



Uso de soporte vasopresor en pacientes de bajo riesgo en cirugía cardíaca en un centro de cirugía cardiovascular

Autor

Daniela Umaña Gómez

Tutores

Laura Patricia Gutiérrez

Juan Carlos Kling

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Anestesia cardiotorácica

Universidad del Rosario

Bogotá – Colombia

2024

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: Uso de soporte vasopresor en pacientes de bajo riesgo perioperatorio en cirugía cardíaca en un centro de cirugía cardiovascular a nivel nacional.

Instituciones participantes: Fundación Cardioinfantil-La cardio

Tipo de investigación: Estudio observacional descriptivo

Investigadores principales: Daniela Umaña Gómez, Andrea Jiménez Orduz

Asesor clínico o temático: Laura Patricia Gutiérrez, Juan Carlos Kling

INVESTIGADORES PRINCIPALES

Daniela Umaña Gómez

Andrea Jiménez Orduz

Laura Patricia Gutiérrez

Juan Carlos Kling

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación:

Uso de soporte vasopresor en pacientes de bajo riesgo perioperatorio en cirugía cardíaca: estudio prospectivo en un centro de referencia en cirugía cardiovascular a nivel nacional.

Tipo de investigación:

Observacional descriptivo.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	7
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Justificación.....	9
2. Marco Teórico	9
3. Objetivos	14
3.1 Objetivo General	14
3.2 Objetivos Específicos	14
4. Formulación de la hipótesis.....	15
5. Metodología.....	15
5.1 Tipo y diseño de estudio	15
5.2 Población y muestra	15
5.3 Criterios de inclusión y exclusión	16
5.3.1 Criterios de Inclusión:	16
5.3.2 Criterios de Exclusión:	16
5.4 Tamaño de la muestra	17
5.5 Muestreo	17
5.6 Definición y operacionalización de las variables	17
5.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en recolección de datos	23
5.8 Plan y procesamiento de muestras biológicas	24
5.9 Plan de análisis de datos.....	24
5.10 Alcances y limitaciones de la investigación	25
5.10.1 Alcances de la investigación.....	25
5.10.2 límites de la investigación.....	25
6. Aspectos éticos	26
7. Administración del proyecto	27
7.1 Presupuesto	27
7.2 Cronograma	27
8. Resultados	28
9. Discusión	32
10. Conclusiones	33
11. Referencias	35
12. Anexos.....	38

Introducción: En cirugía cardíaca, el uso de soporte inotrópico o vasopresor es común, pero varía entre hospitales en cuanto a inicio y elección de terapia. Estos fármacos deben ser administrados según factores de riesgo y adaptados a cada paciente.

Objetivo: Describir la frecuencia y tipos de fármacos vasoactivos en pacientes adultos de bajo riesgo sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

Metodología: Estudio observacional descriptivo en La Cardio entre enero y mayo de 2023, centrado en el uso y selección del soporte vasoactivo en pacientes de bajo riesgo.

Resultados: Se incluyeron 67 pacientes, con una edad media de 60 años (DE 12.8). De estos, 21 (31%) tuvieron reemplazo de válvula aórtica y 19 revascularización miocárdica. El 32% usó vasopresores, principalmente en combinación con hemodilución, mayoritariamente hipovolémica. El 29% de los pacientes requirieron vasopresores debido a hipotensión durante la inducción. En el 80% se usó un solo inotrópico, mientras que uno solo necesitó tres. La estancia hospitalaria promedio fue de 5.16 días (DE 2.65), con un rango de 1 a 13 días; la estancia en UCI fue de 2.95 días (DE 1.75), de 1 a 10 días. El uso de ventilación mecánica postoperatoria fue limitado a 1-2 días.

Conclusión: En la Fundación Cardioinfantil, el uso de medicamentos vasoactivos durante la cirugía cardíaca es una práctica estandarizada, apoyada por técnicas de ahorro sanguíneo como la hemodilución hipovolémica. Esto busca evitar los efectos adversos de la reposición con cristaloides y mantener una presión arterial media adecuada y una adecuada presión de perfusión perioperatoria.

Palabras clave: Vasopresores, inotrópicos, cirugía cardiovascular.

Introduction: In cardiac surgery, the use of inotropic or vasopressor support is common but varies between hospitals regarding the initiation and choice of therapy. These medications should be administered based on established risk factors and tailored to each patient.

Objective: To describe the frequency and types of vasoactive drugs used in adult low-risk patients undergoing cardiac surgery with extracorporeal circulation.

Methodology: Descriptive observational study at La Cardio between January and May 2023, focusing on the use and selection of vasoactive support in low-risk patients.

Results: A total of 67 patients were included, with a mean age of 60 years (SD 12.8). Of these, 21 (31%) underwent aortic valve replacement, and 19 had myocardial revascularization. Vasopressors were used in 32% of cases, primarily in conjunction with hemodilution, mostly hypovolemic. In 29% of patients, vasopressors were initiated due to hypotension during induction. In 80% of the cases, a single inotropic agent was used, while only one patient required three. The average hospital stay was 5.16 days (SD 2.65), ranging from 1 to 13 days; the ICU stay was 2.95 days (SD 1.75), ranging from 1 to 10 days. Postoperative mechanical ventilation was limited to 1-2 days.

Conclusion: At Fundación Cardioinfantil, the use of vasoactive medications during cardiac surgery has become a standardized practice, supported by blood-saving techniques like hypovolemic hemodilution. This approach aims to avoid adverse effects associated with crystalloid replacement and maintain adequate mean arterial pressure and perfusion pressure during the perioperative period.

Keywords: Vasopressors, inotropes, cardiovascular surgery.

1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

Los pacientes adultos llevados a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea pueden presentar reducciones leves a moderadas en la resistencia vascular sistémica, ya sea por el uso de anestésicos, inodilatadores, vasodilatación profunda o síndrome vasopléjico, cuya incidencia oscila entre el 9 y 44% (1). La terapia con vasopresores es un pilar importante en el tratamiento de estas condiciones, sin embargo la orientación sobre la elección apropiada de vasopresores para restaurar y optimizar el tono vascular sistémico en pacientes sometidos a cirugía cardíaca se encuentra limitada. (1) (2) (3)

La vasoplejía es un estado de hipotensión arterial sistémica con gasto cardíaco normal o alto y un estado adecuado de volemia, que se caracteriza por una resistencia vascular sistémica marcadamente baja. Se ha reportado que la vasoplejía prolongada que requiere tratamiento vasopresor, se asocia con una tasa de mortalidad de hasta el 25% y esta puede ser mayor en casos de vasoplejía refractaria a las catecolaminas (2)

La disfunción cardiovascular aguda ocurre en el intraoperatorio en más del 20% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con uso de circulación extracorpórea. Los pacientes de mayor riesgo perioperatorio son los que presentan síndromes coronarios inestables, insuficiencia cardíaca descompensada, arritmias significativas y enfermedad valvular. El EuroSCORE II predice de forma fiable la alteración cardiovascular perioperatoria en pacientes menores de 80 años y el nivel de péptido natriurético tipo B es un factor de estratificación de riesgo adicional. El uso perioperatorio de inotrópicos y vasopresores en cirugía cardíaca en este tipo de pacientes sigue siendo controvertido y se necesitan más estudios multicéntricos que permitan identificar los pacientes de mayor riesgo para el uso de vasopresor y estimar su frecuencia de uso.(4)

La cirugía cardíaca, especialmente cuando se utiliza circulación extracorpórea, presenta desafíos hemodinámicos significativos que pueden comprometer la estabilidad del paciente durante y después del procedimiento. El uso de soporte vasopresor e inotrópico es una práctica común en estos contextos, pero la variabilidad en la elección y el momento de la administración de estos fármacos entre diferentes hospitales sugiere la necesidad de un análisis más detallado y contextualizado.

El uso de soporte inotrópico o vasopresor es habitual en cirugía cardíaca, donde se emplea regularmente en pacientes tanto de bajo como de alto riesgo, con la finalidad de prevenir la vasoplejía tras la circulación extracorpórea. No obstante, existe una notable variabilidad entre hospitales en cuanto al inicio y la selección de la terapia, con algunos médicos que administran soporte vasoactivo de manera rutinaria a todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Sin embargo, la administración de estos medicamentos debería estar basada en factores de riesgo previamente identificados y ajustados de manera individual para cada paciente (5)

Además, aunque los fármacos vasoactivos son efectivos para mejorar los parámetros hemodinámicos, su administración también está ligada a efectos secundarios relevantes, como un aumento en el consumo de oxígeno por el miocardio, isquemia miocárdica y arritmias. Esto, sumado al hecho de que la estimulación adrenérgica excesiva puede ser perjudicial en situaciones de enfermedad crítica (6). Por otra parte, la literatura muestra que, especialmente en casos de insuficiencia cardíaca, el uso de inotrópicos y vasopresores está asociado con una menor supervivencia a corto y largo plazo. (6)

Existe una laguna en la literatura en cuanto a la guía sobre la selección óptima de vasopresores e inotrópicos para pacientes de bajo riesgo sometidos a cirugía cardíaca. Este vacío de conocimiento es particularmente relevante porque, si bien los pacientes de bajo riesgo generalmente tienen un pronóstico favorable, la mala elección o el mal manejo del soporte hemodinámico podría conducir a complicaciones evitables.

En vista de lo anterior, es necesario restringir el uso de fármacos vasoactivos a ciertos pacientes debido a sus efectos importantes. Sin embargo, se observa que la administración de inotrópicos durante la cirugía cardíaca varía considerablemente según la institución, el clínico y el paciente (7). Esta variabilidad resalta la necesidad de estudios más profundos para entender cómo esta diferencia en el uso de inotrópicos afecta los resultados y para desarrollar, en el futuro, tratamientos basados en evidencia y adaptados a las necesidades de los pacientes (7). Además, a nivel nacional en Colombia, no existen investigaciones previas que analicen el uso de soporte vasoactivo durante la cirugía cardíaca en pacientes de bajo riesgo.

En consecuencia, la presente propuesta académica pretende proporcionar datos específicos y clínicamente relevantes que puedan guiar a los profesionales de la salud en la toma de

decisiones informadas, mejorando así la calidad del cuidado postoperatorio y minimizando los riesgos asociados. Los hallazgos de este estudio no solo llenarán un vacío en la literatura actual, sino que también ofrecerán una base sólida para la implementación de protocolos estandarizados en el manejo de soporte vasopresor en pacientes de bajo riesgo.

1.2 Justificación

Anualmente, más de 400.000 adultos son llevados a revascularización miocárdica o cirugía valvular abierta en Estados Unidos (8). Estos pacientes generalmente requieren medicamentos vasopresores e inotrópicos para tratar la hipotensión por vasodilatación perioperatoria o la disfunción miocárdica asociada a la circulación extracorpórea. Aunque el uso de medicamentos vasoactivos durante la cirugía cardíaca es común, poco se sabe acerca de los patrones de elección (8).

Las causas del uso de inotrópico o vasopresor en cirugía cardíaca son de etiología multifactorial. No necesariamente está asociado a disfunción ventricular y vasoplejia como se encuentra reportado en la literatura, sino que en múltiples ocasiones, su uso está relacionado como coadyuvante de algunos medicamentos o en estados de labilidad hemodinámica secundario a la realización de hemodilución normovolémica (6).

En un estudio realizado en centros hospitalarios de cirugía cardíaca en Estados Unidos (EEUU) sólo el 30% de los pacientes de cirugía cardíaca recibieron medicamentos vasoactivos durante la cirugía; sin embargo, existe una variabilidad significativa por institución (5). En Colombia no hay estudios similares que permitan establecer la frecuencia de uso de soporte vasoactivo en pacientes de bajo riesgo en cirugía cardíaca.

A través de este estudio se busca determinar el uso de soporte vasopresor en pacientes de bajo riesgo perioperatorio llevados a cirugía cardíaca. Así como describir la frecuencia de uso de cada vasopresor y describir la razón que lleva a su uso.

2. Marco Teórico

En los países desarrollados, la mejora de los estándares de calidad en cirugía cardíaca es crucial, y este enfoque debería ser igualmente prioritario para los países en vías de desarrollo

(9). Para abordar esto, se han desarrollado diversos métodos y modelos de estratificación en cirugía cardíaca con el objetivo de estimar la mortalidad perioperatoria en los pacientes sometidos a estos procedimientos (9). Entre los modelos más utilizados a nivel mundial se encuentran el STS score (puntaje de riesgo de la Sociedad de Cirujanos Torácicos) y el EUROSCORE II (Sistema Europeo para la Evaluación del Riesgo Operativo Cardíaco), que presentan estándares de calidad con riesgos esperados inferiores al 1%. En pacientes de bajo riesgo (EuroSCORE II < 2), se espera que la cirugía cardíaca logre los mejores resultados. En este contexto, el estudio de Borraci y colaboradores mostró una mortalidad intrahospitalaria del 1.8% en pacientes de bajo riesgo y del 0.93% en pacientes de muy bajo riesgo (9).

Durante la cirugía a corazón abierto, los pacientes de alto riesgo han sido extensamente investigados, y existe una abundante documentación sobre los resultados quirúrgicos exitosos en este grupo (10). Sin embargo, hay una falta de datos sobre los desenlaces y las muertes evitables en pacientes de bajo riesgo. Por ello, es crucial realizar estudios en este grupo para mejorar la calidad de la atención y optimizar los resultados en estos pacientes (10).

La cirugía cardíaca suele estar asociada con inestabilidad hemodinámica y hipotensión arterial relacionada con un bajo gasto cardíaco, síndrome o alteración del tono vasomotor (11). Los pacientes sometidos a cirugía cardíaca requieren manejo de la inestabilidad hemodinámica con medicamentos inotrópicos y vasopresores (12), debido a causas como vasodilatación de moderada a profunda con hipotensión arterial o disfunción miocárdica (8). Por lo tanto, una vez optimizado el manejo de líquidos y la función miocárdica, es esencial iniciar un tratamiento con medicación vasoconstrictora para restablecer y mantener una presión de perfusión adecuada (2).

La terapia con vasopresores se inicia cuando la presión arterial media sigue siendo baja a pesar de una adecuada sustitución del volumen y la optimización de la función cardíaca (13). El umbral para considerar la administración de vasopresores suele estar en un rango de presión arterial media de 50 a 70 mmHg. Diversos estudios han identificado factores que aumentan el riesgo de hipotensión severa y/o shock vasopléjico, como el uso preoperatorio de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), bloqueadores de los canales de calcio, función cardíaca reducida, uso de inotrópicos como milrinone o levosimendán durante la cirugía, y prolongada duración de la circulación extracorpórea (CEC). Estos hallazgos destacan la importancia de monitorear y manejar adecuadamente estos factores para prevenir complicaciones hemodinámicas severas (13).

El puntaje vasoactivo-inotrópico (VIS) se calcula como una suma ponderada de todos los inotrópicos y vasoconstrictores administrados, reflejando el apoyo farmacológico del sistema cardiovascular. Los estudios en poblaciones pediátricas han demostrado que valores elevados de VIS predicen resultados desfavorables, incluida la morbilidad y mortalidad después de

cirugía cardíaca (14). El valor máximo de VIS dentro de las 24 horas posteriores al ingreso en la UCI (VISmax) ha demostrado ser un buen predictor de resultados desfavorables después de cirugía cardíaca pediátrica (14). Este puntaje inotrópico también se ha extrapolado para su uso en adultos, encontrando que el VISmax predice de forma independiente resultados desfavorables después de cirugía cardíaca, incluida la morbilidad y la mortalidad a corto y mediano plazo. Además, la duración de la estancia en la UCI aumenta con el aumento de la puntuación VISmax. La capacidad de discriminación de VISmax es mejor en esta población que los sistemas tradicionales de puntuación de UCI como APACHE II, SAPS II y similares con SOFA. La clasificación VISmax de cinco niveles podría incluirse potencialmente en los sistemas de puntuación de la UCI para adultos después de cirugía cardíaca (14).

El manejo hemodinámico dirigido por objetivos, basado en la optimización temprana de la precarga, comienza inmediatamente tras la inducción de la anestesia. La perfusión adecuada de los órganos depende del flujo sanguíneo, que está determinado por la función cardíaca. Esta función se relaciona con tres factores clave: precarga, contractilidad y poscarga, que afectan el volumen sistólico y, en última instancia, el gasto cardíaco. La literatura sugiere que optimizar estos tres determinantes antes de iniciar la administración de vasopresores puede reducir significativamente la necesidad de catecolaminas, minimizando así el riesgo de efectos adversos asociados con su uso (15).

Una vez optimizada la función cardíaca y el equilibrio de fluidos, si la presión de perfusión no puede ser restaurada o mantenida, se recomienda la administración de norepinefrina o vasopresina en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Esta práctica está respaldada por estudios que muestran que la norepinefrina es particularmente eficaz en la restauración de la presión arterial media y en la reducción de la mortalidad en contextos de shock vasopléjico (14)(16). La literatura también indica que la vasopresina puede ser beneficiosa cuando la norepinefrina no logra un control adecuado de la presión arterial (12). Así, el uso de estos agentes debe ser considerado como una estrategia de última instancia después de haber optimizado todos los parámetros hemodinámicos iniciales (13) (14) (16).

En algunos casos, puede ser necesario introducir un segundo vasopresor, como norepinefrina o vasopresina, si la monoterapia no logra restaurar efectivamente el tono vascular. La literatura respalda el uso de norepinefrina como primera línea en la mayoría de los casos de shock vasopléjico debido a su eficacia comprobada en la restauración de la presión arterial media y la mejora de la perfusión orgánica (14). Sin embargo, cuando la respuesta a la norepinefrina es insuficiente, la vasopresina puede ser una opción válida para complementar el tratamiento y mejorar el control hemodinámico (16)

Vail et al. demostraron que el 92.2% de los pacientes recibieron medicamentos vasoactivos durante la hospitalización, siendo la norepinefrina el más común, administrado al 37% (12) (8). No obstante, la elección del vasopresor sigue siendo un tema de debate. No existen pautas claras ni estrategias de tratamiento bien definidas para guiar a los médicos en la

determinación de la dosis, el inicio y la duración de la terapia vasoactiva. Guarrancino et al., en su publicación sobre la opinión de expertos actual, sugieren el uso de norepinefrina como agente de primera línea (recomendación fuerte con evidencia de calidad moderada (1)

La falta de estandarización se evidencia al revisar los diversos regímenes de tratamiento empleados en la literatura existente. Los estudios revisados muestran una notable variabilidad en las prácticas de administración de norepinefrina y vasopresina, y la evidencia disponible no es suficiente para formular recomendaciones específicas sobre las dosis óptimas para estos medicamentos.

Guinot et al., en su estudio observacional prospectivo multicéntrico que incluyó 2,510 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, demostraron que la mayoría de los pacientes recibían norepinefrina por un corto período de tiempo y a bajas dosis (11,12). Su uso se asociaba con factores como el uso de beta bloqueadores, tiempo de bypass cardiopulmonar, el tipo de cardioplejía utilizada y factores propios del paciente no modificables, como disfunción ventricular derecha e izquierda, endocarditis y reemplazo valvular aórtico (12).

Es crucial determinar el vasopresor óptimo para la cirugía cardíaca. Aunque la norepinefrina es el vasopresor más utilizado, su capacidad para aumentar la poscarga en los ventrículos izquierdo y derecho puede ser perjudicial para la función cardíaca (12). Además, puede inducir arritmias, incrementar la demanda de oxígeno miocárdico, causar apoptosis de los miocitos cardíacos a través de la estimulación beta-1 y promover la inmunosupresión (12).

Debido a las propiedades beta-miméticas de la norepinefrina, su uso puede asociarse con efectos adversos significativos, incluyendo signos clínicos de estrés severo como taquicardia, taquiarritmias, hiperglicemia y acidosis láctica tipo B. Además, el elevado tono simpático inducido por la norepinefrina puede desencadenar arritmias como la fibrilación auricular, lo cual puede prolongar la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y aumentar la morbimortalidad (12). Por lo tanto, es crucial establecer criterios precisos para la administración de vasopresores en cirugía cardíaca con el fin de minimizar estos riesgos y optimizar los resultados clínicos (6) (17). Adicionalmente, la norepinefrina reduce la perfusión renal e incrementa la reabsorción tubular de sodio al unirse a receptores alfa en las arteriolas aferentes renales, activando el sistema renina-angiotensina-aldosterona a través de los receptores beta-1, lo que tiene un impacto negativo a nivel renal (18)(19)

Varios estudios han investigado alternativas con mecanismos de acción diferentes, como la vasopresina y la angiotensina II (12). Estas opciones podrían ser prometedoras para los pacientes sometidos a cirugía cardíaca en el futuro (12). El estudio VANCS, que comparó norepinefrina y vasopresina en este contexto, mostró resultados alentadores, destacando una mejora significativa en los resultados renales en los pacientes tratados con vasopresina (20).

En el contexto de la cirugía cardíaca, especialmente en pacientes con lesión renal aguda, la evidencia actual no proporciona suficiente respaldo para preferir un vasopresor sobre otro.

La elección del vasopresor debe ser individualizada y basada en la respuesta clínica del paciente y la dinámica hemodinámica específica. Los estudios sugieren que tanto la norepinefrina como la vasopresina pueden ser efectivas en el manejo del shock, pero la falta de evidencia concluyente sobre su superioridad en la lesión renal aguda subraya la necesidad de un enfoque personalizado y adaptativo en el tratamiento(2).

Sin embargo, el estudio VANCS (20) observó que la vasopresina redujo el punto final compuesto de muerte o complicaciones graves durante 30 días en comparación con la norepinefrina. Además, la vasopresina disminuyó las tasas de insuficiencia renal aguda, la necesidad de terapia de reemplazo renal (TRR) y la fibrilación auricular, sin impactar en la mortalidad. Este estudio también encontró que el uso de vasopresina se asoció con una menor duración de la terapia inotrópica y vasopresora, así como con estancias más cortas tanto en la UCI como en el hospital(20) .

Es común observar disfunción ventricular izquierda tras el uso de bypass cardiopulmonar, lo que frecuentemente requiere la administración de fármacos inotrópicos. Este bajo gasto cardíaco o aturdimiento miocárdico puede ser causado por diversos factores, como una revascularización inadecuada, protección isquémica deficiente o lesión por reperfusión miocárdica. Generalmente, la disfunción alcanza su punto máximo entre cuatro y seis horas después de la cirugía y tiende a resolverse alrededor de las 24 horas posoperatorias. Aunque el uso profiláctico de agentes inotrópicos tras el bypass se ha implementado, su administración debe ser selectiva y basada en la necesidad clínica identificada o percibida en cada paciente (21).

Existen factores de riesgo identificados para el uso de soporte inotrópico, como edad avanzada, fracción de eyección baja, sexo femenino, cardiomegalia, antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva, reoperaciones, cirugías emergentes, infartos recientes y enfermedad de arteria coronaria izquierda (21)

Las principales clases de agentes inotrópicos utilizados para apoyar el gasto cardíaco después de la cirugía cardíaca son las catecolaminas y los inhibidores de fosfodiesterasa(21). Estos fármacos son eficaces para mejorar la contractilidad miocárdica, la frecuencia cardíaca o ambas. Las catecolaminas, siendo agentes inotrópicos y cronotrópicos potentes, pueden aumentar significativamente el gasto cardíaco. Sin embargo, su uso se asocia con efectos adversos, como un aumento en el consumo miocárdico de oxígeno, taquicardia, incremento de la poscarga, arritmias y una regulación a la baja de los receptores β -adrenérgicos, especialmente en pacientes con insuficiencia cardíaca preexistente (21).

Como alternativa, los inhibidores de fosfodiesterasa-III y los sensibilizadores de calcio se emplean para evitar estos efectos adversos. No obstante, el tiempo de inicio y finalización de los inhibidores de fosfodiesterasa-III es más prolongado, a menudo requiriendo dosis de carga. Además, en pacientes con insuficiencia renal, estos agentes pueden acumularse, lo que limita su uso práctico y demanda una vigilancia más estricta (21).

En una gran cohorte de 104,963 pacientes adultos que se sometieron a cirugía cardíaca en 294 hospitales de EE. UU., casi todos los pacientes (92,2%) estuvieron expuestos a fármacos vasoactivos el día de la cirugía y un tercio de los pacientes (29,7%) continuaron con medicamentos vasoactivos en el primer día posoperatorio. El uso de fármacos vasoactivos después de revascularización miocárdica y cirugía valvular varía ampliamente entre hospitales. Esto concluye que se necesitan más estudios para determinar si la variación observada en la práctica está asociada con los resultados clínicos (8).

Existen otros factores que pueden determinar el uso de soporte vasoactivo en cirugía cardíaca, como el uso de medicamentos anestésicos como la dexmedetomidina. Este fármaco, un agonista selectivo de los receptores adrenérgicos α_2 , se ha descrito como ideal por sus capacidades sedantes, ansiolíticas y analgésicas. Sin embargo, su uso se asocia con disminución de la frecuencia cardíaca, presión arterial media, presión arterial sistólica y presión arterial pulmonar media, lo cual podría inducir al uso de soporte vasoactivo tempranamente (22).

La dexmedetomidina puede reducir eficazmente la incidencia de delirio postoperatorio temprano y taquicardia ventricular en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Aunque presenta efectos adversos tolerables, se ha encontrado que puede incrementar 3.4 veces el riesgo de bradicardia (23). Los principales efectos clínicos de la dexmedetomidina en el período perioperatorio incluyen atenuación de la respuesta hemodinámica, efectos cardioprotectores, efectos antiarrítmicos, sedación en la UCI, tratamiento del delirio y sedación para procedimientos. Aunque existen algunos efectos secundarios, la dexmedetomidina está emergiendo como un agente terapéutico efectivo con un perfil eficaz y seguro (23).

Los efectos adversos más comunes con dexmedetomidina son bradicardia e hipotensión, en algunos casos lo suficientemente graves como para justificar el uso de soporte vasoactivo. Estos efectos temporales pueden ser manejados con atropina, efedrina o volumen. Su uso debe considerarse en situaciones clínicas donde las acciones simpaticolíticas de los agonistas de los receptores α_2 resulten perjudiciales, como en pacientes con disfunción ventricular izquierda, depleción de volumen, vasoconstricción o bloqueo cardíaco grave (24).

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Describir la frecuencia y los tipos de fármacos vasoactivos utilizados como soporte en pacientes adultos considerados de bajo riesgo, según criterios preestablecidos, sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en la Fundación Cardioinfantil-La Cardio, durante el periodo comprendido entre los meses de enero del año 2023 a mayo del año 2023.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar los criterios y patrones de selección del soporte vasopresor e inotrópico en pacientes adultos clasificados como de bajo riesgo, sometidos a cirugía cardíaca en la Fundación Cardioinfantil durante el período comprendido entre los meses de enero del año 2023 a mayo del año 2023.
- Identificar y clasificar las principales razones clínicas y hemodinámicas que justifican el inicio del soporte vasoactivo en pacientes adultos de bajo riesgo sometidos a cirugía cardíaca.
- Calcular y comparar el score inotrópico asociado a cada fármaco vasoactivo utilizado en pacientes adultos de bajo riesgo durante la cirugía cardíaca y las primeras 48 horas posoperatorias.
- Evaluar la frecuencia, duración y tipos de soporte vasoactivo utilizados en los pacientes adultos durante las primeras 48 horas posoperatorias de cirugía cardíaca.
- Determinar la duración de la ventilación mecánica y la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), así como sus posibles factores asociados, en pacientes de bajo riesgo sometidos a cirugía cardíaca.

4. Formulación de la hipótesis

Al ser un estudio observacional descriptivo no requiere formulación de hipótesis.

Hipótesis alternativa: no aplica

Hipótesis nula: no aplica

5. Metodología

5.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio observacional descriptivo

5.2 Población y muestra

Población:

Pacientes adultos llevados a cirugía cardíaca en la Fundación Cardioinfantil durante el periodo comprendido entre los meses de enero del año 2023 a mayo del año 2023.

Muestra:

La muestra será no probabilístico por conveniencia, se tomaron aquellos pacientes que fueron llevados a cirugía cardíaca en la Fundación Cardioinfantil, Bogotá - Colombia, durante el periodo comprendido entre los meses de enero del año 2023 a mayo del año 2023.

Marco muestral:

Se realizó un muestreo consecutivo y secuencial, por conveniencia se incluirán todos los pacientes adultos llevados a cirugía cardíaca electiva en la Fundación Cardio-Infantil entre los meses de Enero de 2023 a Mayo de 2023. La información de tomo de la historia clínica de los pacientes en el sistema de La Fundación Cardioinfantil y de la base de datos del servicio de anestesiología.

5.3 Criterios de inclusión y exclusión

5.3.1 Criterios de Inclusión:

- Pacientes adultos llevados a cirugía cardíaca electiva en la Fundación Cardioinfantil.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Cirugía cardíaca que requiera circulación extracorpórea.
- Euroscore II menor al 4%.

5.3.2 Criterios de Exclusión:

- Pacientes con reintervención quirúrgica.
- Aquellos que reciben soporte inotrópico o vasopresor en el preoperatorio.
- Pacientes provenientes de la Unidad de Cuidados Intensivos.
- Disfunción ventricular derecha con TAPSE menor a 16 mm.
- Disfunción ventricular izquierda con FEVI menor al 30%.
- Hemoglobina preoperatoria menor a 10 g/dl.
- Enfermedad renal con tasa de filtración glomerular menor a 30 mg/dl (según CKD-EPI).
- Enfermedad hepática con un Score de Child-Pugh mayor a 5 puntos.
- Pacientes con neumopatía crónica.
- Procedimientos cardíacos endovasculares.
- Cirugía que requiera arresto circulatorio.
- Procedimientos que no puedan agruparse en los siguientes tipos de cirugía: revascularización miocárdica, cirugía de válvulas, combinaciones y cirugía de aorta torácica.
- Pacientes con arritmia severa preoperatoria.
- Uso preoperatorio de soporte mecánico circulatorio (Balón de contrapulsación, ECMO, asistencia ventricular).

5.4 Tamaño de la muestra

Este estudio observacional no requiere un cálculo del tamaño de la muestra.

Se seleccionaron los pacientes adultos llevados a cirugía cardíaca en la fundación cardió-infantil entre los meses de enero de 2023 a mayo de 2023, que cumplieran con los criterios de inclusión. Esperamos obtener aproximadamente 67 pacientes.

5.5 Muestreo

El muestreo fue consecutivo, no probabilístico hasta terminar el periodo de tiempo establecido.

5.6 Definición y operacionalización de las variables

Tabla 1. Definición de variables y operacionalización de las variables de estudio

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Edad	Edad biológica del paciente al momento del procedimiento	Cuantitativa	Razón	Número
Genero	Sexo biológico del paciente	Cualitativa dicotómica	Nominal	0: Masculino
Peso	Medida en kilogramos del peso del paciente	Cuantitativa	Razón	Peso
Talla	Talla del paciente	Cuantitativa	Razón	Centímetros
IMC	Peso/talla ²	Cuantitativa	Razón	Kg/ m ²
SCT	Superficie corporal total según formula de Dubois-Dubois	Cuantitativa	Razón	m ²
Cirugía	Procedimiento quirúrgico electivo al cual	Cualitativa	Nominal	1. Valvular Aórtico 2. Revascularización

	fue sometido el paciente			miocárdica 3. Cirugía combinada 4. Otra
NYHA	Clasificación de estado funcional preoperatorio	Cuantitativa	Intervalo	I II III IV
ASA	Clasificación del estado físico preoperatorio	Cuantitativa	Intervalo	1 2 3 4 5
Medicación prequirúrgica	Uso de medicamentos de uso crónico previo a procedimiento quirúrgico	Cualitativa	Nominal	Beta bloqueador Calcio antagonista Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina Vasodilatadores
Hemodilución	Hemodilución normovolémica	Cualitativo	Nominal	Si No
Extracción	Cantidad de sangre extraída del paciente para hemodilución	Cuantitativo	Continua	Mililitros
Reposición de volumen extraído	Líquidos o expansores usados para reposición de volumen extraído en la hemodilución	Cuantitativo	Continua	Mililitros
FEVI	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	Cuantitativa	Continua	Porcentaje

TFG	Tasa de filtración glomerular calculada por score CKD-EPI	Cuantitativa	Continua	mg/dL
HB	Hemoglobina	Cuantitativa	Continua	Medido en g/dL
HCTO	Hematocrito	Cuantitativa	Continua	Porcentaje
PVC	Presión venosa central medida por primera vez por catéter venoso central	Cuantitativa	Discreta	mmHg
Lactato	Valor del lactato tomado en gases arteriales medido en tres momentos: al inicio de la cirugía, posterior a cardioplejia y post-bypass	Cuantitativo	Continuo	mmol/L
Medicamentos en inducción	Medicamento utilizado en inducción anestésica para producir hipnosis	Cualitativo	Nominal	Midazolam Propofol Fentanilo Dexmedetomidina Remifentanilo
Otros anestésicos en inducción	Otros fármacos anestésicos usados en inducción no clasificados en los grupos mencionados	Cualitativo	Nominal	Si No
Dosis	Cantidad de medicamento utilizado	Cuantitativo	Continuo	mg
Uso de vasoactivos	Uso de cualquier medicamento que aumente la	Cualitativa	Nominal	Si No

	contractilidad cardiaca o aumente la resistencia vascular sistémica.			
Vasoactivo utilizado	Uso de medicamento inotrópico o vasopresor prebypass, intrabypass o post-bypass.	Cualitativa	Nominal	Norepinefrina, Adrenalina, Milrinone, Dobutamina, Dopamina, Levosimendan, Vasopresina, Efedrina, Fenilefrina.
Modo de utilización de vasoactivo	Forma de administrar el vasopresor	Cualitativa	Nominal	Infusión Bolos
Duración de vasoactivo	Tiempo de uso de soporte vasoactivo	Cualitativo	Nominal	Días
Dosis máxima de vasoactivo	Dosis más alta utilizada durante la atención	Cuantitativo	Continua	mcg/kg/min, unidades/hora
Dosis mínima de vasoactivo	Dosis más baja utilizada durante la atención	Cuantitativo	Continua	mcg/kg/min, unidades/hora
Purga retrógrada	Primado del circuito del bypass de forma retrógrada previo a inicio de bypass	Cualitativa	Nominal	Si No
Ultrafiltración	Cantidad de líquidos removida durante circulación extracorpórea	Cuantitativa	Continua	Mililitros

Presión arterial mínima	Cifra de presión arterial más baja registrada	Cuantitativa	Discreta	mmHg
Presión arterial máxima	Cifra de presión arterial más alta registrada	Cuantitativa	Discreta	mmHg
Tiempo quirúrgico	Tiempo total de cirugía	Cuantitativa	Continua	Tiempo en minutos
Tiempo Bypass	Tiempo de circulación extracorpórea	Cuantitativa	Continua	Tiempo en minutos
Tiempo de Pinza	Tiempo de pinzamiento aórtico	Cuantitativa	Continua	Tiempo en minutos
Temperatura mínima en bypass	Temperatura nasofaríngea más baja alcanzada en bypass	Cuantitativa	Continua	Grados centígrados
Eventos durante destete de bypass	Definido como cualquier situación presentada durante el destete de la circulación extracorpórea	Cualitativa	Nominal	Disfunción ventricular izquierda o derecha Balón de contrapulsación Isquemia por EKG Reingreso a bypass
Isquemia por EKG	Cambios en la onda T que sugieran isquemia miocárdica	Cualitativa	Nominal	Si No
Derivaciones	Derivaciones en el electrocardiograma alteradas por isquemia miocárdica	Cualitativa	Nominal	D1, D2, D3, AVF, AVL, AVR, V1, V2, V3, V4, V5

Número de veces	Número de veces de reingreso a bypass	Cuantitativa	Discreta	Adimensional
Transfusiones	Uso de cualquier tipo de hemoderivado	Cualitativo	Nominal	Plaquetas, plasma fresco, glóbulos rojos, crioprecipitados
Tiempo de transfusión	Momento quirúrgico en el que se transfundieron hemoderivados	Cualitativo	Ordinal	Prebypass En bypass Posbypass
Escala de vasoactivos inotrópicos (VIS),	Calculado así: dopamina (mcg/kg/min) + dobutamina (µg/kg/min) + 100 × dosis de adrenalina (mcg/kg/min) + 10 × dosis de milrinone (mcg/kg/min) + 10.000 × dosis de vasopresina (unidad/kg/min) + 100 × dosis de noradrenalina (mcg/kg/min) ¹ .	Cuantitativa	Continua	1 a infinito
Ventilación mecánica en UCI	Requerimiento de ventilación mecánica invasiva y no invasiva en la unidad de Cuidados intensivos	Cualitativo	Nominal	Si No
Estancia en UCI	Días de permanencia en la Unidad de	Cuantitativa	Discreta	Días

	Cuidados Intensivos			
Estancia hospitalaria	Días de permanencia en hospitalización posterior al egreso de la UCI	Cuantitativa	Discreta	Días

5.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo a través del diligenciamiento de un formato específico (anexo 1), que se realizó en tiempo real durante el intraoperatorio, siguiendo la secuencia cronológica de los eventos registrados. Este formato de recolección de datos fue completado exclusivamente por los investigadores principales del estudio en formato físico. Para asegurar la integridad y confidencialidad de la información, los datos fueron transcritos a un servidor seguro propiedad del departamento de anestesia de la Fundación Cardioinfantil. Este servidor estaba protegido por una clave de acceso conocida únicamente por los investigadores principales, garantizando que solo personal autorizado pudiera acceder a la información.

Además, los formatos físicos originales se archivaron en un archivo de seguridad en la oficina de anestesia, con acceso restringido a los investigadores mediante una llave de la que solo ellos disponían. Esta medida de seguridad fue implementada para proteger los datos contra accesos no autorizados y garantizar la confidencialidad de la información.

En cuanto a los datos electrónicos, estos permanecieron en la base de datos del departamento de anestesia durante un período de 5 años desde la conclusión del estudio. Los datos de esta base se encuentran almacenados en un servidor encriptado de Amazon, con acceso exclusivo para el administrador. Cada vez que se crean datos o registros en esta base, se genera una huella digital única que solo el administrador puede exportar.

Al tratarse de una investigación de bajo riesgo que solo analizara datos de historias clínicas, no se incluirán datos personales como nombres y números de documento de los pacientes en el análisis. La recolección y análisis de datos se llevara a cabo utilizando un computador personal asignado para este propósito. La información obtenida de los registros de historias clínicas será presentada como resultado final de la investigación y como proyecto de grado tanto a La Fundación Cardioinfantil como a La Universidad El Rosario.

Una vez transcurrido este período de 5 años, los datos electrónicos también serán eliminados de forma segura, asegurando que toda la información sensible sea eliminada y no pueda ser recuperada. Esta política de retención y eliminación de datos asegura el cumplimiento de las normas éticas y legales relacionadas con la protección de datos y la privacidad de los participantes en la investigación

Instrumentos:

Consentimiento informado:

Documento en el cual se le describe a los participantes/pacientes, todos los aspectos relacionados con su participación en la investigación.

Formato de Historia Clínica:

Documento principal de sistema de información sanitario que constituye el registro completo de la atención prestada al paciente durante su enfermedad, de lo que se deriva como documento legal.

Formato de registro de variables establecidas:

Plantilla previamente diseñada para la toma de datos o para anotar los resultados de las actividades realizadas, que permite una información documentada y detallada.

5.8 Plan y procesamiento de muestras biológicas

No aplica.

5.9 Plan de análisis de datos

Estadísticas descriptivas univariadas fueron calculadas para las variables del estudio.

Para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y relativas. Para las variables cuantitativas se calcularon promedios y desviaciones estándar o medianas y rangos intercuartílicos dependiendo de la presunción de normalidad de la variables evaluada a través

de la prueba de Shapiro-Wilk. Adicionalmente se describieron las características demográficas y clínicas de los pacientes que responden y no responden a volumen usando la misma estrategia reportada anteriormente. Se utilizará el programa Epi-info 7.2 para el análisis estadístico, así como la realización de tablas y gráficas.

Las variables cuantitativas continuas serán analizadas para determinar su distribución mediante la prueba de Shapiro-Wilk, permitiendo identificar si se distribuyen de manera normal o no. En los casos donde las variables no seguían una distribución normal, se utilizaron medidas de tendencia central como la mediana y los rangos intercuartílicos, en lugar de la media y la desviación estándar, para una representación más precisa de los datos.

El programa Epi-Info versión 7.2 se utilizara para el análisis estadístico, incluyendo la creación de tablas y gráficas, lo que facilitara una interpretación clara y concisa de los resultados. Se adoptaran medidas estrictas para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos, incluyendo el almacenamiento en un servidor seguro y el control de acceso limitado solo a los investigadores principales, lo que asegura la integridad del análisis de la información.

5.10 Alcances y limitaciones de la investigación

5.10.1 Alcances de la investigación

5.10.2 límites de la investigación

Este estudio se encuentra principalmente restringido por su naturaleza observacional. Dado que no se está aleatorizando una intervención en los pacientes, su validez externa es limitada.

El carácter observacional del estudio supone múltiples sesgos, El principal sesgo en un estudio observacional descriptivo es el sesgo de selección, que ocurre cuando los individuos incluidos en el estudio no son representativos de la población objetivo, lo que puede afectar la validez de los resultados. Esto se controla estableciendo con precisión a que grupo de personas se refiere el estudio. Se implementaran diversas estrategias para minimizar los sesgos en este estudio. En primer lugar, se utilizara un muestreo consecutivo y secuencial, seleccionando todos los pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca electiva durante el periodo de estudio, lo que reduce la probabilidad de sesgos de selección.

Además, la recolección de datos se realizara en tiempo real, lo que minimiza el riesgo de sesgos de recuerdo y mejora la precisión de los datos recopilados.

6. Aspectos éticos

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”.

La presente investigación es clasificada acorde a la resolución 8430 de 1993 dentro de la categoría de investigación sin riesgo dado se trata de recolección de datos de información de la población a estudio. El registro de datos se realizará en tiempo real mediante el diligenciamiento del formato del anexo 1.

Se limito el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud.

Será responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Al tratarse de un estudio descriptivo que no involucra intervención alguna sobre el paciente ni algún cambio en las conductas clínicas habituales, no es necesaria la utilización de consentimiento informado.

Todos los integrantes del grupo de investigación están prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de

índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantuvo absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional. El estudio se realizó con un manejo estadístico imparcial y responsable. No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

7. Administración del proyecto

7.1 Presupuesto

La fuente de financiación fue el investigador

<i>RUBROS</i>	<i>VALOR</i>	<i>TOTAL</i>
Personal	\$ 0	\$ 0
Software y papelería	\$ 300,000	\$ 300,000
Materiales y Suministros	\$ 0,00	\$ 0,00
Material Bibliográfico	\$ 0,00	\$ 0,00
Publicaciones	\$ 1.000.000	\$ 1,000,000
Análisis estadístico	\$ 0	\$ 0
TOTAL	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000

7.2 Cronograma

<i>Actividad</i>	<i>Horario</i>
Elaboración de protocolo	Agosto a Octubre de 2022
Aprobación departamento de anestesia	Noviembre de 2022

Aprobación Comité de Investigaciones	Enero de 2023
Aprobación Comité de Ética	Abril de 2023
Recolección de datos	Abril a junio de 2023
Tabulación y Análisis de datos	Enero de 2024
Publicación de resultados	Julio de 2024

8. Resultados

Tabla No.1. Características demográficas y clínicas de los pacientes llevados a cirugía cardiovascular.

Tabla 1

Características demográficas	n = 67
Edad media (DE)	60 (12,8)
Peso media (DE)	73,3 (13,8)
Talla cm media (DE)	167,1 (9,4)
Superficie Corporal m2 media (DE)	1,8 (0,2)
IMC media (DE)	25,9 (4,7)
Volemia ml media (DE)	4744,1 (672,4)
ASA	
ASA 1 n (%)	2 (3,1)
ASA 2 n (%)	5 (7,8)
ASA 3 n (%)	48 (75)
ASA 4 n (%)	9 (14,0)
Euroscore II media (DE)	1,75 (1,01)
NYHA	
I n (%)	7 (10,9)
II n (%)	43 (67,1%)
III n (%)	14 (21,8%)

En el estudio participaron un total de 67 pacientes, con una edad media de 60 años (DE 12.8), variando desde los 18 hasta los 83 años. En términos de clasificación ASA, el 75% (n=48) de los pacientes fueron clasificados como ASA 3, lo que indica una condición clínica que limita la actividad pero no impide el funcionamiento independiente. Además, el 67.1% de los pacientes presentaban una clase funcional NYHA II, lo que refleja una limitación leve en la actividad física habitual. Tabla No.1.

Tabla No.2 Tipo de cirugía electiva cardiovascular a la cual fueron llevados los pacientes elegidos en el estudio.

Tabla 2

Tipo de cirugía	n (%)
Comunicación interventricular	1 (1,5)
Cirugía Aórtica	5 (7,5)
Cirugía combinada	7 (10,6)
Resección de endomiocárdica	1 (1,5)
Revascularización miocárdica	19 (28,7)
Reemplazo de válvula aórtica	21 (31,8)
Reemplazo de válvula mitral	11 (16,6)
Reemplazo de válvula tricúspide	1 (1,5)
Total	66 (100)

La intervención quirúrgica más frecuente fue el reemplazo de válvula aórtica (n=21), seguido de la revascularización miocárdica (n=19). Tabla No.2.

Tabla No.3. Medicamento vasopresor utilizado durante el procedimiento quirúrgico en los pacientes elegidos llevados a cirugía cardiovascular en la fundación Cardioinfantil.

Tabla 3

Vasopresores	n=67
Alistamiento de Vasopresor	
Al alistar la sala n (%)	27 (40.91)
Durante la inducción n (%)	9 (13.64)
En Bypass n (%)	5 (7.58)
Pre Bypass n (%)	25 (27.88)
Motivo de Inicio del Vasopresor	
Alistamiento Pre Quirúrgico n (%)	1 (1.49)
Coadyuvante Hemodilución n (%)	22 (32.84)
Coadyuvante Medicamentos n (%)	2 (2.99)
Coadyuvante PRA n (%)	8 (11.94)
Disfunción al salir de Bypass n (%)	2 (2.99)
Hipotensión durante Inducción n (%)	20 (29.85)
Hipotensión Transquirúrgica n (%)	7 (10.45)
Mejorar TAM en Bypass n (%)	5 (7.46)
Momento de Inicio del Inotrópico	
Durante el Bypass n (%)	6 (7.58)
Pre Bypass n (%)	61 (92.42)
Cantidad de Inotrópicos Utilizados	
1 n (%)	53 (80.3)
2 n (%)	12 (18.18)
3 n (%)	1 (1.52)
Duración del Tratamiento Inotrópico	
> 2 días n (%)	1 (1.56)
Primer día n (%)	24 (37.5)
Primeras 6 horas n (%)	24 (37.5)
Sale sin inotrópico de la sala n (%)	6 (9.38)
Segundo día n (%)	9 (14.06)
Score Inotrópico media (DE)	15.25 (9.6)
Modo de uso del Vasopresor	
Bolo n (%)	6 (9.23)
Bolo e infusión n (%)	9 (13.85)
Infusión n (%)	50 (76.92)

En cuanto al uso de vasopresores, se observó que su preparación se llevó a cabo en el 40% de los casos al alistar la sala y en el 27% durante la fase pre-Bypass. El 32% de los pacientes

recibieron vasopresores debido a la necesidad de coadyuvancia con la hemodilución, mientras que en el 29% se iniciaron debido a hipotensión durante la inducción.

El 92% (n=61) de los pacientes recibieron el inotrópico antes del inicio del bypass, mientras que los 6 pacientes restantes lo recibieron durante el bypass. En el 80% de los pacientes se utilizó un solo inotrópico, y únicamente un paciente requirió el uso de tres inotrópicos. La duración del tratamiento inotrópico varió, siendo de 1 día en el 37.5% de los casos y de 6 horas en otro 37.5%. Solo un paciente recibió tratamiento inotrópico durante más de 2 días. La administración del inotrópico se realizó mediante infusión en el 76% (n=50) de los pacientes, en bolo en el 9.23% (n=6) y mediante bolo e infusión en el 13.85% (n=9).

Tabla No.4. Parámetro de estancia hospitalaria, estancia en uci y requerimiento de ventilación mecánica postoperatoria en los pacientes elegidos llevados a cirugía cardiovascular en la fundación Cardioinfantil.

Tabla 4

Parámetros hospitalarios (días)	
Estancia hospitalaria media (DE)	5,16 (2,65)
Estancia en UCI media (DE)	2,95 (1,75)
Ventilación mecánica POP media (DE)	1,9 (6,17)

En cuanto a los parámetros hospitalarios, la estancia promedio en el hospital fue de aproximadamente 5 días (DE 2.65), con una duración mínima de 1 día y una máxima de 13 días. La estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) tuvo una duración promedio de entre 2 y 3 días, variando desde un mínimo de 1 día hasta un máximo de 10 días. La ventilación mecánica postoperatoria (POP) se utilizó por un período de 1 a 2 días en la mayoría de los pacientes.

Tabla No. 5. Desenlaces en cuanto al uso de hemoderivados, vasopresores, anestésicos, procedimientos requeridos durante el intraoperatoria y desenlaces postoperatorios en los pacientes elegidos llevados a cirugía cardiovascular en la fundación Cardioinfantil.

Tabla 5

n = 67	
Desenlace	
Disfunción renal POP n (%)	2 (3,23)
Transfundidos n (%)	7 (10,61)
Hemoderivados	
Glóbulos rojos empaquetados (U)	
0 n (%)	3 (37,5)
1 n (%)	3 (37,5)
2 n (%)	1 (12,5)
3 n (%)	1 (12,5)
Plasma fresco congelado (U)	
0 n (%)	2 (50)
2 n (%)	1 (25)
4 n (%)	1 (25)
Plaquetas (U)	
0 n (%)	3 (42,86)
1 n (%)	1 (14,29)
6 n (%)	2 (28,57)
14 n (%)	1 (14,29)
Crioprecipitados (U)	
0 n (%)	3 (50)
6 n (%)	1 (16,67)
7 n (%)	2 (16,67)
14 n (%)	3 (16,67)
Vasopresores	
Norepinefrina n (%)	67 (100)
Adrenalina n (%)	5 (7,46)
Vasopresina n (%)	4 (5,97)
Dopamina n (%)	0 (0)
Milrinone n (%)	5 (7,46)
Dobutamina n (%)	0 (0)
Fenilefrina n (%)	0 (0)
Efedrina n (%)	0 (0)
Etilefrina n (%)	1 (1,49)
Anestésicos	
Propofol n (%)	65 (97,01)
Fentanyl n (%)	53 (83,58)
Midazolam n (%)	8 (11,94)
Procedimientos	
Hemodilución normovolémica (%)	47 (70,15)
Ultrafiltración (%)	40 (59,7)

En cuanto a los desenlaces, 7 pacientes requirieron transfusiones, y 2 pacientes presentaron disfunción renal. Se administraron diferentes productos de sangre: 8 pacientes recibieron unidades de glóbulos rojos en suspensión (UGRE), 4 pacientes recibieron plasma fresco congelado, 7 pacientes recibieron plaquetas, y 9 pacientes recibieron crioprecipitados.

En términos de manejo vasoactivo, se utilizó norepinefrina en el 100% de los pacientes. Además, en el 7,45% de los pacientes se administró adrenalina y en el mismo porcentaje se usó milrinone. Un paciente recibió Etilefrina.

El manejo anestésico se realizó con Propofol en el 97% de los pacientes, y el 83% de los pacientes también recibieron fentanilo. La hemodilución normovolémica se realizó en el 70% de los pacientes, mientras que la ultrafiltración se llevó a cabo en el 59% de los casos.

9. Discusión

En este estudio, se evaluaron 67 pacientes con una edad media de 60 años, de los cuales el 75% fueron clasificados como ASA 3 y el 67.1% como NYHA II. Este perfil de riesgo moderado es congruente con lo reportado en otros estudios de cirugía cardíaca, donde la mayoría de los pacientes presentan condiciones clínicas que limitan la actividad, pero no impiden el funcionamiento independiente. Sin embargo, la prevalencia de intervenciones específicas, como el reemplazo valvular aórtico y la revascularización miocárdica, es similar a la observada en la literatura internacional, que también identifica estas cirugías como comunes en este contexto(8).

El uso de soporte inotrópico y vasopresor en el estudio mostró una notable variabilidad en comparación con los patrones reportados en el estado del arte. Aunque el 32% de los pacientes requirió vasopresores para coadyuvancia con la hemodilución, y el 29% debido a hipotensión durante la inducción, los estudios previos en países desarrollados sugieren que el uso de vasopresores está más estandarizado y frecuentemente asociado con la disfunción ventricular y la vasoplejia (11,12,21). Esta variabilidad en el uso puede reflejar prácticas locales y protocolos específicos de cada institución.

En la literatura internacional se observa que casi todos los pacientes en cirugía cardíaca están expuestos a fármacos vasoactivos(12), con un 29.7% continuando con estos medicamentos en el primer día postoperatorio. En contraste, el estudio reveló que el 80% de los pacientes recibieron un solo tipo de vasopresor y solo un paciente requirió hasta tres. Esta diferencia puede indicar una tendencia hacia un uso más conservador y menos intensivo en la Fundación Cardioinfantil, en comparación con la práctica común en otros entornos (1,12,16,20)

En cuanto a la duración del tratamiento inotrópico y vasopresor, el estudio encontró que el 37.5% de los pacientes recibieron tratamiento durante un día, y otro 37.5% durante 6 horas (11,12). Esto coincide con estudios que muestran una exposición corta y a bajas dosis de estos medicamentos en pacientes con condiciones más severas(8,11,12). El puntaje vasoactivo-inotrópico (VIS) en nuestro estudio, con una media de 15.25, se alinea con las observaciones de otros estudios que documentan una alta utilización de soporte vasoactivo durante y después de la cirugía(1,14).

A nivel hospitalario, la estancia promedio de 5 días y la estancia en la UCI de 2 a 3 días son comparables con los reportes de la literatura que indican estancias similares para pacientes con bajo riesgo post-cirugía cardíaca. Aunque los estudios internacionales sugieren que el uso de norepinefrina puede estar asociado con efectos adversos como taquicardia y arritmias(12), el presente estudio no encontró un aumento significativo en la duración de la hospitalización ni en el uso de ventilación mecánica postoperatoria, lo que podría indicar un manejo efectivo y una respuesta favorable a las terapias utilizadas.

En conclusión, mientras que el estudio de la Fundación Cardioinfantil proporciona una visión detallada del uso de soporte vasoactivo en pacientes de bajo riesgo en un contexto colombiano, los hallazgos reflejan una práctica que, aunque similar en algunos aspectos a la observada en el estado del arte, también presenta diferencias significativas en la implementación y duración del tratamiento(11,12). Estas diferencias subrayan la necesidad de considerar el contexto local y las prácticas institucionales al comparar con estándares internacionales.

Alcances y límites de la investigación

Para este estudio, es fundamental tener en cuenta las limitaciones inherentes a un diseño observacional. Estas limitaciones incluyen la falta de control aleatorio sobre las intervenciones, lo que puede generar sesgos y dificultar la identificación de relaciones causales directas.

Dado que este estudio se centra en observar patrones de uso y resultados en la práctica clínica real, es crucial interpretar los hallazgos con cautela y considerar posibles factores de confusión que puedan afectar los resultados. Esto permitirá tomar medidas de mejora específicas para estos pacientes basadas en una evaluación completa y contextualizada de la evidencia disponible.

Para este estudio es crucial determinar si el uso de vasopresores e inotrópicos en la práctica actual es seguro y efectivo. Esto permitirá tomar medidas de mejora específicas para estos pacientes.

10. Conclusiones

En la Fundación Cardioinfantil, el uso regular de medicamentos vasoactivos durante la cirugía cardíaca se ha estandarizado como parte del manejo perioperatorio, en estrecha relación con la implementación de técnicas de ahorro sanguíneo. Una estrategia clave ha sido la hemodilución controlada en un gran porcentaje de casos, evitando la reposición con líquidos intravenosos en pacientes hipovolémicos. Esta técnica busca reducir los efectos adversos asociados con la hemodilución causada por la administración excesiva de cristaloides. En consecuencia, se vuelve fundamental el uso de vasopresores para mantener la presión arterial media, asegurando una perfusión adecuada de los órganos vitales durante el periodo perioperatorio.

En un estudio realizado con 67 pacientes, cuya edad media fue de 60 años, abarcando un rango etario de entre 18 y 83 años, se observó un perfil clínico predominantemente de riesgo moderado. El 75% de los pacientes se clasificaron como ASA 3 y el 67.1% estaban en clase funcional NYHA II, lo que refleja una población de pacientes con compromiso cardíaco significativo. Las intervenciones quirúrgicas más comunes fueron el reemplazo de válvula aórtica y la revascularización miocárdica, lo que coincide con las patologías más frecuentemente abordadas en cirugía cardíaca.

El uso de vasopresores e inotrópicos se ajustó a las necesidades individuales de cada paciente, siendo común la preparación de vasopresores en distintos momentos del procedimiento quirúrgico. La administración de inotrópicos, por su parte, se realizó principalmente antes del inicio del bypass cardiopulmonar. La mayoría de los pacientes recibieron un solo tipo de inotrópico, y la duración del tratamiento varió según la respuesta clínica de cada paciente, lo que subraya un enfoque personalizado en el manejo hemodinámico perioperatorio.

Los parámetros hospitalarios mostraron una recuperación relativamente rápida, con una estancia hospitalaria promedio de 5 días y una estancia en la UCI de 2 a 3 días. El uso breve de ventilación mecánica postoperatoria en la mayoría de los pacientes sugiere una recuperación favorable en el contexto perioperatorio. No obstante, los desenlaces postoperatorios indicaron la necesidad de un manejo cuidadoso y vigilante, especialmente en lo que respecta a la administración de transfusiones y la prevención de disfunción renal, aspectos críticos en esta población quirúrgica.

El protocolo anestésico incluyó predominantemente el uso de Propofol y fentanilo, dos agentes que proporcionan un perfil anestésico seguro y eficaz en cirugía cardíaca. Además, la implementación de técnicas como la hemodilución normovolémica y la ultrafiltración en un porcentaje significativo de los pacientes refuerza el compromiso de la institución con la aplicación de prácticas avanzadas en el manejo perioperatorio. Estas medidas no solo optimizan el equilibrio hemodinámico, sino que también minimizan la necesidad de transfusiones, contribuyendo así a mejorar los resultados postoperatorios.

En conclusión, los hallazgos resaltan la efectividad de las estrategias actuales implementadas en la Fundación Cardioinfantil y enfatizan la importancia de un manejo adaptativo e individualizado en el contexto de la cirugía cardíaca. La combinación de medicamentos vasoactivos, técnicas anestésicas avanzadas y la personalización del tratamiento ha demostrado ser un enfoque integral para optimizar los resultados y minimizar las complicaciones en este grupo de pacientes de alto riesgo.

11. Referencias

- 1) Guarracino F, Habicher M, Treskatsch S, Sander M, Szekely A, Paternoster G, et al. Vasopressor Therapy in Cardiac Surgery—An Experts’ Consensus Statement. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021 Apr 1;35(4):1018–29.
- 2) Kastrup M, Markewitz A, Spies C, Carl M, Erb J, Grosse J, Schirmer U. Current practice of hemodynamic monitoring and vasopressor and inotropic therapy in post-operative cardiac surgery patients in Germany: results from a postal survey. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2007 Mar;51(3):347-58. doi: 10.1111/j.1399-6576.2006.01190.x. Epub 2006 Nov 10. PMID: 17096667.
- 3) Butterworth JF 4th, Legault C, Royster RL, Hammon JW Jr. Factors that predict the use of positive inotropic drug support after cardiac valve surgery. *Anesth Analg*. 1998 Mar;86(3):461-7. doi: 10.1097/00000539-199803000-00002. PMID: 9495394.
- 4) Introduction and epidemiology [Internet]. 2010. Disponible en: <http://ccforum.com/content/14/2/201>
- 5) Nielsen DV, Johnsen SP, Madsen M, Jakobsen CJ. Variation in use of perioperative inotropic support therapy in cardiac surgery: time for reflection? *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011 Mar;55(3):352-8. doi: 10.1111/j.1399-6576.2010.02382.x. PMID: 21288219.
- 6) Motiejunaite J, Deniau B, Blet A, Gayat E, Mebazaa A. Inotropes and vasopressors are associated with increased short-term mortality but not long-term survival in critically ill patients. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2022 Feb;41(1):101012. doi: 10.1016/j.accpm.2021.101012. Epub 2021 Dec 21. PMID: 34952218.
- 7) Mathis MR, Janda AM, Khetarpal S, Schonberger RB, Pagani FD, Engoren MC, Mentz GB, Shook DC, Muehlschlegel JD; Multicenter Perioperative Outcomes Group. Patient-, Clinician-, and Institution-level Variation in Inotrope Use for Cardiac Surgery: A Multicenter Observational Analysis. *Anesthesiology*. 2023 Aug 1;139(2):122-141. doi: 10.1097/ALN.0000000000004593. PMID: 37094103; PMCID: PMC10524016.
- 8) Vail EA, Shieh MS, Pekow PS, Gershengorn HB, Walkey AJ, Lindenauer PK, Wunsch H. Use of Vasoactive Medications after Cardiac Surgery in the United States. *Ann Am Thorac Soc*. 2021 Jan;18(1):103-111. doi: 10.1513/AnnalsATS.202005-465OC. PMID: 32926642; PMCID: PMC7780981.
- 9) Borracci RA, Rubio M, Baldi J Jr, Ahuad Guerrero RA, Mauro V. Mortality in low- and very low-risk patients undergoing cardiac surgery: evaluation according to the EuroSCORE II as a new standard. *Cardiol J*. 2015;22(5):495-500. doi: 10.5603/CJ.a2015.0028. Epub 2015 May 25. PMID: 26004937.
- 10) Cakalagaoglu C, Koksall C, Adademir T, Yildiz M, Fedakar A, Şahin M, Kutlay F, Yigiter B. Analysis of mortality in low-risk patients undergoing coronary artery

- bypass grafting. *Cardiovasc J Afr.* 2013 Aug;24(7):247-50. doi: 10.5830/CVJA-2013-040. PMID: 24217299; PMCID: PMC3807596.
- 11) Guinot PG, Durand B, Besnier E, Mertes PM, Bernard C, Nguyen M, Berthoud V, Abou-Arab O, Bouhemad B; Collaborator study group. Epidemiology, risk factors and outcomes of norepinephrine use in cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: a multicentric prospective study. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2023 Jun;42(3):101200. doi: 10.1016/j.accpm.2023.101200. Epub 2023 Feb 8. PMID: 36758855.
 - 12) Guerci P, Leone M, Lorne E, Mongardon N. Norepinephrine in cardiac surgery: The love-hate story. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2023 Jun;42(3):101210. doi: 10.1016/j.accpm.2023.101210. Epub 2023 Mar 2. PMID: 36870666.
 - 13) Omar S, Zedan A, Nugent K. Cardiac vasoplegia syndrome: pathophysiology, risk factors and treatment. *Am J Med Sci.* 2015 Jan;349(1):80-8. doi: 10.1097/MAJ.0000000000000341. PMID: 25247756.
 - 14) Koponen T, Karttunen J, Musialowicz T, Pietiläinen L, Uusaro A, Lahtinen P. Vasoactive-inotropic score and the prediction of morbidity and mortality after cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2019 Apr;122(4):428-436. doi: 10.1016/j.bja.2018.12.019. Epub 2019 Feb 18. PMID: 30857599; PMCID: PMC6435836.
 - 15) Goepfert MS, Reuter DA, Akyol D, Lamm P, Kilger E, Goetz AE. Goal-directed fluid management reduces vasopressor and catecholamine use in cardiac surgery patients. *Intensive Care Med.* 2007 Jan;33(1):96-103. doi: 10.1007/s00134-006-0404-2. Epub 2006 Nov 21. PMID: 17119923.
 - 16) Perafán Marco A. Inotrópicos y vasopresores en cirugía cardiovascular «un mal necesario». *Rev. Colomb. Cardiol.* [Internet]. 2014 Aug [cited 2024 Aug 29]; 21(4): 264-265. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332014000400013&lng=en. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2014.08.001>.
 - 17) Salaria V, Mehta NJ, Abdul-Aziz S, Mohiuddin SM, Khan IA. Role of postoperative vasopressor use in occurrence of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol.* 2005 Jan 15;95(2):247-9. doi: 10.1016/j.amjcard.2004.09.011. PMID: 15642560.
 - 18) Nedel WL, Rech TH, Ribeiro RA, Pellegrini JAS, Moraes RB. Renal Outcomes of Vasopressin and Its Analogs in Distributive Shock: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Crit Care Med.* 2019 Jan;47(1):e44-e51. doi: 10.1097/CCM.00000000000003471. PMID: 30303842.
 - 19) DiBona GF. Physiology in perspective: The Wisdom of the Body. Neural control of the kidney. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2005 Sep;289(3):R633-41. doi: 10.1152/ajpregu.00258.2005. PMID: 16105818.
 - 20) Hajjar LA, Vincent JL, Barbosa Gomes Galas FR, Rhodes A, Landoni G, Osawa EA, Melo RR, Sundin MR, Grande SM, Gaiotto FA, Pomerantzeff PM, Dallan LO, Franco RA, Nakamura RE, Lisboa LA, de Almeida JP, Gerent AM, Souza DH,

Gaiane MA, Fukushima JT, Park CL, Zambolim C, Rocha Ferreira GS, Strabelli TM, Fernandes FL, Camara L, Zeferino S, Santos VG, Piccioni MA, Jatene FB, Costa Auler JO Jr, Filho RK. Vasopressin versus Norepinephrine in Patients with Vasoplegic Shock after Cardiac Surgery: The VANCS Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology*. 2017 Jan;126(1):85-93. doi: 10.1097/ALN.0000000000001434. PMID: 27841822.

- 21) Royster RL, Butterworth JF 4th, Prough DS, Johnston WE, Thomas JL, Hogan PE, Case LD, Gravlee GP. Preoperative and intraoperative predictors of inotropic support and long-term outcome in patients having coronary artery bypass grafting. *Anesth Analg*. 1991 Jun;72(6):729-36. doi: 10.1213/00000539-199106000-00002. PMID: 1827965.
- 22) Gallego-Ligorit L, Vives M, Vallés-Torres J, Sanjuán-Villarreal TA, Pajares A, Iglesias M. Use of Dexmedetomidine in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2018 Jun;32(3):1426-1438. doi: 10.1053/j.jvca.2017.11.044. Epub 2017 Dec 2. PMID: 29325842.
- 23) Zhang X, Zhao X, Wang Y. Dexmedetomidine: a review of applications for cardiac surgery during perioperative period. *J Anesth*. 2015 Feb;29(1):102-11. doi: 10.1007/s00540-014-1857-z. Epub 2014 Jun 10. PMID: 24913070.
- 24) Zhang GR, Peng CM, Liu ZZ, Leng YF. The effect of dexmedetomidine on myocardial ischemia/reperfusion injury in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021 Dec;25(23):7409-7417. doi: 10.26355/eurrev_202112_27438. PMID: 34919243.

12. Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección

Uso de soporte vasopresor en pacientes de bajo riesgo perioperatorio llevados a cirugía cardiaca con uso de CEC : Estudio prospectivo en un centro de referencia en cirugía cardiovascular a nivel nacional				
Demografía y Cirugía	Historia Clínica _____		Tipo de Cirugía	Medicamentos Prequirurgicos
	Identificación _____		<input type="checkbox"/> Revascularización	<input type="checkbox"/> Betabloqueador Preoperatorio
	Edad (Años) _____		<input type="checkbox"/> Cirugía Valvular:	<input type="checkbox"/> Bloqueador de Canales de Calcio Preoperatorio
	Peso (kg) _____		<input type="checkbox"/> Aortica	<input type="checkbox"/> IECA Preoperatorio
	Talla (cms) _____		<input type="checkbox"/> Mitral	<input type="checkbox"/> Vasodilatador Preoperatorio
SCT (mts2) _____		<input type="checkbox"/> Tricuspídea		
IMC (kg/m2) _____		<input type="checkbox"/> Cirugía de Aorta		Laboratorios Preoperatorios
Volemia (ml) _____		<input type="checkbox"/> Otra (Cual?) _____		Hcto Preoperatorio (%) _____
Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino				Hb Preoperatoria (mg/dl) _____
NYHA: <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV				FEVI Preoperatoria (%) _____
ASA: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5				TFG Preoperatoria (ml/min) _____
Pre Bypass	Medicamentos en Inducción		PAS de Ingreso (mmHg) _____	
	<input type="checkbox"/> Midazolam (mg/kg) _____		PAM de Ingreso (mmHg) _____	
	<input type="checkbox"/> Propofol (mg/kg) _____		PAD de Ingreso (mmHg) _____	<input type="checkbox"/> Hemodilución Normovolemica (ml) _____
	<input type="checkbox"/> Fentanyl (mg/kg) _____		PVC Inicial (cmH2O) _____	<input type="checkbox"/> Con Reposición del Volumen Extraído (ml) _____
	<input type="checkbox"/> Dexmedetomidina (mkg/kg/min) _____		Hcto Inicial (%) _____	
<input type="checkbox"/> Remifentanyl (mkg/kg/min) _____		Hb Inicial (mg/dl) _____		
<input type="checkbox"/> Nitroglicerina (mkg/kg/min) _____		Lactato Inicial _____		
Bypass	Hcto Inicial de Bypass (%) _____			
	Hcto Final de Bypass (%) _____	Tiempo de Bypass (min) _____	<input type="checkbox"/> Purga retrograda autologa (ml) _____	
	Lactato Post Cardioplegia _____	Tiempo de Pinza (min) _____	<input type="checkbox"/> Ultrafiltración (ml) _____	
	PAM Mínima en Bypass (mmHg) _____			
	PAM Máxima en Bypass (mmHg) _____			
Temperatura mínima en Bypass (oC) _____				
Post Bypass y POP	Eventos durante el Destete de Bypass	Datos de salida de la Sala	Datos de UCI	
	<input type="checkbox"/> Disfunción Ventricular Izquierda	Lactato Final _____	Ventilación Mecánica (días) _____	
	<input type="checkbox"/> Disfunción Ventricular Derecha	Hcto Final (%) _____	Estancia en UCI (días) _____	
	<input type="checkbox"/> Balón Contrapulsación	FEVI Final (%) _____	Estancia Hospitalaria (días) _____	
	<input type="checkbox"/> Isquemia por EKG	Transfusiones		
<input type="checkbox"/> Reingreso a Bypass (# Veces) _____	GRE (U) _____ PFC (U) _____			
	PLT (U) _____ Crios (U) _____			
Uso de Inotrópicos	Momento de Alistamiento	Motivo de Inicio de Bypass	Vasopresor Utilizado	Modo de Utilización
	<input type="checkbox"/> Al listar la sala	<input type="checkbox"/> Alistamiento Preoperatorio		Dmáx. Dmín. <input type="checkbox"/> Bolo <input type="checkbox"/> Infusion
	<input type="checkbox"/> Durante Inducción	<input type="checkbox"/> Hipotensión durante Inducción	<input type="checkbox"/> Noradrenalina (mcg/kg/min) _____	
	<input type="checkbox"/> Pre Bypass	<input type="checkbox"/> Hipotensión Transoperatoria	<input type="checkbox"/> Adrenalina (mcg/kg/min) _____	
	<input type="checkbox"/> Bypass	<input type="checkbox"/> Coadyuvante de Medicamento (cual) _____	<input type="checkbox"/> Vasopresina (mcg/kg/min) _____	Duración Inotrópico (días) _____
	<input type="checkbox"/> PostBypass	<input type="checkbox"/> Coadyuvante en Hemodilución	<input type="checkbox"/> Milrinone (mcg/kg/min) _____	
	Momento de Inicio Inotrópico	<input type="checkbox"/> Coadyuvante en Purga retrograda Autologa	<input type="checkbox"/> Dopamina (mcg/kg/min) _____	
	<input type="checkbox"/> Pre Bypass	<input type="checkbox"/> Mejorar PAM en Bypass	<input type="checkbox"/> Dobutamina (mcg/kg/min) _____	
	<input type="checkbox"/> Durante Bypass	<input type="checkbox"/> Disfunción al salir de Bypass	<input type="checkbox"/> Fenilefrina (mcg/kg) _____	
	<input type="checkbox"/> Post Bypass		<input type="checkbox"/> Efedrina (mcg/kg) _____	
Observaciones y/o Complicaciones POP: _____				
<input type="checkbox"/> Disfunción Renal POP				