en los niños y la necesidad de equipos especializados y personal con el entrenamiento y la experiencia adecuadas. La preparación oportuna del equipo médico y la anestesia segura son fundamentales para minimizar las complicaciones. Además, el seguimiento posterior al procedimiento es esencial para garantizar una recuperación sin secuelas a largo plazo. En este sentido, los estudios de investigación actuales se han centrado en la mejora de los dispositivos y técnicas que permiten realizar procedimientos menos invasivos y con menos riesgos en la población pediátrica.

El presente trabajo de investigación se centra en la descripción de los procedimientos de este tipo, realizados en el Hospital de niños "Dr. Roberto Gilbert Elizalde", centro de referencia de tercer nivel, donde el cateterismo ha brindado resolución a múltiples patologías.

ANTECEDENTES

El cateterismo cardíaco se desarrolló inicialmente como una herramienta de diagnóstico para cardiopatías congénitas por la base estructural que posee. Los primeros procedimientos eran principalmente de carácter diagnóstico y proporcionaban información crucial sobre el estado anatómico y hemodinámico del corazón; Con el tiempo, el papel del cateterismo cardíaco se fue expandiendo desde ser exclusivamente diagnóstico hasta incluir una variedad de procedimientos de intervención, como la septostomía auricular con balón, la colocación de stents en los vasos y la embolización con espiral, por mencionar algunos. También, la seguridad de la cateterización cardíaca pediátrica ha mejorado notablemente gracias al énfasis en la investigación sobre adecuado manejo hemodinámico y de sedación en pacientes con cardiopatías complejas. El estudio de Cassidy en 1992 fue de los primeros en mostrar disminución significativa de las complicaciones mayores, del 2,9% al 0,9% usando estos métodos diagnósticos.

En los últimos 30 años, la cardiología intervencionista pediátrica ha tenido un desarrollo notable. Los avances tecnológicos han avanzado significativamente en el manejo de las enfermedades cardiovasculares tanto en niños como en adultos con diversas enfermedades, de entre las cuales destacan las cardiopatías congénitas (2). El tratamiento intervencionista ha tomado gran relevancia en numerosas condiciones congénitas como los defectos del tabique ventricular, el cierre de defectos auriculares, la coartación de la aorta, la dilatación de vasos estenóticos, ramas de las arterias pulmonares y conducto arterioso persistente.

Gracias a los avances en métodos de imágenes como la ecocardiografía y la angiografía, el papel del cateterismo en condiciones como las cardiopatías congénitas o malformaciones arteriovenosas se ha reorientado hacia la creación de programas de entrenamiento hemodinámico detallado que busca realizar procedimientos intervencionistas cada vez más complejos para resolver condiciones de todo tipo, a la vez que disminuye el riesgo operatorio y acorta los tiempos de cirugía y recuperación.

Con relación a los cateterismos cardiacos, el primer cateterismo intervencionista fue descrito en 1954 como tratamiento de la estenosis de la válvula pulmonar, mientras que a nivel de sistema nervioso el neurólogo Egas Moniz fue el responsable del desarrollo de la angiografía cerebral, cuando en 1927 utilizó la inyección carotídea directa de una solución de bromuro de estroncio con 2 minutos de ligadura proximal; sin embargo, el primer paciente con imágenes angiográficas obtenibles murió 2 horas después del

procedimiento. Desde entonces, ha habido grandes avances técnicos en catéteres de diagnóstico y agentes de contraste, destinados a mejorar la seguridad del procedimiento (3).

Desde la publicación de la última declaración científica de la Asociación Americana del corazón (AHA) sobre este tema en 1998, la tecnología de los dispositivos, los avances en las técnicas de intervención y un espíritu innovador de los involucrados han abierto el campo de la cateterización terapéutica de las cardiopatías congénitas a nuevos horizontes. Desafortunadamente, los estudios que prueban la seguridad y eficacia de la cateterización y la terapia transcáteter son raros en este campo debido a la dificultad de identificar una población de control, el número relativamente pequeño de pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas y el amplio espectro de expresión clínica. (1)

A escala nacional, estos procedimientos son muy limitados, ya que requieren tanto del personal entrenado, como de tecnología adecuada para realizarlos, barreras que hasta el día de hoy son significativas a la hora de tratar pacientes pediátricos con trastornos cardíacos, cerebrales o periféricos que ameritan resolución quirúrgica.

JUSTIFICACIÓN

El cateterismo cardíaco y cerebral en pacientes pediátricos ha revolucionado el tratamiento médico de condiciones complejas, debido a su capacidad para diagnosticar e intervenir mediante métodos mínimamente invasivos, ofreciendo una alternativa segura a las intervenciones quirúrgicas más agresivas. Por su parte, el cateterismo cerebral en pediatría también ha ganado relevancia, sobre todo en pacientes con malformaciones arteriovenosas, aneurismas, o estenosis cerebrales, donde se puede utilizar tanto con fines diagnósticos como terapéuticos. En trastornos neurológicos que implican alteraciones vasculares cerebrales, el cateterismo cerebral permite una visualización precisa del flujo sanguíneo en el cerebro y una intervención inmediata si es necesario, mejorando significativamente el pronóstico y la calidad de vida de los niños afectados.

En la última década, el uso del cateterismo cardíaco como modalidad de tratamiento primario en niños con lesiones cardíacas congénitas ha aumentado a nivel mundial, gracias al desarrollo de nuevos dispositivos, que han ampliado la aplicación de la práctica intervencionista a lesiones más complejas y niños más enfermos (2).

El contraste de esto es que el cateterismo exclusivamente diagnóstico se está utilizando cada vez menos debido a los avances tecnológicos en imágenes no invasivas, como la tomografía o resonancia cardíaca y cerebral, con técnicas que además permiten inferir el funcionamiento de los órganos vitales, sin el menor riesgo. Sin embargo, estudios invasivos siguen siendo esenciales para medir las presiones intracardíacas e intravasculares y permitir la medición

directa de las saturaciones arteriales, venosas mixtas, venosas pulmonares y arteriales pulmonares y derivar la fracción de shunt, los flujos y la resistencia. Los estudios dinámicos, como el desafío de estrés con dobutamina y el entrenamiento de resistencia vascular pulmonar (4).

Es fundamental que el pediatra tenga conocimiento suficiente sobre estos procedimientos porque son quienes identifican las primeras señales de alerta en sus pacientes y deben estar capacitados para derivar a los niños a los especialistas adecuados en el momento oportuno. Reconocer los signos de enfermedades cardíacas o neurológicas graves es vital para una intervención temprana, que puede ser crucial en la prevención de complicaciones mayores o incluso en la supervivencia del paciente. Además, es importante que los pediatras puedan explicar a los padres y cuidadores en qué consisten estos procedimientos, sus beneficios y los posibles riesgos, ya que esto fomenta una mejor toma de decisiones informada y reduce la ansiedad asociada a estos procedimientos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En países de bajos recursos como Ecuador, la realización de procedimientos invasivos complejos como el cateterismo cardíaco o cerebral enfrenta varias limitantes, entre las cuales destaca la falta de infraestructura especializada. Estos procedimientos requieren equipos avanzados, como salas de hemodinámica, fluoroscopia de alta resolución, catéteres específicos y monitores que garanticen la seguridad del paciente. Además, la escasez de profesionales médicos altamente capacitados en estas técnicas es un desafío adicional, pues a nivel local, no existen programas de entrenamiento en cardiología intervencionista pediátrica. Los cardiólogos y neurocirujanos especializados en intervenciones mínimamente invasivas son pocos y suelen concentrarse en grandes ciudades, dejando a las más pequeñas y a los hospitales más pequeños sin acceso a estos servicios esenciales.

Otro factor limitante es el alto costo asociado a los insumos y a la logística que implica realizar cateterismos cardíacos o cerebrales, lo que contrasta con el bajo presupuesto anual que se maneja en el área pública. Aunque estos procedimientos minimizan la necesidad de cirugías abiertas, su costo sigue siendo elevado debido al material desechable, como los catéteres, stents y contrastes, que muchas veces deben ser importados. En países con sistemas de salud de financiamiento limitado, la adquisición de estos insumos y la inversión en equipos modernos se ven restringidos (4,5). A esto se suma la barrera económica para las familias, quienes, no pueden cubrir los costos de procedimientos que, aunque son esenciales, no siempre están completamente cubiertos por los sistemas públicos de salud.

El Hospital de niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”, es de los pocos centros a nivel del país que realiza estos procedimientos mínimamente invasivos, no ajenos a todas estas barreras mencionadas. El presente trabajo busca ser de

los primeros reportes retrospectivos sobre estos procedimientos realizados desde el año 2021 al 2023 poniendo énfasis al perfil de seguridad, mediante las tasas de mortalidad.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Describir las características de los pacientes pediátricos sometidos a procedimientos hemodinámicos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde entre los años 2021-2023.

Objetivos secundarios

1. Describir las características clínicas, hemodinámicas y anatómicas de los pacientes sometidos a cateterismos cardíacos, cerebrales y periféricos.
2. Clasificar los tipos de cateterismos y procedimientos hemodinámicos realizados en la población pediátrica en el periodo de estudio.
3. Describir la asociación entre los hallazgos de estudios ecocardiográficos previos y los resultados de cateterismos cardíacos en pacientes pediátricos.
4. Describir la asociación entre los hallazgos de neuroimágenes previas (resonancia magnética o tomografía computarizada) y los resultados de cateterismos cerebrales en la población pediátrica.
5. Describir la asociación entre los hallazgos de estudios de imagen vasculares periféricos (ecografía doppler o angiotomografía) y los resultados de cateterismos periféricos en niños y adolescentes.

MARCO TEÓRICO

Cateterismo cardiaco

El cateterismo cardíaco en pediatría es un procedimiento invasivo que permite acceder al corazón a través de un catéter, con el fin de diagnosticar y, en muchos casos, tratar afecciones cardíacas congénitas o adquiridas. Este procedimiento se realiza bajo guía de imágenes (fluoroscopia o ecocardiografía) y tiene dos funciones principales: diagnóstica, donde se miden las presiones dentro de las cámaras del corazón y se evalúan defectos estructurales, y terapéutica, donde se pueden realizar intervenciones como la dilatación de válvulas estenóticas, la colocación de stents o el cierre de defectos septales. En la población pediátrica, el cateterismo es esencial debido a la alta prevalencia de enfermedades cardíacas congénitas, que afectan aproximadamente a 8 de cada 1,000 recién nacidos vivos (1).

El cateterismo cardíaco pediátrico ha evolucionado significativamente a lo largo de las décadas y se ha convertido en una piedra angular en el diagnóstico y el tratamiento de las cardiopatías congénitas en niños. Debido a que la angiografía por catéter es invasiva, la selección de pacientes debe ser facilitada por una indicación diagnóstica clara (3).

Cateterismo cardiaco diagnóstico

El cateterismo diagnóstico ya no está indicado en la evaluación preoperatoria de rutina de la mayoría de los defectos congénitos, como los defectos del tabique ventricular, los defectos del tabique auricular, el canal auriculoventricular, la tetralogía de Fallot, el ventrículo derecho de doble salida, la coartación de la aorta, el síndrome del corazón izquierdo hipoplásico y otras cardiopatías congénitas complejas.

Detalles de la anatomía, incluyendo las conexiones, situs, malformaciones venosas y arteriales, integridad del tabique, gravedad de la estenosis o insuficiencia valvular; tamaño de las arterias pulmonares, orígenes de las arterias coronarias, anatomía del arco aórtico y la aorta se pueden establecer fácilmente con ecocardiografía hasta el grado de certeza requerido para la intervención quirúrgica (5).

La evaluación de la hemodinámica del paciente y, cuando sea necesario, la evaluación de la anatomía mediante angiografía se debe realizar antes del cateterismo intervencionista para confirmar la cardiopatía congénita o adquirida en lactantes y niños. La disponibilidad de imágenes no invasivas adecuadas no es uniforme en todos los centros. En los centros donde la resonancia magnética y la tomografía computarizada para el diagnóstico congénito no son de última generación y donde la ecocardiografía no proporciona suficientes detalles, está indicado el cateterismo diagnóstico (6). Sin embargo, el cateterismo diagnóstico no debe considerarse rutinario para el diagnóstico de defectos congénitos, y la realización de estudios completos del corazón derecho e izquierdo puede someter a los pacientes a riesgos

innecesarios y exposición a la radiación. Todos los cateterismos diagnósticos pueden conducir a la necesidad de un procedimiento intervencionista.

Indicaciones para el cateterismo cardiaco

A. Indicaciones diagnósticas

En la mayoría de los casos, estas indicaciones se han desarrollado empíricamente y no hay estudios prospectivos, controlados o de otro tipo, que demuestren la superioridad del cateterismo sobre otras modalidades diagnósticas. Algunas de las recomendaciones sobre este procedimiento son las siguientes:

Evaluación post operatoria: El cateterismo cardíaco se realiza a menudo para evaluar el estado hemodinámico y anatómico después de la cirugía. Por ejemplo, un estudio en el que participaron 192 pacientes determinó que los cateterismos confirmaron el 66% de los diagnósticos sospechosos, con una mayor probabilidad de identificar anomalías hemodinámicas que lesiones anatómicas (81,3 % frente a 53,7 %) (1).

Cardiopatía congénita: El cateterismo diagnóstico sigue siendo esencial a pesar de los avances en la obtención de imágenes no invasivas. Un estudio de 300 cateterismos diagnósticos destacó su importancia para confirmar diagnósticos y orientar el tratamiento en más del 90 % de los casos (5).

Decisiones en procedimientos complejos: El cateterismo diagnóstico es útil en estos pacientes en la evaluación para proceder con la finalización de Fontan, la revisión de Fontan o el trasplante. Además, la evaluación de un Fontan fenestrado con oclusión de prueba es útil en pacientes con cianosis excesiva y para tomar la decisión de proceder con el cierre de la fenestración (1).

Fisiopatología del ventrículo único: En neonatos y lactantes, la cateterización es crucial para el tratamiento de afecciones complejas como la fisiopatología del ventrículo único. Un estudio de 174 pacientes menores de tres meses mostró que los procedimientos para patologías de ventrículo único se realizaban antes y requerían más contraste y tiempo de procedimiento (6).

B. Indicaciones intervencionistas

Septostomía auricular con balón: Se realiza con frecuencia en neonatos con afecciones como la transposición de las grandes arterias. En un estudio de 174 pacientes, la BAS fue una de las intervenciones más comunes (6).

Colocación de stents y angioplastia: Valvuloplastia pulmonar y aórtica, estos procedimientos están indicados para afecciones como la estenosis pulmonar y la coartación aórtica.

Intervenciones post operatorias: La colocación de stents y la angioplastia también se realizan en el posoperatorio para abordar lesiones residuales o nuevas. Por ejemplo, un estudio descubrió que el 62,5 % de los cateterismos conducían a intervenciones quirúrgicas o con catéter, con una alta tasa de éxito del 97,7 % para las intervenciones transcatéter (5).

Soporte de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)

Evaluación hemodinámica y anatómica: el cateterismo cardíaco se utiliza para evaluar a los pacientes con ECMO en busca de anomalías hemodinámicas y anatómicas. Un estudio de 36 pacientes con ECMO sometidos a cateterismo descubrió que el 52 % tenía información diagnóstica inesperada, lo que llevó a decisiones de tratamiento importantes (7).

Procedimientos intervencionistas: En pacientes con ECMO se realizan intervenciones como la colocación de stents en los vasos y la septostomía auricular con balón. El mismo estudio informó una tasa de supervivencia hasta el alta del 72 % (7).

Dispositivos de asistencia ventricular (VAD): Optimización hemodinámica en el caso de los pacientes pediátricos que necesitan asistencia ventricular, la cateterización ayuda a optimizar la configuración del dispositivo. Un estudio en el que participaron 15 pacientes determinó que la evaluación hemodinámica basada en la cateterización era eficaz para optimizar la velocidad de la asistencia ventricular en el 75 % de los casos (8).

C. Indicaciones de emergencia

Complicaciones postoperatorias agudas: Se realizan cateterismos de emergencia para abordar complicaciones en el período posoperatorio inmediato. Un estudio de 49 niños sometidos a 62 cateterismos descubrió que las investigaciones urgentes a menudo conducían a intervenciones como la colocación de un stents o la ampliación quirúrgica de la arteria pulmonar (9).

Retirada de la ECMO: la incapacidad de retirar la ECMO es una indicación común para la cateterización. Un estudio informó que el 72 % de los pacientes con ECMO fueron retirados con éxito después de la cateterización (9).

Complicaciones de cateterismo cardíaco

El cateterismo cardíaco ha revolucionado el manejo de la enfermedad cardíaca, sin embargo, no está exento de complicaciones con reportes variados a nivel mundial debido a la heterogeneidad de la realidad en que se realizan en cada región (10).

A pesar de un número creciente de intervenciones complejas, observamos una disminución significativa en la morbilidad relacionada con los procedimientos durante los últimos 11 años con una disminución en la incidencia de complicaciones totales (7,8%) y eventos mayores y menores, a pesar de un aumento en el número de procedimientos realizados en niños más pequeños. Autores anteriores han informado tasas generales de complicaciones que van del 8,8 al 24% y tasas de mortalidad que van del 0,14 al 2,7%. Sin embargo, la complicación más común varió según el informe siendo arritmias, vasculares y/o eventos arteriales y respiratorios (2).

Existen muchos problemas potenciales que pueden ocurrir después de la cirugía de defectos congénitos para los cuales está indicado el cateterismo

diagnóstico debido a la incapacidad de las pruebas no invasivas para proporcionar el diagnóstico. Como se señaló anteriormente, el procedimiento de diagnóstico puede convertirse en un procedimiento intervencionista, y los cardiólogos que realizan estos estudios deben estar preparados para proceder con la intervención.

Situaciones en las que se produce una desaturación excesiva después de que se ha creado un shunt de la arteria sistémica a la pulmonar: El cateterismo es útil para excluir la estenosis de la rama de la arteria pulmonar y la estenosis u oclusión del shunt. Tal situación puede surgir si el paciente es demasiado inestable para tolerar una resonancia magnética o una angiografía por resonancia magnética que pueden mostrar fácilmente la estenosis de la arteria pulmonar y la oclusión del shunt (3).

Si hay una desaturación sistémica excesiva después de la anastomosis cavopulmonar, está indicado el cateterismo para excluir malformaciones venovenosas, venoauriculares o arteriovenosas pulmonares. La capacidad de proceder con la oclusión de las colaterales venosas es un requisito en este contexto. Si se sospecha un cortocircuito residual excesivo de izquierda a derecha después del cierre de un VSD que incluyó la reparación del canal auriculoventricular, está indicado el cateterismo para calcular el tamaño y la gravedad del cortocircuito (7).

Si se sospecha la presencia de un flujo colateral aortopulmonar excesivo, se debe realizar un cateterismo diagnóstico. Se requiere la capacidad de proceder con la oclusión de las arterias colaterales sistémicas a pulmonares causantes (1).

Cuando se sospecha obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho después de una cirugía por tetralogía de Fallot o doble salida del ventrículo derecho y no se dispone de RMN o el paciente no la tolera, está indicado un cateterismo diagnóstico.

Si existe una necesidad inexplicable de apoyo con oxigenador de membrana extracorpóreo o no se logra destetar sin razones obvias, se debe realizar un cateterismo (11).

Cateterismo cerebral

La neurorradiología intervencionista pediátrica (PINR) es un campo relativamente nuevo que se ha expandido con los nuevos avances tecnológicos en el campo de la radiología intervencionista. Está abordando diagnósticos y, últimamente, también enfoques terapéuticos en la población pediátrica. Sin embargo, todavía está rezagada con respecto a la neurorradiología intervencionista de adultos por diversas razones. Estas incluyen la falta de evidencia que valide los procedimientos específicos pediátricos, la ausencia relativa de equipos pediátricos designados, así como la continuidad en el mantenimiento de los estándares de PINR en un número relativamente pequeño de casos (12).

Las indicaciones incluyen muchas de las que se encuentran en la población adulta, así como afecciones pediátricas exclusivas que ocurren de forma aislada o como parte de diferentes síndromes. El tratamiento temprano de ciertos tipos de patologías congénitas, como las malformaciones vasculares de bajo y alto flujo, puede detener su propagación, reducir los síntomas y disminuir la carga psicológica relacionada con ellas (2). Los procedimientos PINR son, por definición, mínimamente invasivos, lo que reduce la carga para el paciente y minimiza la morbilidad intra y posprocedimiento. El desarrollo tecnológico continuo a lo largo del tiempo, incluidos los diseños de catéteres y microalambres, la evolución de nuevos agentes embólicos y la mejora de la angiografía conduce a la conversión de terapias quirúrgicas clásicas en soluciones PINR menos invasivas (12).

Indicaciones de cateterismo cerebral en pediatría

Malformaciones vasculares: Las malformaciones vasculares son el diagnóstico más común que se deriva al departamento de PINR. Según la clasificación de la ISSVA (Sociedad Internacional para el Estudio de las Anomalías Vasculares), generalmente se dividen en malformaciones simples y combinadas (7). Las primeras son más comunes e incluyen malformaciones arteriovenosas (MAV), malformaciones venosas, linfáticas y capilares, así como fístulas arteriovenosas. Si bien las malformaciones vasculares como las MAV pueden presentarse tanto en niños como en adultos, las malformaciones vasculares pediátricas más específicas incluyen malformaciones de la vena de Galeno, malformaciones del seno dural y malformaciones vasculares espinales juveniles (6).

Malformaciones arteriovenosas: Una MAV se presenta como una red compleja de vasos (nido) con una conexión directa entre las arterias nutricias y las venas drenadas sin capilares intermedios. Los síntomas de las MAV dependen de la ubicación y el tamaño de la MAV y pueden presentarse clínicamente como sobrecrecimiento tisular, hiperemia, dolor, pulsatilidad, pérdida de tejido, sangrado y, raramente, insuficiencia cardíaca de alto gasto. Para el diagnóstico de las MAV en niños, se deben priorizar las modalidades de imágenes no invasivas, como la resonancia magnética. Sin embargo, la angiografía por tomografía computarizada (ATC) y/o la angiografía por sustracción digital (ASD) difíciles aún presentan opciones viables (10). El tratamiento intervencionista de las MAV se basa en la embolización que puede realizarse utilizando un abordaje arterial, venoso o combinado. En el abordaje arterial, la oclusión del suministro de sangre arterial de la MAV debe apuntar al nido y preservar tanto como sea posible las ramas normales para evitar daños innecesarios al tejido circundante que a menudo es irrigado por las mismas ramas (12). En consecuencia, los procedimientos son muy desafiantes y requieren un amplio conocimiento y comprensión de la anatomía vascular. La angiografía debe realizarse diligentemente para determinar las arterias nutricias, que luego se cateterizan de manera superselectiva y se embolizan. El abordaje de cada lesión debe individualizarse según su ubicación y estructura. Idealmente, el procedimiento se realiza mediante

embolización combinada de las arterias nutricias, el nido y las venas de drenaje. El riesgo de complicaciones, incluida la isquemia tisular y la embolización no deseada, se puede reducir mediante un tratamiento sesional por etapas (12).

Trombosis venosa de los senos cerebrales: Aunque se considera comúnmente una enfermedad de adultos, los accidentes cerebrovasculares también se producen en la población pediátrica y dan lugar a una morbilidad y mortalidad significativas. Las secuelas duran décadas y suponen una carga importante para el paciente y la familia (13). La TVCS es una causa rara pero importante de accidente cerebrovascular pediátrico. La trombosis conduce a una presión venosa elevada, que puede provocar isquemia secundaria e infarto (14). También puede producirse transformación hemorrágica. En un estudio, la incidencia de TVCS fue de 0,67 casos por 100.000 pacientes pediátricos, con un 43% de neonatos y un 54% de < 1 año de edad. La mayoría de los pacientes tenían un factor de riesgo, pero eran diferentes según la edad. En el caso de los neonatos, la mayoría tenía una complicación perinatal como encefalopatía hipóxica. En los niños en edad preescolar, las infecciones de cabeza y cuello como otitis media, sinusitis y mastoiditis fueron factores de riesgo significativos.

La neuroimagen urgente es esencial para un diagnóstico rápido y una intervención oportuna. La resonancia magnética del cerebro es el estudio inicial preferido y podría identificar ictus isquémico agudo o accidentes cerebrovasculares hemorrágicos. Idealmente, también se debe realizar una angiografía por resonancia magnética (ARM) de cabeza y cuello para evaluar la arteriopatía, el trombo o la disección arterial, especialmente si se está considerando la administración de trombolíticos (15). Muchos centros han desarrollado protocolos de resonancia magnética cerebral rápidos o abreviados, que se pueden completar en un tiempo más corto que las resonancias magnéticas convencionales. Esto permite un diagnóstico más rápido y puede permitir que se realicen resonancias magnéticas en pacientes pediátricos que de otro modo requerirían sedación. Estos protocolos incluyen típicamente imágenes ponderadas por difusión (DWI) y mapas de coeficiente de difusión aparente (ADC) para diagnosticar accidente cerebrovascular isquémico, así como secuencias de eco de gradiente (GRE) o imágenes ponderadas por susceptibilidad (SWI) para detectar hemorragia (14).

Malformación de la vena de Galeno Las malformaciones de la vena de Galeno (VOGM) son anomalías intracraneales raras, que representan menos del 1-2% de todas las malformaciones vasculares intracraneales. Sin embargo, la tasa de mortalidad en ausencia de tratamiento es de casi el 100%. Con la amplia disponibilidad de la ecografía, el diagnóstico se realiza cada vez más prenatalmente con hallazgos de hidrocefalia, hemorragia intracraneal o cardiomegalia. La decisión sobre el tratamiento se toma utilizando un sistema de clasificación de gravedad basado en la función cardíaca, cerebral, respiratoria, hepática y renal (15). Se ha demostrado que la embolización transarterial es un procedimiento muy exitoso, mostrando una tasa de

supervivencia general del 76,9% y dos tercios de los pacientes no muestran un retraso significativo del desarrollo neurológico. Se ha convertido rápidamente en el tratamiento de elección, y el tratamiento quirúrgico suele tener una alta morbilidad y mortalidad (14).

Malformaciones venosas: Las malformaciones venosas (MV) son las anomalías vasculares más comunes que ocurren en el área de la cabeza y el cuello en aproximadamente el 40% de los casos. Clínicamente, las MV superficiales aparecen como lesiones azuladas, compresibles y no pulsátiles de la piel afectada, que pueden crecer con el tiempo. Si bien el diagnóstico inicial de las MV suele ser clínico, la mayoría del tamaño, la extensión y el tipo de las lesiones se muestran mediante una ecografía Doppler y un examen de resonancia magnética (16). El tratamiento se considera cuando las MV causan dolor o problemas cosméticos significativos y debe iniciarse temprano en la vida, ya que se requieren menos procedimientos y volúmenes más pequeños de esclerosantes. La escleroterapia percutánea guiada por fluoroscopia y/o ecografía se considera el tratamiento de primera línea para las MV. Dependiendo de la extensión de la lesión, algunos pacientes pueden requerir múltiples sesiones a lo largo del tiempo(14).

Enfermedad isquémica: El accidente cerebrovascular pediátrico es una entidad rara. Debido a su manifestación diferente y a menudo inespecífica en comparación con los adultos, a menudo se diagnostica con un retraso significativo. Los factores de riesgo más comunes para la aparición de accidente cerebrovascular en niños son vasculopatía, infecciones, enfermedad cardíaca congénita y adquirida y coagulopatías. Al igual que en los adultos, la tomografía computarizada es la modalidad de elección para presentaciones agudas de déficits neurológicos focales en niños, y la angiografía por tomografía computarizada se realiza en una oclusión de vaso grande sospechada (15). En el accidente cerebrovascular isquémico agudo, la trombectomía mecánica puede ser un método valioso para revascularizar la oclusión arterial cerebral de vaso grande. Debido a la carga de casos extremadamente baja, la trombectomía mecánica en el accidente cerebrovascular infantil no está bien establecida. Sin embargo, La literatura actual muestra una alta tasa de éxito de la revascularización en niños, así como resultados del tratamiento a corto y largo plazo (17).

Aneurismas: El descubrimiento de aneurismas intracraneales en niños es raro y en su mayoría incidental. La patogenia se relaciona comúnmente con anomalías genéticas subyacentes y defectos del tejido vascular del desarrollo, ya que la mayoría de los factores de riesgo asociados con aneurismas intracraneales en adultos son inexistentes. Los aneurismas cerebrales en niños son morfológicamente diferentes de sus contrapartes saculares en adultos, presentándose principalmente en forma fusiforme, disecantes, de tamaño gigante y aneurismas de novo (17). La presentación clínica de los aneurismas pediátricos en la infancia es variable e incluye hemorragia subaracnoidea, dolor de cabeza, efectos compresivos directos, déficits neurológicos focales o convulsiones. Si bien la tomografía y resonancia suelen

ser las opciones iniciales en el diagnóstico de aneurismas, la angiografía digital sigue siendo el estándar de oro para la visualización y la posible planificación del tratamiento. En los últimos años, la terapia endovascular se ha convertido en el tratamiento de elección para los aneurismas pediátricos. El abordaje femoral es el más utilizado, seguido del cateterismo y la angiografía cerebral, que son similares a los de los adultos. Las técnicas más utilizadas son la colocación de espirales con o sin técnicas adicionales, como la remodelación con balón o la implantación de stents (14). El uso de herramientas más nuevas, como los stents desviadores de flujo y los dispositivos de interrupción del flujo intravascular, no está bien establecido en niños, pero puede presentar una opción de tratamiento válida. En los niños, las consideraciones especiales incluyen un control cuidadoso de la pérdida de sangre y la reposición de líquidos.

Tumores: El tratamiento locorregional de los tumores del SNC en niños se ha limitado principalmente a tumores hipervasculares intracraneales y extracraneales de cabeza, cuello y columna. La hipervascularidad del tumor se puede representar en imágenes de diagnóstico y difiere entre los tipos de tumor. PINR ofrece embolización, a menudo como un complemento al tratamiento preoperatorio para disminuir la pérdida de sangre y facilitar la resección del tumor. En casos seleccionados, también puede proporcionar reducciones del dolor relacionado con el tumor, disminución de la progresión del tumor o reducción del sangrado relacionado con el tumor. A menudo se realiza mediante embolización transarterial con agentes líquidos o partículas u ocasionalmente con implantación de espirales en los vasos nutricios. Los tumores cerebrales pediátricos hipervasculares como los papilomas del plexo coroideo, meningiomas, astrocitomas, hemangioblastomas, tumores del saco vitelino y tumores de la base del cráneo se pueden embolizar preoperatoriamente para reducir la pérdida de sangre (14).

La atención neurocrítica pediátrica es un campo en rápida evolución, ya que la lesión cerebral se asocia con una morbilidad y mortalidad sustanciales. La etiología de la lesión cerebral aguda es diversa y puede incluir diversas patologías patológicas debido a una lesión en el cerebro en sí (como una lesión cerebral traumática o un accidente cerebrovascular) u otra disfunción orgánica que ha puesto en riesgo al cerebro. La prevención de la lesión cerebral secundaria es un principio de la atención neurocrítica, ya que puede empeorar la lesión cerebral primaria y puede contribuir a un mal resultado neurológico (18).

Cateterismo periférico

El cateterismo hemodinámico periférico en pacientes pediátricos es un procedimiento fundamental que se utiliza con diversos fines diagnósticos y terapéuticos. Algunas indicaciones para realizarlo son:

Evaluación hemodinámica: a menudo se requiere para evaluar la función cardíaca y la dinámica del flujo sanguíneo, especialmente en pacientes con cardiopatía congénita o aquellos que reciben asistencia mediante dispositivos

como dispositivos de asistencia ventricular (VAD) u oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) (7).

Retiro de cuerpo extraños vasculares: Los métodos preferidos para el manejo de cuerpos vasculares extraños encontrados durante procedimientos de cateterización pediátrica incluyen técnicas de recuperación percutánea, como técnicas de lazo, recuperadores de canasta Dormia y pinzas de agarre, sin embargo, en ocasiones se requiere de abordaje hemodinámico con tasas de éxito altas. (15)

METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

- a) Según la intervención del investigador: Observacional
- b) Según la planificación de la toma de los datos: Retrospectivo
- c) Según el número de ocasiones que se mide la variable de estudio: Transversal
- d) Según el número de variables analíticas: Descriptivo

Nivel de Investigación

Descriptivo

Diseño de Investigación

Estudio de prevalencia o de corte transversal

Población de estudio

1. Población total: 1062 pacientes que se realizaron cateterismos entre 2021 y 2023.
2. Pacientes con procedimientos múltiples: 380 (se eliminan los pacientes con múltiples procedimientos, para garantizar que los resultados reflejen mejor el impacto de un solo procedimiento en lugar de una acumulación de efectos debida a múltiples intervenciones).
3. Población final: 682 **pacientes**.
4. Muestra: 201 pacientes seleccionados aleatoriamente con un nivel de confianza del 95%.
5. Procedencia: Pacientes que se realizaron cateterismos en la unidad de hemodinamia y cursaron postquirúrgico en UCIC.

Criterios de inclusión

1. Edad: Pacientes pediátricos y adolescentes entre 0 y 18 años.
2. Procedimientos: Haber sido sometidos al menos a uno de los siguientes procedimientos hemodinámicos durante el período de estudio (2021-2023)
 - a. Cateterismo cardíaco diagnóstico o terapéutico.
 - b. Cateterismo cerebral.
 - c. Cateterismo periférico.

Criterios de exclusión

1. Procedimientos realizados en otra institución

2. Información incompleta para su análisis

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/Escala
Variable de interés			
Cateterismos realizados	Procedimientos hemodinámicos realizados	Categoría nominal	Nominal
VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN			
Edad	Edad del paciente al momento del procedimiento	Años, Meses, Días	Continua
Peso	Clasificación según la OMS basada en peso/edad	1. Bajo peso: Z-score < -2 2. Eutrófico: Z-score entre -2 y +1 3. Sobrepeso: Z-score > +1	Categoría
Diagnóstico cardiológico	Condición clínica diagnosticada	1. Agenesia de tronco pulmonar 2. Arco aórtico derecho 3. Atresias (pulmonar, mitral, tricuspídea) 4. Coartación de aorta 5. Corazón univentricular 6. Estenosis (aórtica, pulmonar, rama pulmonar, venas) 7. Hipertensión pulmonar 8. Hipoplasias (ventrículos, tronco pulmonar) 9. Insuficiencias (aórtica, pulmonar, tricuspídea) 10. Síndrome de Down 11. Tetralogía de Fallot 12. Transposición de grandes arterias 13. Tronco arterioso	Nominal
Procedimientos cardiológicos previos	Antecedentes de procedimientos quirúrgicos o hemodinámicos	1. S/P Angioplastia 2. S/P Fontan 3. S/P Glenn 4. S/P Cierre de CIA, CIV 5. S/P Switch arterial 6. S/P Corrección de tronco arterioso 7. S/P Reparación de drenaje venoso anómalo 8. S/P Shunt BT 9. S/P Valvuloplastia 10. S/P Corrección de anomalía de Epstein 11. S/P Cirugía de Tetralogía de Fallot	Nominal
Procedimiento cardiológico	Tipo de cateterismo realizado	1. Cardíaco derecho e izquierdo 2. Pruebas de hiperoxia	Nominal

		3. Angioplastia (detallada por región) 4. Valvuloplastia (aórtica, pulmonar) 7. Embolización de colateral 8. Stent (por región) 9. Cierre de CIA, CIV, Ductus 10. Coronariografía 11. Venografía 12. Aortografía 13. Electrofisiología	
Hallazgos ecocardiograma	Principales hallazgos reportados en el estudio de imagen	Descripción cualitativa de los hallazgos relevantes	Nominal
Resultado de cateterismo cardíaco	Apertura, cierre de defecto o colocación de implante según el procedimiento.	1. Objetivo logrado 2. Objetivo no logrado	Nominal
Complicaciones en cateterismo cardíaco	Presencia de complicaciones postcateterismo	1. Sin complicaciones 2. Con complicaciones menores 3. Con complicaciones mayores	Nominal
Diagnóstico cerebral	Condición clínica diagnosticada	1. Agenesia carótida interna 2. Fístula A-V fronto-parietal 3. Irrigación tumoral de carótida externa 4. Irrigación tumoral de cerebral media 5. Irrigación tumoral de temporal 6. MAV parieto-occipital 7. MAV cerebelosa 8. MAV occipital 9. MAV parietal 10. MAV talámica 11. MAV frontal 12. MAV meníngea media 13. MAV fronto-parietal 14. AV Galeno 15. Oclusión carótida interna 16. Arteriografía normal	Nominal
Procedimiento cerebral	Tipo de procedimiento realizado	1. Panarteriografía cerebral 2. Embolización MAV 3. Stent arteria cerebral 4. Embolización de irrigación tumoral 5. Embolización venosa	Nominal
Complicaciones en cateterismo cerebral	Presencia de complicaciones post-cateterismo	1. Sin complicaciones 2. Con complicaciones menores 3. Con complicaciones mayores	Nominal
Diagnóstico periférico	Condición clínica diagnosticada según criterios periféricos	1. Colaterales aorto-bronquiales 2. Trombosis coronaria 3. Cuerpo extraño vascular 4. Angioma cutáneo craneal 5. MAV medular 6. MAV hepática	Nominal

		7. Estenosis femoro-iliaca 8. Angiomas venosos en recto y colon descendente 9. Trombosis de arteria dorsal del pie 10. Trombosis venosa femorales comunes 11. Trombosis venosa iliaca derecha e izquierda 12. Trombosis vena yugular interna derecha 13. Trombosis vena subclavia derecha 14. Tumor hemangiomaso supraclavicular 15. Vasculitis sistémica de medianos vasos	
Procedimiento periférico	Tipo de procedimiento vascular periférico realizado	1. Arteriografía pulmón 2. Aortografía pulmón 3. Embolización de colaterales 4. Extracción de cuerpo extraño endovascular 5. Arteriografía de carótidas 6. Embolización MAV cráneo-facial 7. Embolización MAV medular 8. Embolización MAV capilar 9. Arteriografía mesentérica 10. Venografía miembros inferiores 11. Arteriografía miembros inferiores 12. Aortografía 13. Cavografía 14. Venografía miembros superiores 15. Embolización tumor hemangiomaso supraclavicular 16. Arteriografía troco celiaco 17. Arteriografía renal 18. Angioplastia de arteria renal 19. Stent en bypass iliaco	Nominal
Hallazgos imagen vascular	Principales hallazgos reportados en el estudio de imagen	Descripción cualitativa de los hallazgos relevantes	Nominal
Resultado de cateterismo periférico	Cierre de defecto, colocación de implante o retiro de material	1. Objetivo logrado 2. Objetivo no logrado	Nominal
Complicaciones en cateterismo periférico	Presencia de complicaciones post-cateterismo	1. Sin complicaciones 2. Con complicaciones menores 3. Con complicaciones mayores	Nominal

Tabla 1: Operacionalización de las variables

ENTRADA Y GESTIÓN DE LOS DATOS

Cálculo del tamaño de la muestra

De una población de 1062 pacientes (total de cateterismos en 3 años), 225 se realizaron más de un procedimiento, y fueron eliminados de forma aleatoria. De los 837 pacientes restantes, la muestra resultante fue de 201 pacientes con un nivel de confianza del 95%, a través de la fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Figura 1: Fórmula de muestreo

Método de muestreo

Se utiliza el método de muestreo aleatorio simple, asignando la función ALEATORIO a una columna de Excel de la tabla que contenía la población completa de 837 pacientes, luego se ordenó de menor a mayor y se tomaron las primeras 201 filas.

Método de recolección de datos

Revisión de historias clínicas, en el sistema SERVINTE, del Hospital Roberto Gilbert, capturando las variables previamente determinadas en una tabla de Excel.

Método de recogida de datos

Las variables de interés fueron recolectadas mediante una tabla diseñada por el autor con el software EXCEL en su versión 2016 MSO para Windows para su respectivo análisis estadístico.

Estrategia de análisis estadístico

Se realizará un análisis univariado para caracterizar la población de estudio, utilizando medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar, rangos intercuartílicos) para las variables continuas, y frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas. Se utilizarán tablas y gráficos para representar la distribución de las variables.

RESULTADOS

Tras la aplicación de la técnica de muestreo probabilístico se obtuvo un total de 201 pacientes para el análisis final de pacientes sometidos a cateterismo durante los años 2021 a 2023. Del total de pacientes, la distribución por tipo de procedimiento fue 84,1% para cateterismos cardiacos con 169 pacientes, seguido de 12,4% para cateterismos cerebrales con 25 pacientes y 3,5% para cateterismo periféricos con 7 pacientes. (Figura 1)



Figura 2: Cateterismos realizados en pacientes pediátricos HRGE

La distribución por género mostró un ligero predominio masculino con el 53,7% de los pacientes, correspondiente a 108 varones, mientras el 46,3% correspondiente a 93 mujeres. La edad media encontrada fue de 6 años con desviación estándar (DS) 5 meses y varianza de 27,9 que indica lo heterogéneo de la muestra analizada. Con relación al peso de los pacientes intervenidos, la media fue de 46,7 Kg mientras la talla media fue de 106,6 cm. Se realizó un análisis del estado nutricional de los pacientes con los siguientes resultados, el 92,5% de los pacientes en estado de malnutrición con 186 pacientes, el 5,5% correspondiente a 11 pacientes eutróficos, 1,5% en sobrepeso y 0,5% con diagnóstico de obesidad (Figura 2).

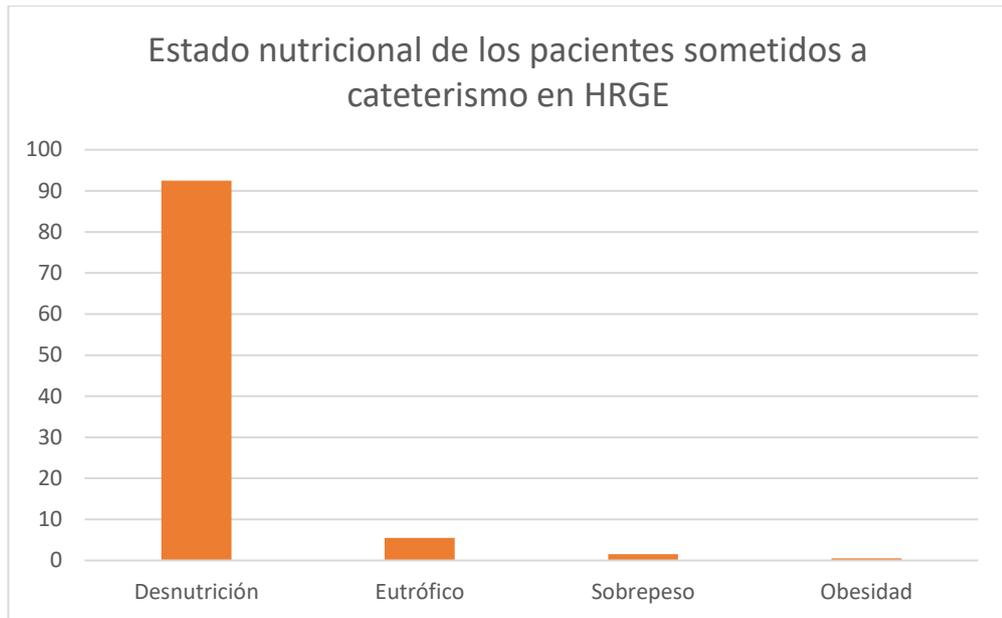


Figura 3: Estado nutricional en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco

En cuanto a las indicaciones para realizarse cateterismo, las principales fueron el ductus arterioso persistente con 41 pacientes (20,4%) seguido de la tetralogía de Fallot con 23 pacientes (11,4%) y la comunicación interventricular con 20 pacientes (10%), luego encontramos a las malformaciones arteriovenosas con 12 pacientes (6%) y la traslocación de grandes vasos con 10 pacientes (5%). (Figura 3)

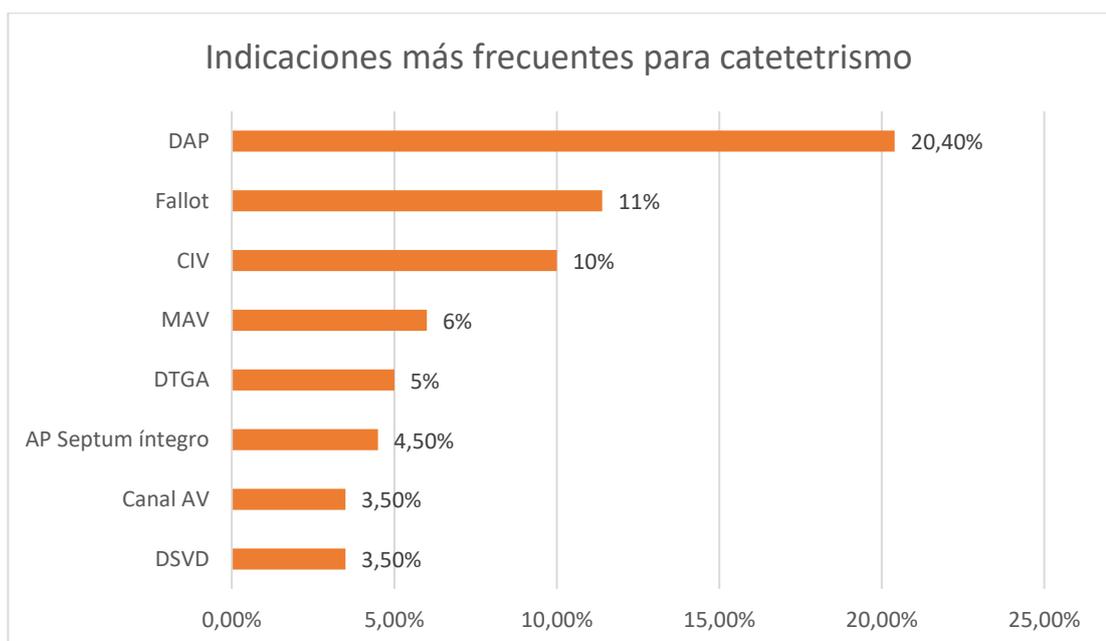


Figura 4: Indicaciones más frecuentes para cateterismo en pacientes pediátricos HRGE

Con relación a los procedimientos cardiológicos, se realizaron 169 cateterismos cardiacos, el 23,7% de los pacientes ya habían pasado por un procedimiento previo antes del cateterismo, de estos el 31,4% correspondiente a 53 pacientes tenía registro de un procedimiento diagnóstico previo, mientras el 68,6% es decir 116 pacientes ya habían sido sometidos a un procedimiento terapéutico previo.

Del total de los pacientes, 161 (95,3%) se realizaron previamente un ecocardiograma, de estos los principales reportes fueron colaterales aortobronquiales no visibles en el 16% de los casos (27 pacientes), seguido de DAP pequeña con el 14,2% (24 pacientes), estenosis infundibular severa en 8,9% (15 pacientes).

Los procedimientos cardiológicos realizados tuvieron la siguiente distribución: Cierre de ductus arteriosos persistente 40 pacientes (23,7%), cateterismo diagnóstico 38 pacientes (22,5%), embolización de colaterales en 30 pacientes (17,8%) (Figura 4)



Figura 5: Cateterismo cardiaco realizados en HRGE

De los 169 procedimientos realizado, encontramos que en el 69,2% correspondiente a 117 cateterismos cardiacos, los resultados fueron similares entre ecocardiograma, mientras que en 41 procedimientos 24,3%, el resultado fue diferente, siendo el cateterismo el procedimiento más sensible para las condiciones indicadas, en el 6,5% de los casos, es decir, 11 pacientes, esta relación no fue analizable.

Finalmente, 4 pacientes (2,4%) presento neumotórax como complicación postquirúrgica, siendo esta la única condición reportada como complicación, mientras la mortalidad tanto durante el procedimiento como posterior al procedimiento fue del 0%.

En cuanto a cateterismos cerebrales, se realizaron un total de 25 procedimientos, de los cuales, la principal indicación fue la malformación arteriovenosa en 11 pacientes que corresponde al 44%, seguido de nasoangiofibroma en 7 pacientes correspondientes al 28% y la irrigación tumoral cerebral en 3 pacientes con el 12%. (Figura 5)

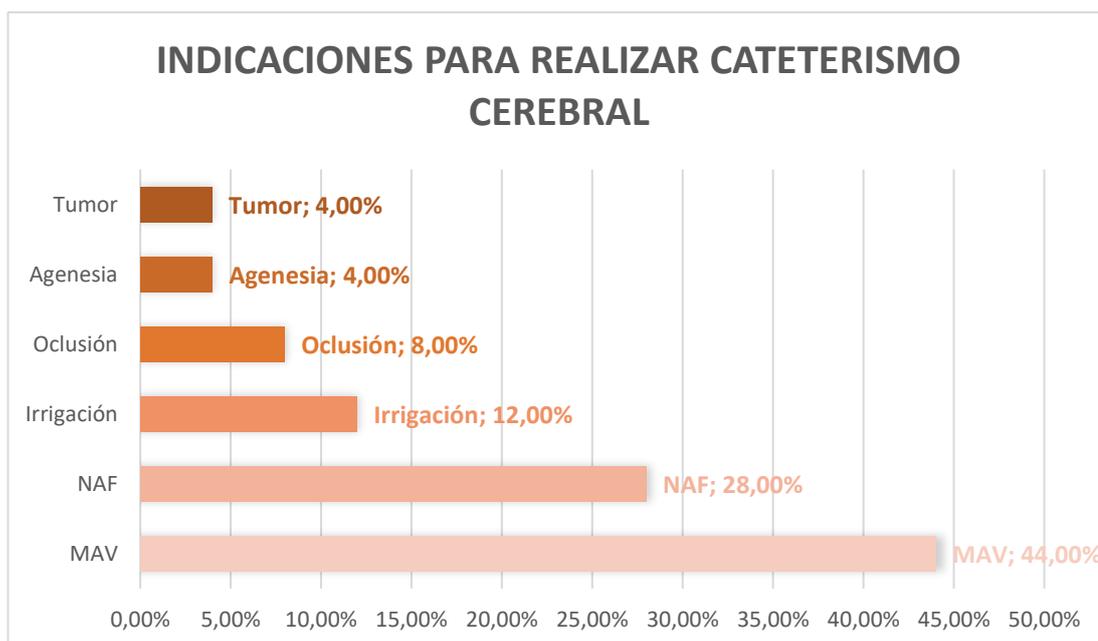


Figura 6: Indicaciones para realizar cateterismo cerebral

De los 25 procedimientos realizados el 92% correspondiente a 23 pacientes, se realizaron previamente un estudio de neuroimagen, entre los cuales destacan la angiotomografía en el 36% de los casos (9 pacientes), seguido de resonancia magnética en el 28% (7 pacientes) y tomografía en 28% (7 pacientes). De estos, el principal hallazgo fue la malformación arteriovenosa de varios tipos en 8 pacientes (32%) seguido del nasoangiofibroma en 5 pacientes (20%).

Los resultados de los procedimientos realizados correspondieron 5 pacientes (20%) a irrigación tumoral, 5 pacientes embolización parcial de malformación arteriovenosa (20%), la embolización total realizada en 4 pacientes (16%).

Finalmente, en 18 pacientes los resultados de neuroimagen fueron similares a los hallazgos de los cateterismos cerebrales correspondientes al 72%, en 4 pacientes fueron diferentes (16%) y en 3 pacientes (12%) no se aplicó la comparación.

Las complicaciones y la mortalidad operatoria fueron 0%.

Con respecto a los cateterismos periféricos se realizaron un total de 7 procedimientos, de los cuales la principal indicación fue la extracción de cuerpo extraño endovascular en 3 pacientes (42,9%). Se realizó el retiro en los 3 pacientes de forma exitosa. El 85,7% de los pacientes (6) contaba con un estudio de imágenes previo, de los cuales el 71,4% (5 pacientes) presentaba similar hallazgo entre estudio de imagen y reporte de cateterismo. Un solo pacientes (14,3%) presento complicaciones la cual fue neumotórax, no se reportó mortalidad ni durante ni posterior al procedimiento.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Durante el periodo estudiado, de 2021 a 2023, se analizó una muestra de 201 procedimientos. La distribución por genero mostró un leve predominio masculino, con edad media al realizarse el procedimiento de 6 años, sin embargo, la varianza de 27,9 muestra una clara heterogeneidad entre los pacientes analizados. Llama la atención el predominio de desnutrición en los pacientes abordados, lo que podría estar relacionado a las condiciones crónicas de los pacientes intervenidos como cardiopatías congénitas o lesiones cerebrales. De tal manera que la mayoría de los procedimientos se realizan en pacientes con antecedentes cardiológicos, en este caso el 84,1% fueron cateterismos cardiacos, seguido de los cateterismos cerebrales y finalmente los vasculares periféricos. Las principales indicaciones de forma global para realizarse cateterismos fueron cardiacas con el ductus arterioso siendo la predominante en el 20,4% del total de casos, mientras el cateterismo cerebral fue comandado por las malformaciones arteriovenosas en el 6% del total de casos analizados. Los estudios de imágenes en pacientes con indicación de cateterismo cardiacos fueron realizados el 95,3% de las veces, la búsqueda de colaterales fue el principal hallazgo reportado. Con relación a los procedimientos realizados el cierre del ductus persistente fue la intervención más realizada en este periodo con el 23,7% de los pacientes. El 69,2% de los pacientes presentaron concordancia entre el ecocardiograma realizado previo a la intervención y los hallazgos postquirúrgicos, demostrando que apenas un poco más de la mitad de los pacientes van a tener un diagnóstico imagenológico adecuado, siendo el cateterismo cardiaco un método más preciso tanto en sensibilidad como en especificidad.

Los cateterismos cerebrales mostraron como indicación predominante las malformaciones arteriovenosas seguida de los nasoangiofibroma. Los estudios de neuroimagen se realizaron en el 92% de los pacientes, siendo la angiotomografía el estudio predominante en el 36% de los pacientes, lo cual guarda relación con el predominio de causas vasculares. Los estudios de imagen mostraron mejores resultados que el ecocardiograma, pues los resultados fueron similares en el 72% de los pacientes.

Para los cateterismos vasculares periférico la principal indicación fue la extracción de cuerpo extraño endovascular en el 42,9% de los pacientes, al mismo tiempo se realizó la extracción en todos los casos. De forma global no se reportó mortalidad operatoria ni perioperatoria. En el caso de los cateterismos vasculares y cardiacos se reportó el neumotórax como complicación.

DISCUSIÓN

La bibliografía actual sobre los procedimientos hemodinámicos en población pediátrica aún no ha llegado a niveles de patologías de mayor prevalencia como infecciosas o metabólicas y las series grandes aún son escasas. Con relación a esto Bennet (2005) reportó durante el período de 9 años analizado, de 1993 a 2001, se realizaron 4454 cateterismos cardíacos en el laboratorio de cateterismo cardíaco, que en comparación a este trabajo es cuatro veces más grande en el doble de tiempo. con nuestro estudio. Esta base de datos registró 416 complicaciones, lo que arroja una incidencia general de eventos del 9,3% para todos los cateterismos (10).

El grupo Japones reporto en sus principales indicaciones para el cateterismo cardíaco pediátrico: Cianosis persistente (53%), Gasto cardíaco bajo (24%), Defecto residual en el ecocardiograma (20%) seguido de Ventrículo único (53%), Defectos conotruncales (37%) (19) Aunque el enfoque es sintomático, contrasta con los hallazgos obtenidos donde la cardiopatía congénita fue predominante con el 24% para el cierre de ductus persistente.

Dos informes más recientes sugieren tasas de mortalidad general de 0,14 y 0,38% y una tasa de complicaciones cardiológicas de 8,8 y 11,1%, respectivamente. (10) Cuando Tay y colaboradores auditaron 10 000 anestesiólogos pediátricos en Singapur, la tasa general de incidentes críticos fue del 2,97 %. En el pequeño subconjunto de 120 casos de cardiología intervencionista, hubo cinco incidentes (4,2%). Cuatro pacientes fallecieron, lo que arroja una mortalidad general del 0,08% (3) Todo esto en contraste al trabajo realizado mostro una tasa de complicaciones muy similar del 2,4%, mientras la mortalidad fue del 0%, lo que sería motivo de otro análisis el encontrar factores asociados a estos índices más bajos, pero se cree que podría estar en relación a diagnósticos más tempranos (20).

Estudios con reportes de cateterizaciones cerebrales realizados en 190 vasos cerebrales no produjeron complicaciones durante ninguno de los procedimientos ni eventos tromboembólicos ni disecciones iatrogénicas. No hubo complicaciones en el sitio de acceso vascular hasta el momento de la finalización del procedimiento o durante el seguimiento (3). Otros eventos vasculares frecuentes fueron la trombosis de vasos venosos cerebrales con reportes en 305 pacientes donde se vio que desarrollaron 296 trombosis venosas y 12 embolias pulmonares tras el procedimiento (21). En el caso de los procedimientos analizados, la tasa de complicaciones y mortalidad fue del 0%, encontrando un numero significativamente menor a los reportados en la literatura.

Los reportes de cateterización cerebral pediátrica son en su mayoría reportes o series de casos, por lo que aún faltan estudios que permitan conocer principales indicaciones en poblaciones grandes. Una de las indicaciones para realización de cateterización cerebral de urgencia es el ictus isquémico agudo perioperatorio con reportes de hasta 74% de eventos (16), situación que no fue reportada en el trabajo realizado.

Con relación a cateterizaciones periféricas el acceso transradial se ha adoptado en todo el mundo y ahora representa la modalidad de acceso principal en muchos países, con un uso cada vez mayor en los Estados Unidos (22). Se ha usado como principal acceso en varios procedimientos, por su seguridad (23). Los accesos vasculares cuando reciben abordajes complejos pueden producir lesiones vasculares, con mayor frecuencia en el sitio de inserción. El daño de los vasos sanguíneos, el miocardio o las válvulas cardíacas, pueden producir taponamiento cardíaco, lo que a veces requiere mediación quirúrgica (4).

Una de las complicaciones poco frecuentes durante o tras cateterismos cardíacos son las arritmias por la motivación mecánica de los tubos y son típicamente temporales, resolviéndose una vez que se reserva el catéter, que tampoco se reportó en el estudio realizado (19,24).

CONCLUSIONES

El conocimiento detallado sobre el cateterismo cardíaco y cerebral es fundamental para los pediatras, pues son la primera línea de reconocimiento de condiciones que ameriten estos abordajes. Comprender las indicaciones precisas de estos procedimientos es crucial para una referencia oportuna a especialistas. Es igualmente importante que los pediatras comprendan las limitaciones de estos procedimientos, especialmente en contextos de recursos limitados, donde el acceso a tecnología avanzada y personal capacitado puede ser escaso. Además, conocer las limitaciones fisiológicas del paciente, como el tamaño corporal o la fragilidad de las estructuras vasculares en los niños más pequeños, es esencial para evaluar la viabilidad del procedimiento. En países en desarrollo, como Ecuador, estas limitaciones pueden incluir la disponibilidad de equipos de alta tecnología y la falta de especialistas en cateterismo pediátrico, lo que puede retrasar el diagnóstico y tratamiento adecuado. Otras áreas que también se deben manejar son las complicaciones asociadas al cateterismo cardíaco y cerebral, que, aunque son procedimientos mínimamente invasivos, no están exentos de riesgos.

El trabajo realizado buscar al mismo tiempo ofrecer una primera imagen en un solo centro sobre la experiencia que se ha tenido en estos procedimientos, morbilidad, mortalidad y tasas de resolución, así como incentivar a la población local a informarse más acerca de estas opciones para poderla recomendar a sus pacientes en caso de requerirlas.

RECOMENDACIONES

En los países con recursos limitados, como Ecuador, realizar estudios de investigación en las poblaciones locales sobre el tratamiento por cateterismos de cardiopatías congénitas, malformaciones vasculares cerebrales y vasculares periféricas, permite adaptar el conocimiento global a nuestras poblaciones, con sus particularidades por los factores nutricionales, genéticos y socioeconómicos propios de estas regiones, sumados a las limitaciones en el uso de los recursos, lo que permite un uso eficiente de los mismos.

Esta investigación tiene como objetivo final ayudar a generar conocimiento en base a las poblaciones latinoamericanas; siendo la falta de estos una de las principales limitantes en la creación y actualización de protocolos y guías, de esta manera individualizar nuestros procedimientos y procesos, haciendo un mejor uso de recursos y disminuyendo los tiempos de hospitalización al prevenir complicaciones relacionadas por ejemplo en las altas tasas de desnutrición presentes, entre otros aspectos frecuentes en nuestras poblaciones.

REFERENCIAS

1. Feltes TF, Bacha E, Beekman RH, Cheatham JP, Feinstein JA, Gomes AS, et al. Indications for cardiac catheterization and intervention in pediatric cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2011 Jun 7 [cited 2024 Oct 4];123(22):2607–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21536996/>
2. Mehta R, Lee KJ, Chaturvedi R, Benson L. Complications of pediatric cardiac catheterization: A review in the current era. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;72(2):278–85.
3. Wolfe TJ, Hussain SI, Lynch JR, Fitzsimmons BF, Zaidat OO. Pediatric Cerebral Angiography: Analysis of Utilization and Findings. *Pediatr Neurol* [Internet]. 2009;40(2):98–101. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2008.10.006>
4. Pishgoo B, Shahmoradi A, Asadian L. Cardiac Catheterization and Intervention in Pediatric Cardiac Disease: A Narrative Review of Current Indications, Techniques, and Complications. *J Pediatr Rev*. 2017;5(2):10815.
5. Haddad RN, Lange JM, Raisky O, Gaudin R, Barbanti C, Bonnet D, et al. Indications and outcomes of cardiac catheterization following congenital heart surgery in children. *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2024 Oct 13];61(5):1056–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35076064/>
6. Alakhfash AA, Jelly A, Almesned A, Alqwaiee A, Almutairi M, Salah S, et al. Cardiac Catheterisation Interventions in Neonates and Infants Less Than Three Months. *J Saudi Hear Assoc* [Internet]. 2020 [cited 2024 Oct 13];32(2):149–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33154909/>
7. Chaudhary N, Elijovich L, Martinez M, Fifi JT, Ortega-Gutierrez S, Shaibani A, et al. Pediatric diagnostic cerebral angiography: practice recommendations from the SNIS Pediatric Committee. *J Neurointerv Surg* [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2024 Oct 10];13(8):762–6. Available from: <https://jn.is.bmj.com/content/13/8/762>
8. Lahiri S, Choudhry S, Denfield SW, Price JF, Cabrera AG, Dreyer WJ, et al. Does Cardiac Catheterization Facilitate Hemodynamic Optimization of Pediatric Patients on Continuous-Flow Ventricular Assist Devices? *ASAIO J* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2024 Oct 13];68(4):584–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35349525/>
9. Asoh K, Hickey E, Dorostkar PC, Chaturvedi R, van Arsdell G, Humpl T, et al. Outcomes of emergent cardiac catheterization following pediatric cardiac surgery. *Catheter Cardiovasc Interv* [Internet]. 2009 Jun 1 [cited 2024 Oct 13];73(7):933–40. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19180662/>

10. Bennett D, Marcus R, Stokes M. Incidents and complications during pediatric cardiac catheterization. *Paediatr Anaesth*. 2005;15(12):1083–8.
11. Benson L, Kang SL. Recent advances in cardiac catheterization for congenital heart disease. *F1000Research* [Internet]. 2018 [cited 2024 Oct 10];7. Available from: </pmc/articles/PMC5871969/>
12. Jerele C, Lovrič D, Kuhelj D. Pediatric Interventional Neuroradiology: Opportunities and Challenges. *Child* 2023, Vol 10, Page 715 [Internet]. 2023 Apr 12 [cited 2024 Oct 10];10(4):715. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/10/4/715/htm>
13. Baldovsky MD, Okada PJ. Pediatric stroke in the emergency department. *JACEP Open*. 2020;1(6):1578–86.
14. Sébire G, Tabarki B, Saunders DE, Leroy I, Liesner R, Saint-Martin C, et al. Cerebral venous sinus thrombosis in children: Risk factors, presentation, diagnosis and outcome. *Brain*. 2005 Mar;128(3):477–89.
15. Song S, Li Z, Zhao G, Li X, Wang R, Li B, et al. Epidemiology and risk factors for thrombosis in children and newborns: systematic evaluation and meta-analysis. *BMC Pediatr*. 2023 Dec 1;23(1).
16. Chung MG, Guilliams KP, Wilson JL, Beslow LA, Dowling MM, Friedman NR, et al. Arterial Ischemic Stroke Secondary to Cardiac Disease in Neonates and Children. *Pediatr Neurol*. 2019 Nov 1;100:35–41.
17. Baldovsky MD, Okada PJ. Pediatric stroke in the emergency department. *JACEP Open*. 2020 Dec 1;1(6):1578–86.
18. Lovett ME, O'brien NF. Transcranial Doppler Ultrasound, a Review for the Pediatric Intensivist. *Children*. 2022 May 1;9(5).
19. Mori Y, Nakazawa M, Yagihara T. Complications of pediatric cardiac catheterization and system of catheterization laboratories minimizing complications-A Japanese multicenter survey. *J Cardiol*. 2010 Sep;56(2):183–8.
20. Bansal N, Misra A, Forbes TJ, Kobayashi D. Femoral Artery Thrombosis After Pediatric Cardiac Catheterization. *Pediatr Cardiol* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2024 Oct 4];42(4):753–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33495908/>
21. Pagowska-Klimek I. Perioperative thromboembolism prophylaxis in children - Is it necessary? *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2021;52(4):316–22.
22. Kou L, Wang Q, Long WA, Tang F, Li L. Emerging predictors of femoral artery occlusion after pediatric cardiac catheterization. *Sci Rep* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2024 Oct 4];10(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32814787/>

23. Sandoval Y, Burke MN, Lobo AS, Lips DL, Seto AH, Chavez I, et al. Contemporary Arterial Access in the Cardiac Catheterization Laboratory. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017 Nov 27;10(22):2233–41.
24. Lin CH, Desai S, Nicolas R, Gauvreau K, Foerster S, Sharma A, et al. Sedation and Anesthesia in Pediatric and Congenital Cardiac Catheterization: A Prospective Multicenter Experience. *Pediatr Cardiol.* 2015 Oct 21;36(7):1363–75.



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Nóbrega Castro, Romny Pascual, con C.C: # 1756662266 autora del trabajo de titulación: **Caracterización de los niños y adolescentes que se sometieron a procedimientos hemodinámicos en el Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre los años 2021 a 2023**, previo a la obtención del título de **Pediatra** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 14 de octubre de 2024

f. _____

Nombre: Nóbrega Castro, Romny Pascual

C.C: 1756662266



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Caracterización de los niños y adolescentes que se sometieron a procedimientos hemodinámicos en el Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre los años 2021 a 2023		
AUTOR(ES)	Nóbriga Castro, Romny Pascual		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Negrete Argenzio Alice Anunziatta		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Especialización en Pediatría		
TÍTULO OBTENIDO:	Especialista en Pediatría		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de octubre de 2024	No. DE PÁGINAS:	28
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatría, cardiología pediátrica, neurología pediátrica		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Cardiopatías congénitas, cateterismo periférico		
<p>INTRODUCCION: El cateterismo en pediatría es un procedimiento crucial en el diagnóstico y tratamiento de patologías cardíacas y cerebrovasculares. Ha transformado el tratamiento de condiciones complejas al ofrecer alternativas mínimamente invasivas para patologías complejas. OBJETIVO: El objetivo principal es describir las características de los pacientes pediátricos sometidos a procedimientos hemodinámicos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde entre 2021 y 2023. METODOLOGÍA: Se realizó un trabajo de tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo en 1062 pacientes con una muestra final de 201 pacientes seleccionados aleatoriamente. RESULTADOS: Se analizaron 201 pacientes siendo el 84,1% cateterismos cardíacos, el 12,4% cerebrales y el 3,5% periféricos. Los principales diagnósticos fueron ductus arterioso persistente y tetralogía de Fallot, con una tasa de complicaciones mínima (neumotórax en el 2,4%). En cateterismos cerebrales y periféricos, la mayoría de los resultados coincidieron con los estudios de imagen previos, sin mortalidad reportada en ningún caso. RECOMENDACIONES: El conocimiento detallado sobre el cateterismo cardíaco y cerebral es esencial para los pediatras, ya que son la primera línea en identificar condiciones que requieren estos procedimientos, lo que incluye entender sus indicaciones, limitaciones y posibles complicaciones.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0999856419	E-mail:	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Vines Balanzategui, Linna		
	Teléfono: 0987165741		
	E-mail: linnavi40blue@hotmail.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			