



Nº 157 -2024-DG-INSN

## RESOLUCION DIRECTORAL

Lima, 23 de mayo del 2024

**Visto**, el expediente con Registro DG-006908-2024, que contiene el Memorando Nº 295-2024-DG/INSN, con el cual se hace llegar el documento técnico "GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO DE IMPLANTE DE VÁLVULA PULMONAR TRANSCATÉTER", elaborado por el Servicio Cardiología del Instituto Nacional de Salud del Niño;

### CONSIDERANDO:

Que, los numerales II y VI del Título Preliminar de la Ley Nº 26842, Ley General de Salud, establecen que la protección de la salud es de interés público y por tanto es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla;

Que, los literales c) y d) del Artículo 12º del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Salud del Niño, aprobado por Resolución Ministerial Nº 083-2010/MINSA, contemplan dentro de sus funciones el implementar las normas, estrategias, metodologías e instrumentos de la calidad para la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, y asesorar en la formulación de normas, guías de atención y procedimientos de atención al paciente;

Que, mediante Memorando Nº167-DIDAMP-INSN-2024, de fecha 06 de abril del 2024, el Departamento de Investigación, Docencia y Atención en Medicina Pediátrica remite su opinión favorable para el documento: "GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO DE IMPLANTE DE VÁLVULA PULMONAR TRANSCATÉTER", elaborado por el servicio de Cardiología del Instituto Nacional de Salud del Niño, lo cual es refrendado por el Memorando Nº213-DEIDAEMNA-INSN-2024.

Que, con Memorando Nº 295-2024-DG/INSN, de fecha 16 de abril de 2024, la Dirección General autoriza la aprobación de la "GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO DE IMPLANTE DE VÁLVULA PULMONAR TRANSCATÉTER", elaborado por el Servicio Cardiología del Instituto Nacional de Salud del Niño;

Con la opinión favorable de la Dirección General, la Oficina de Gestión de la Calidad, Dirección Ejecutiva de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Medicina del Niño y el Adolescente y la visación de la Oficina de Asesoría Jurídica del Instituto Nacional de Salud del Niño, y;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley Nº 26842, Ley General de Salud, y el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Salud del Niño, aprobado con Resolución Ministerial Nº 083-2010/MINSA;





**SE RESUELVE:**

**Artículo Primero.** – Aprobar la GUIA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO DE IMPLANTE DE VÁLVULA PULMONAR TRANSCATÉTER, que consta de 31 páginas, elaborada por el Servicio Cardiología del Instituto Nacional de Salud del Niño.

**Artículo Segundo.** - Encargar a la Oficina de Estadística e Informática, la publicación de la "GUIA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO DE IMPLANTE DE VÁLVULA PULMONAR TRANSCATÉTER", en la página web Institucional.

**Regístrese, Comuníquese y Publíquese.**



MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
M.C. CARLOS URBANO DURAND  
DIRECTOR GENERAL  
C.M.P. 18710 - R.N.E. 18686

**CLUD/REK  
DISTRIBUCIÓN:**

- ( ) DG
- ( ) DA
- ( ) DEIDAEMNA
- ( ) DIDAMP
- ( ) OEI
- ( ) OGC
- ( ) INTERESADOS



Instituto Nacional de Salud del Niño

*Líder en Pediatría*

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO

# GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTO DE IMPLANTE DE VÁLVULA PULMONAR TRANSCATÉTER

SERVICIO DE CARDIOLOGÍA

ABRIL 2024

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dra. SILVIA ALEGRE MARIQUE  
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA  
CMP. N° 20459 R.N.E. 27156



## ÍNDICE

<b>I. FINALIDAD.....</b>	<b>2</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>III. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>IV. PROCESO O PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR.....</b>	<b>2</b>
<b>V. CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>	<b>2</b>
5.1. POBLACIÓN OBJETIVO.....	2
5.2. PERSONAL QUE INTERVIENE.....	3
5.3. MATERIAL.....	3
5.4. ASPECTOS TÉCNICOS CONCEPTUALES.....	4
5.5. DEFINICIONES OPERATIVAS.....	7
<b>VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:.....</b>	<b>8</b>
6.1. ACTIVIDADES DE VALORACIÓN.....	8
6.2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL.....	10
6.3. PREPARACIÓN DEL PACIENTE.....	10
6.5. PRECAUCIONES.....	13
6.6. RECOMENDACIONES.....	13
6.7. EVALUACIÓN.....	13
6.8. COMPLICACIONES.....	13
<b>VII. RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>14</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>15</b>
ANEXO 8.1: CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PROCEDIMIENTO DE CATETERISMO CARDIACO: IMPLANTE PERCUTÁNEO DE VÁLVULA PULMONAR..	15
ANEXO 8.2 . ESTRUCTURA DE COSTOS.....	18
ANEXO 8.3: FICHA DE NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES Y EVENTOS ADVERSOS.	23
ANEXO 8.4: PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA: (IMPLANTE PERCUTÁNEO DE VÁLVULA PULMONAR).....	24
ANEXO 8.5:DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES.....	25
ANEXO 8.6: INSUMOS, EQUIPOS BIOMÉDICOS, MEDICAMENTOS, PERSONAL Y TIEMPOS UTILIZADOS:.....	26
ANEXO 8.7 : IMÁGENES Y TABLAS.....	27
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>29</b>

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dra. SILVIA ALEGRE MARIQUE  
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
CMP. N° 20459 R.N.E. 27156



## I. FINALIDAD

Estandarizar y optimizar la técnica del procedimiento de Cateterismo Cardiaco Terapéutico de Implante percutáneo de Válvula Pulmonar.

## II. OBJETIVOS

### GENERAL

Establecer y aplicar estrategias de tratamiento del procedimiento de Implante Percutáneo de Válvula Pulmonar , a fin de mejorar los resultados y disminuir las complicaciones.

### ESPECÍFICOS

- Conocer las indicaciones y características de los pacientes con disfunción del tracto de salida del ventrículo derecho candidatos a tratamiento percutáneo.
- Describir los principales dispositivos disponibles y la técnica habitual de implantación.
- Establecer recomendaciones de seguimiento post-procedimiento.

## III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Guía Técnica será aplicada en las instalaciones del Servicio de Cardiología (piso de hospitalización, ambientes de atención ambulatoria como consulta externa, área de toma de electrocardiograma, sala de ecocardiografía y sala de hemodinámica) del Instituto Nacional de Salud del Niño - Breña.

## IV. PROCESO O PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

### NOMBRE

### CPMS

IMPLANTE DE VÁLVULA PULMONAR TRANSCATÉTER	33477
---	-------

## V. CONSIDERACIONES GENERALES

### 5.1. POBLACIÓN OBJETIVO

Paciente programado para procedimiento en hemodinámica, portador de cardiopatía congénita tipo Tetralogía de Fallot y Atresia Pulmonar con disfunción del tracto de salida del ventrículo derecho, con requerimiento de anestesia general y resguardo de equipo de asistencia ventricular circulatoria o equipo de cirugía cardiaca disponible.

El procedimiento es más seguro si se realiza en pacientes mayores de 10 años y peso mayor de 35 Kg, debido al tamaño de los catéteres y las válvulas utilizados en el procedimiento,

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dña. SILVIA ALEGRE MANRIQUE  
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
CMP. N° 20459 R.N.E. 27156



Se deben confirmar los diagnósticos por ecocardiografía y los pacientes deben ser admitidos en el Servicio de Cardiología del INSN para la realización de un cateterismo cardiaco terapéutico.

## 5.2. PERSONAL QUE INTERVIENE

El personal que interviene en el procedimiento:

- Médicos Cardiólogos Intervencionistas con experiencia en cardiopatías congénitas.
- Médico Anestesiólogo encargado de la sedación del paciente
- Personal de enfermería capacitado en asistencia de patología cardiovascular.
- Técnico en Radiología para asistir durante el procedimiento con las adquisiciones del cineangiografo o Arco en C.
- Personal Técnico de Enfermería para asistencia durante el procedimiento.

## 5.3. MATERIAL

### 1.- Equipos Biomédicos

- Cineangiografo
- Equipo de Rayos X con Arco en C: tubo e intensificador
- Panel de control con sistema digital para medios de almacenamiento y grabación y registro de imágenes.
- Bomba inyectora de contraste
- Mesa de procedimientos
- Equipo de Anestesia
- Bombas de perfusión
- Coche de reanimación de parada cardiorrespiratoria.
- Monitor – desfibrilador
- Equipos de protección especial para la radiación: collarines, lentes, y protector corporal.

### 2.- Catéteres, introductores y guías

- Introductores hasta 5 o 6 Fr
- Catéter Multipropósito 5 o 6 Fr.
- Guía de intercambio 0.035 tipo super stiff con punta floppy.
- Sistema de rescate (snare) 5F en el caso de embolia de dispositivo.

### 3.- Dispositivos

- Dispositivos Bioprótesis de válvula cardiaca transcater pulmonar de 18 mm a 32 mm
- Sistema de liberación de 18 Fr y 20 Fr

### 4.- Instrumental

- Gorros quirúrgicos
- Botas Quirúrgicas
- Chaqueta y mandil descartables tamaño M o L
- Cubrebocas quirúrgicos
- Instrumental para desinfección y lavado de manos preoperatorio.

MINISTERIO NACIONAL DE SALUD  
Dra. SILVIA VALEGRE MANRIQUE  
C.M.P. N° 20459 R.N.E. 27156  
FE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA



- Guantes quirúrgicos 6.5, 7, 7.5
- Ropa quirúrgica esterilizada
- Campos quirúrgicos estériles
- Gasas pequeñas y medianas
- Apósitos
- Jeringa con aguja 1 cc 10 cc o 20 cc
- Equipo de Curación menor.
- Catéter Venoso Periférico
- Bandejas estériles y riñoneras.
- Hoja de Bisturí N° 21
- Esparadrapo
- Apósito transparente 10x12
- Apósito transparente 5x8

#### 5.- Medicamentos

- Cloruro de Sodio 9% 1 litro -frasco
- Dextrosa 5% 1 litro-frasco
- Atropina 1mg- ampolla
- Adrenalina 1mg- ampolla
- Heparina Sódica 5,000 UI/ml- ampolla
- Cefazolina 1 g- frasco

#### 5.4. ASPECTOS TÉCNICOS CONCEPTUALES

Diversas estrategias quirúrgicas para la reconstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) incluyen ampliación con parche, bioválvulas protésicas y conductos valvulados (3). La duración y el tiempo de funcionamiento adecuado de estos procedimientos puede ser muy variable, por lo que a futuro será necesario nuevas intervenciones.

La disfunción progresiva del TSVD es debido a varios mecanismos, incluida la regurgitación pulmonar (PR), crecimiento somático, estenosis anastomótica del conducto, estenosis valvular, torcedura del conducto, compresión esternal, proliferación de la íntima, calcificación del conducto y degeneración aneurismática (4). La técnica de implante percutáneo de válvula pulmonar se ha desarrollado como una alternativa a la cirugía de reemplazo valvular y es menos invasiva para el tratamiento de la disfunción del TSVD (4).

Aproximadamente el 20% de los recién nacidos con cardiopatía congénita tienen anomalías en la válvula pulmonar (PV) o tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD), como Tetralogía de Fallot, tronco arterioso o atresia pulmonar (1). Para estos pacientes, la reparación quirúrgica del TSVD en los primeros meses de vida es un procedimiento salvavidas (2).

El implante percutáneo de la válvula pulmonar es una alternativa menos invasiva que la quirúrgica para el reemplazo valvular, que puede usarse en pacientes seleccionados. Desde los primeros casos realizados en el año 2000 hasta la fecha, diferentes centros mundiales incorporaron esta práctica con más de 10,000 válvulas percutáneas implantadas en todo el mundo (2)

Los resultados a corto y mediano plazos muestran una tasa elevada de procedimientos exitosos con adecuada función valvular pulmonar y bajas tasas

de reintervención con mejoría de la clase funcional (NYHA) y los parámetros hemodinámicos (3).

En la actualidad se considera una alternativa atractiva a la sustitución valvular quirúrgica para restaurar la función pulmonar en pacientes con disfunción del tracto de salida del ventrículo derecho ( por ejemplo pacientes post operados de Tetralogía de Fallot); es seguro, eficaz y menos invasivo comparado con la cirugía cardiaca, con tasas actuales de éxito y resultados optimistas en el seguimiento a corto y mediano plazos.

### **Implante percutáneo de válvula pulmonar**

Bonhoeffer et al. (5) realizó el primer implante transcatóter en el año 2000. Mejoras en el dispositivo utilizado inicialmente por Bonhoeffer condujo al desarrollo del transcatóter Melody PV (Medtronic Inc., Minneapolis, Minnesota) (6), que consiste en un stent de iridio-platino de metal desnudo (stent CP, NuMED, Inc., Hopkinton, Nueva York) y un segmento cosido a mano con válvula de vena yugular bovina. Actualmente, la válvula Melody está disponible en diversos tamaños . El dispositivo se engarza sobre un catéter de globo en globo y entregado a través de un largo globo envainado 22-F catéter (Ensemble Delivery System, Medtronic Inc.)

### **Criterios de inclusión para implante de VP**

Las directrices del 2010 de la Sociedad Europea de Cardiología y Asociación de Europea Cardiología Pediátrica recomienda PPVI (Implante Percutáneo de Válvula Pulmonar) con las mismas indicaciones del reemplazo quirúrgico de la VP (7). En pacientes sintomáticos, estas guías avalan la intervención cuando la presión sistólica del VD es superior a 60 mm Hg.(velocidad de regurgitación tricuspídea >3,5 m/s) y/o cuando se evidencie insuficiencia pulmonar moderada o severa. El PPVI es también indicado en pacientes asintomáticos con estenosis grave del TSVD y/o insuficiencia pulmonar grave en presencia de disminución de capacidad de ejercicio, dilatación progresiva del VD, progresiva disfunción sistólica del VD, regurgitación tricuspídea progresiva, presión sistólica del VD >80 mmHg o arritmias ventriculares o auriculares sostenidas (7).

Una declaración científica de 2011 de la Asociación Americana del Corazón, Academia Estadounidense de Pediatría, asignó una recomendación B I (Nivel de evidencia: IIa) (Ver Anexo 8.7, Tabla 1) para PPVI en pacientes con un **conducto de VD a AP** en presencia de moderada a grave regurgitación o estenosis pulmonar, siempre que los médicos se adhieren a los criterios de inclusión/exclusión para cada válvula disponible (8). PPVI no está recomendado en TSVD nativos o aumentados con parches y en conductos <16 mm de diámetro. Las contraindicaciones absolutas incluyen infección activa, oclusión venas centrales y compresión coronaria observada con dilatación con balón del TSVD (8).

Aunque, las indicaciones para PPVI son limitado a conductos TSVD quirúrgicos disfuncionales (incluida la cardiopatía izquierda con procedimiento de Ross previo), con diámetros dilatados entre 18 y 22 mm y de 23 a 26 mm para las válvulas Melody y Sapien, respectivamente (13,14). Sin embargo, se estima que <20% de los pacientes con cardiopatías congénitas y disfunción del TSVD cumplen estos criterios restringidos (9).

La mayoría de los pacientes con potencial para beneficiarse de PPVI tiene una indicación fuera de etiqueta para el procedimiento, incluidos los TSVD nativos o aumentados con parches grandes, válvulas bioprotésicas o conductos de pequeño diámetro (<16 mm).

### Válvulas pulmonares para implante percutáneo.

Existen 2 grandes grupos de prótesis: las expandibles por balón y las autoexpandibles (15).

- **Las expandibles**, tienen más recorrido histórico, están aprobadas por las agencias reguladoras, como FDA y se han realizado 10.000 implantes en todo el mundo, tienen mayor fuerza radial, permiten un mayor control del diámetro que se debe alcanzar, se acortan al dilatarlas y son muy exigentes desde el punto de vista técnico.
- **Las autoexpandibles** son más recientes, están en desarrollo con varios ensayos clínicos para obtener la aprobación, alcanzan mayores diámetros, son más largas y puede haber problemas en la porción distal del tronco pulmonar, ya que no se acortan y no se tiene control sobre el diámetro (alcanzan su valor nominal) ni permiten re-dilataciones.

### Prótesis valvulares percutáneas disponibles para uso pulmonar. (Anexo 8.7)

- Criterios de inclusión y exclusión para Válvula Edwards SAPIEN (10)

#### Criterios de inclusión

Peso >35 kg  
Conducto in situ > 16 y < 24 mm  
Conducto TSVD disfuncional:  
>3+ PR por ecocardiograma transtorácico  
Fracción regurgitante pulmonar > 40 %  
Con o sin estenosis pulmonar

#### Criterios de exclusión

Infección activa que requiere antibióticos.  
Historia de o endocarditis activa  
Abuso de drogas intravenosas  
Válvula cardíaca protésica preexistente en cualquier posición  
Deformidad severa de la pared torácica

- Indicaciones para implante de válvula PULSTA

#### Criterios de inclusión

Edad > 10 años y peso corporal >30 kg  
 Insuficiencia pulmonar moderada/severa y volumen telediastólico del VD indexado >150 ml/m<sup>2</sup> (RMC)  
 Idoneidad anatómica para implante de la válvula con diámetro más estrecho <28mm en ETT o TAC cardiaca

### 5.5. DEFINICIONES OPERATIVAS

- **Angiografía.** Técnica radiográfica que emplea un colorante que se inyecta en las cavidades del corazón o en las arterias que conducen al corazón (las arterias coronarias). El estudio permite medir el flujo de sangre y la presión de la sangre en las cavidades cardíacas y determinar si las arterias coronarias están obstruidas.
- **Cateterización cardíaca.** Procedimiento que consiste en introducir un tubo largo y delgado (catéter) en una arteria, generalmente en la ingle, y avanzar hasta llegar al corazón. A menudo se realiza junto con una angiografía y otros procedimientos, y ha llegado a ser el principal medio de visualización del corazón y los vasos sanguíneos y de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del corazón.
- **Cardiopatía congénita cianótica.** Se refiere a un grupo de muchos defectos cardíacos diferentes presentes al nacer (congénitos). Estos ocasionan niveles bajos de oxígeno en la sangre. La cianosis se refiere a un color azulado en la piel y las membranas mucosas.
- **Cinengiógrafo.** Es un dispositivo que utiliza para la grabación de imágenes en movimiento con el objetivo de rastrear el paso del material de contraste a través de los vasos sanguíneos. Este equipo obtiene imágenes digitales multidimensionales en alta calidad en tiempo real.
- **Ecocardiografía.** Método empleado para estudiar la estructura y el funcionamiento del corazón mediante el análisis de ondas sonoras que rebotan en el corazón y son registradas por un sensor electrónico colocado sobre el pecho. Una computadora procesa la información para producir una imagen animada en una, dos o tres dimensiones que muestra cómo funcionan el corazón y las válvulas cardíacas.
- **Ecocardiografía intravascular.** Combinación de una ecocardiografía y un procedimiento de cateterización cardíaca. Se emplea un dispositivo ecocardiográfico en miniatura colocado en el extremo de un catéter para generar imágenes dentro del corazón y los vasos sanguíneos.
- **Ecocardiografía transesofágica.** Estudio diagnóstico que analiza las ondas sonoras que rebotan en el corazón. Las ondas sonoras se envían por un tubo que se introduce por la boca y se baja por el esófago (el conducto que transporta el alimento al estómago), que termina cerca del corazón. Esta técnica es útil para estudiar a los pacientes cuyos corazones y vasos

sanguíneos, por diversos motivos, son difíciles de evaluar con una ecocardiografía convencional.

- **Intervención percutánea (ICP).** Procedimiento no invasivo generalmente realizado en el laboratorio de cateterización cardíaca. El cierre del Ductus arteriosus o el implante percutáneo de válvula pulmonar, son ejemplos. También se denomina «intervención transcatéter».
- **Implantación percutánea de válvula pulmonar .** Técnica mínimamente invasiva para reparar la válvula pulmonar que está lesionada o enferma. Se introduce un catéter a través de la vena femoral en la ingle y se hace avanzar hasta el corazón. En el extremo del catéter hay un balón sobre el que se pliega la nueva válvula, con la cual se reemplaza la válvula defectuosa.
- **Sala de Hemodinámica.** Es un ambiente con equipamiento de alta tecnología que consiste en un equipo de fluoroscopia (o rayos X), cuyas imágenes dinámicas obtenidas son procesadas y digitalizadas por un sistema de cómputos, obteniendo así imágenes claras y nítidas que nos permiten diagnosticar y tratar enfermedades.
- **Tetralogía de Fallot .** Es una cardiopatía congénita cianótica caracterizada por 4 anomalías: comunicación interventricular grande, obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho, estenosis de la válvula pulmonar, hipertrofia ventricular derecha y encabalgamiento de la aorta. Los síntomas son cianosis, disnea durante la alimentación, escaso crecimiento y crisis de hipercianosis (episodios súbitos, potencialmente letales, de cianosis grave).
- **Valvuloplastia con balón.** Procedimiento para reparar una válvula cardíaca. Se introduce un catéter con un globo en la punta por una arteria hasta llegar al corazón. El globo se infla para abrir y separar las hojuelas (valvas) estrechadas o endurecidas de una válvula.

## VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:

### 6.1. ACTIVIDADES DE VALORACIÓN

#### I. Evaluación clínica cardiológica preoperatoria

La evaluación clínica cardiológica preoperatoria será realizada en su mayoría en consultorio externo, realizando las interconsultas pertinentes y solicitando exámenes no invasivos e invasivos según sea el caso.

Realizando los siguientes pasos:

1. Examen físico completo y anamnesis,
2. Estudio completo de exámenes complementarios de estudio cardiológico como radiografía de tórax, electrocardiograma de 12 derivadas.
3. Estudio de exámenes de laboratorio completos pre-procedimiento.
4. Evaluar indicaciones y contraindicaciones en junta médica cardiológica.
5. Informar a la familia del procedimiento, explicando en resumen la cardiopatía y posible tratamiento intervencionista.

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dra. SILVIA AGRE MARRIQUE  
DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
CMP. N° 20459 R.N.E. 27156



6. Firma de consentimiento informado, asignar riesgo quirúrgico cardiológico.
7. Evaluación preanestésica y otras interconsultas de acuerdo a comorbilidades del paciente.
8. Programación del procedimiento en sala de hemodinámica.
9. Entrega de receta médica de materiales e insumos para el procedimiento.
10. Hospitalización.
11. Preparación del paciente para su traslado a sala de hemodinámica, con las indicaciones preoperatorias y medicamentos necesarios.

## II. Evaluación de exámenes preoperatorios.

Se solicitarán los análisis de laboratorio e interconsultas pertinentes con el debido tiempo anticipado para tener los resultados antes del procedimiento. Estos incluyen hemoglobina, hematocrito, hemograma completo, plaquetas, glucosa, urea, creatinina, perfil de coagulación completo, tiempo de coagulación, examen completo de orina, grupo y factor, exámenes serológicos completos. Con esto se puede garantizar un procedimiento Seguro

## III. Evaluación pre-anestésica

Se realizará el día previo a la hospitalización o durante su estancia hospitalaria por el médico anesthesiologo de turno. se completaran los debidos formatos Se prestará atención a las recomendaciones de anestesiología y sus sugerencias.

- Completar riesgo quirúrgico cardiológico

Se realizará el riesgo quirúrgico cardiovascular al momento de la hospitalización del paciente, para explicar a los familiares el grado de complejidad de la intervención.

## IV. Evaluación imagenológica previa al procedimiento.

Para el implante de válvula pulmonar es imprescindible realizar la valoración hemodinámica y anatómica por ecocardiografía. Adicionalmente se complementará en los casos complejos o de mala ventana ecocardiográfica con imágenes derivadas de angiotomografía cardiaca, resonancia cardiaca o angiografía de cateterismo cardiaco.

Usando ecocardiografía transtorácica, se evaluará la anatomía del TSVD y otras características como:

- Tamaño, forma y dinámica de la vía de salida del ventrículo derecho.
- Valoración de la válvula tricúspide
- Cuantificación de la función sistólica y diastólica de ambos ventrículos
- Anatomía del tronco y ramas pulmonares

La resonancia magnética cardiovascular (RMC) puede evaluar la morfología tridimensional (3D) en pacientes con cardiopatías congénitas

enfermedad sin exposición a rayos X (11). Mediante la RMC se puede identificar subgrupos de morfología del TSVD que serían adecuado para PPVI y documentar su prevalencia en la población de pacientes.

Existen software que pueden realizar reconstrucciones completas de la anatomía del TSVD en 3D, que permite una clasificación morfológica basada en la visualización del TSVD . Puede identificarse hasta 5 tipos, El tipo I tiene una forma piramidal (ancha proximalmente y angosta distalmente). El tipo II tiene un diámetro constante. El tipo III tiene una forma piramidal invertida (angosta proximalmente y ancha distalmente), el tipo IV un ancho centralmente pero estrechado proximal y distalmente. El tipo V es estrecho centralmente pero ancho proximal y distalmente (11).

## 6.2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL

El material será debidamente solicitado en receta médica, junto a un acta de justificación e informe médico para su dispensación del área de almacén de farmacia.

Deberá ser corroborado las medidas de los introductores, vainas y sistemas de liberación y dispositivos de acuerdo al paciente.

## 6.3. PREPARACIÓN DEL PACIENTE

### I.- Evaluación Pre-procedimiento del paciente

La preparación del paciente comenzará desde el momento del diagnóstico y decisión de manejo intervencionista con la adecuada comunicación al paciente o madre/padre del paciente.

Se realizará una evaluación clínica de las comorbilidades del caso que se pudieran presentar en consultorio externo, luego una evaluación imagenológica de la anatomía del tracto de salida del ventrículo derecho a través de la ecocardiografía y angiotomografía cardiaca.

Incluye también la evaluación de los exámenes de laboratorio preoperatorios y la firma de consentimiento informado de hemodinámica.

Durante esta evaluación se realizará la entrega de recetas de los instrumentales e insumos médicos requeridos.

Se coordinará la evaluación pre-anestésica y la completa disponibilidad de insumos, así como la disponibilidad de diferentes tamaños de válvulas pulmonares.

Completará los exámenes de evaluación cardiológica, en algunos casos siendo necesario interconsulta según la necesidad.

Hospitalización previa para su evaluación pre-anestésica.

Completar los riesgos quirúrgicos cardiológico y anestesiológico.

Seguir las indicaciones preoperatorias sugeridas según las evaluaciones.

Preparación conjunta con personal de enfermería para el transporte del paciente el día del procedimiento.

#### 6.4. EJECUCIÓN

La ejecución del procedimiento deberá ser coordinada en un laboratorio de hemodinámica, que cuente con todos los equipos necesarios para aplicar la sedación intraoperatoria y a su vez para el manejo de posibles complicaciones.

Todo paciente que proceda de hospitalización debidamente preparado, con una vía periférica permeable y en ayuno mínimo antes del procedimiento (De acuerdo a indicación de Anestesiología)

Considerar el uso de premedicación en caso sea necesario e indicado.

El paciente deberá contar el día del procedimiento con la presencia de la madre, padre, familiar o apoderado responsable.

##### - Cateterismo cardíaco.

Bajo anestesia general y paciente intubado. Previa asepsia y antisepsia, con el empleo de introductor 5F/6F usando la técnica de Seldinger, usando palpación o con guía ecográfica para el acceso, en la arteria y vena femoral.

1. Uso de heparina 100 UI/Kg y antibioticoterapia : cefazolina 2g EV 30min antes ( profiláctica), en caso de alergia colocar Gentamicina 1.5 mg/kg/dosis.
2. Empleo de catéter diagnóstico JR o MP 5F.
3. Se realiza un cateterismo cardiaco derecho estándar para evaluar la hemodinámica basal y el gradiente de presión a través del conducto disfuncional.
4. Evaluación angiográfica del conducto RV-PA a través de un catéter de orificio lateral con fluoroscopia plano o biplano para evaluar el grado de regurgitación pulmonar y la forma del conducto y presencia de calcificaciones. El diámetro mínimo del conducto se mide inflando un globo de tamaño a través de la válvula pulmonar.
5. La angiografía de la raíz aórtica o la angiografía coronaria selectiva debe ser realizada con inflado simultáneo del balón en el TSVD para evaluar la comprensión de la arteria coronaria.
6. El tamaño final de la válvula está determinado por el tamaño del stent utilizado (previamente) para la colocación previa de stents. Es importante medir completamente el diámetro del stent expandido en dos dimensiones (utilizando fluoroscopia biplanar) para asegurar una expansión uniforme del stent.
7. Por lo general, se amplía la válvula de 23 mm para que sea no menos de 21 mm de diámetro y la válvula de 26 mm no debe ser inferior a 23 mm.

8. La válvula (Bioprótesis cardiaca pulmonar transcatéter) se crimpa simétricamente con una herramienta especial en un balón de 30 mm (en caso de válvula balón expandible, tipo Edwards) y sin balón (en caso de válvula auto-expandibles, tipo Pulsta), a fin de poder colocarse. A continuación, la válvula se introduce a través del TSVD sobre una guía rígida previamente colocada (alambre Meier o Lunderquist). Los angiogramas se realizan antes de inflar el balón para evaluar el posicionamiento correcto de la válvula.
9. El rendimiento de la válvula se evalúa angiográficamente o por ecocardiografía intracardíaca. El Doppler de onda continua y el Doppler color se utilizan para evaluar el gradiente y cualquier regurgitación, ya sea valvular o para-valvular (3).
10. Hemostasia: Tras lograr la hemostasia femoral, se administra heparina IV (dosis inicial de 25 unidades/kg/h) hasta la mañana siguiente, para mantener el tiempo de tromboplastina parcial activada 2-3 veces mayor que el valor de referencia.
11. Se indica tratamiento antiagregante plaquetario con aspirina oral 3-5 mg/kg/día durante 6 meses. Al día siguiente se debe realizar un examen clínico y una radiografía de tórax para detectar complicaciones tempranas, como hemorragia oculta y complicación pulmonar. Además un electrocardiograma de 12 derivaciones para asegurar ritmo sinusal.
12. Ecocardiografía post-implante. Vigilar luego del implante la correcta posición y la gradiente en el TSVD, así como valorar las estructuras cardíacas circundantes sobre todo la válvula tricuspídea y válvula aórtica.

- **Manejo Postoperatorio**

1. Asistencia y vigilancia para los cuidados de recuperación anestésica.
2. Traslado a la Unidad de Cardiología para monitoreo de funciones vitales.
3. Evaluación por médico de turno a su ingreso a unidad de hospitalización.
4. Cuidado cercano a cargo de enfermería y personal técnico de enfermería.
5. Vigilancia del sitio de acceso de punción y pulsos arteriales periféricos.
6. Solicitar electrocardiograma y radiografía de tórax post operatorios.
7. Realizar ecocardiograma de control para evaluar la posición del dispositivo (válvula) y descartar posibles complicaciones.
8. Alta médica a las 24-48 horas con indicaciones para seguimiento y control ambulatorio.

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dra. SILVIA ALVARO MANRIQUE  
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
CMP. N° 20459 R.N.E. 27156



## 6.5. PRECAUCIONES

Tener en cuenta la anatomía del TSVD, así como las indicaciones de implante percutáneo de la válvula pulmonar. Considerar además el descarte de contraindicaciones asociadas al dispositivo.

Evaluar siempre el caso de manera individualizada, en algunos casos se requiere visión multidisciplinaria.

## 6.6. RECOMENDACIONES

Los procedimientos deben realizarse bajo anestesia general con intubación endotraqueal.

En los cateterismos cardiacos izquierdos y terapéuticos debe usarse anticoagulación con Heparina endovenoso 100 U/K al inicio del procedimiento.

Antibioticoterapia profiláctica 1 hora previa con cefalosporina de 1ra generación 25 a 50 mg /kg endovenoso (cefazolina). Alternativa en caso de alergia a cefazolina, se administrará gentamicina 1.5mg/k –dosis.

Se sugiere en el seguimiento luego del implante la terapia con aspirina durante 6 meses después del implante. Adicionalmente revisión en consulta periódica con ecocardiografía y electrocardiograma a los 3 y 6 meses. Posteriormente revisión anual hasta los 3 años post procedimiento, y posteriormente cada 2 años hasta completar el crecimiento .

## 6.7. EVALUACIÓN

Para su programación requiere de una completa evaluación clínica sobre el caso, rescatando en ciertos casos los riesgos y beneficios del procedimiento. Se realizará una junta médica cardiológica previa para evaluar el implante del dispositivo. La evaluación preoperatoria puede realizarse tanto ambulatoriamente como en el ámbito hospitalario.

De acuerdo a las comorbilidades existentes, se deberá requerir la evaluación de algunas especialidades de acuerdo sea el caso, antes del procedimiento. Se completarán todos los exámenes previos de estudio como ecocardiograma transtorácico, radiografía de tórax, electrocardiograma, angio tomografía y exámenes de laboratorio mínimos para la evaluación, y en casos seleccionados cateterismo cardiaco diagnóstico previo.

La evaluación pre-anestésica antes del procedimiento siempre será necesaria junto con la firma del consentimiento informado.

## 6.8. COMPLICACIONES

Puede presentarse perforación cardiaca aguda por la manipulación de guías, vainas y catéteres dentro de las cavidades. Ocasionalmente se pueden presentar embolia aérea, infección y hematomas. Todas estas son poco frecuentes.

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dra SILVIA ALLEGRE MARRIQUE  
E DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
C.M.S. N° 20439 R.N.E. 27156



Las complicaciones graves asociadas con el implante de válvula pulmonar no son muy frecuentes, pero son devastadoras cuando suceden. En los EE.UU el estudio Multicéntrico SAPIEN (COMPASSION),mostró una tasa de complicaciones graves hasta 19,4 % en los 36 procedimientos iniciales (11). El registro multicéntrico europeo reportó una tasa de complicaciones mayores del 13,6 % en los primeros 22 procedimientos realizados (13).

Las complicaciones más graves son compresión coronaria por la válvula y rotura del tracto de salida del ventrículo derecho al implantar una válvula expandible.

En los últimos años la tasa de complicaciones ha disminuido, siendo las más reportadas (13) :

- Riesgo de compresión coronaria durante el procedimiento, 4%
- Fractura de stent, 12% a 28 %
- Endocarditis infecciosa, 3.2% a 5%
- Desgarro o ruptura del TSVD ( o conducto) en 5%
- Migración de la válvula, 4.2 a 8.4%
- Necesidad de reintervención 20 a 30% en los primeros 5 años.

**Manejo de las complicaciones:** Son poco frecuentes, pero de presentarse, deben manejarse en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos. En caso de embolización o fractura de la válvula el paciente tendrá que ingresar a sala de operaciones para ser intervenida por el equipo de Cirugía Cardiovascular, en caso de una infección o endocarditis va a requerir hospitalización y uso prolongado de antibióticos, en caso de arritmias va a requiere manejo médico con antiarrítmicos, y en caso de hematoma extenso o sangrado el paciente va a requerir transfusión sanguíneas.

## VII. RESPONSABILIDADES

- Jefatura del Servicio de Cardiología
- Cardiólogos Hemodinamistas
- Cardiólogos Pediatras
- Médico Anestesiólogo

## VIII.

## ANEXOS.

### ANEXO 8.1: CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PROCEDIMIENTO DE CATETERISMO CARDIACO: IMPLANTE PERCUTÁNEO DE VÁLVULA PULMONAR

Señor(a) \_\_\_\_\_

buenos días ; el Cateterismo Cardiaco Terapéutico: implante percutaneo de valvula pulmonar,, es un procedimiento invasivo que consiste en introducir un catéter a través de una arteria o vena hasta el corazón para tratar la insuficiencia pulmonar mediante la colocación de una bioprótesis a nivel de la válvula pulmonar . Adicionalmente puede ser necesario inyectar una sustancia que contiene yodo ( contraste) en los vasos y/o cavidades cardiacas para evaluar mejor la anatomía del corazón.

Dicha intervención será realizada por los médicos del Servicio de Cardiología

Cabe la posibilidad de que durante la intervención se tenga que realizar modificaciones del procedimiento, pensado al inicio, debido a los hallazgos intra-operatorios Esta acción se realiza con la finalidad de proporcionar el tratamiento más adecuado.

Excepcionalmente puede ser necesario la utilización de sangre y/o hemoderivados.

#### RIESGOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PROCEDIMIENTO

Pueden presentarse efectos indeseables, tanto los comunes derivados de toda intervención y que pueden afectar a todos los órganos y sistemas como otros específicos del procedimiento, que pueden ser:

Riesgos poco graves y frecuentes: sangrado o hematoma o dolor en la zona de abordaje vascular.

Riesgos poco frecuentes y graves: Reacciones alérgicas graves al anestésico, incluyendo shock anafiláctico. Arritmias cardiacas, embolismo sistémico, perforación cardiaca, etc.

Riesgos poco frecuentes: infección en zona de abordaje vascular. Insuficiencia arterial de miembros inferiores.

Estas complicaciones habitualmente se resuelven con tratamiento médico (medicamentos, sueros, etc.), pero pueden llegar a requerir una reintervención, necesidad de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos y excepcionalmente puede producirse paro cardiaco o muerte.

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dra. SILVIA ANAGRE MARIQUE  
DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
C.M.P. N° 20459 R.N.E. 27156

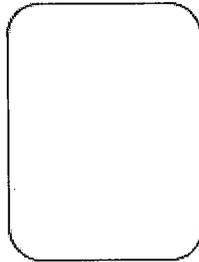


**EXPRESIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Fecha y Hora: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ : \_\_\_\_

Yo, \_\_\_\_\_ padre,  
madre y/o tutor del menor \_\_\_\_\_ con  
Historia Clínica: \_\_\_\_\_ he sido informado por el Profesional de salud:  
Dr. \_\_\_\_\_, que mi menor hijo requiere de un Cateterismo  
Cardiaco Diagnóstico ( ) o Terapéutico ( ). En la opinión del Profesional de salud, es la  
mejor opción actual en mi caso. El Profesional Salud ha respondido a todas las dudas y  
preguntas que he realizado.

Por lo tanto, en forma libre, consciente y voluntaria; SI ( ), NO ( ) DOY MI  
CONSENTIMIENTO para el procedimiento de:



\_\_\_\_\_  
Firma y/o huella digital del padre o responsable legal del  
paciente

Nº DNI \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma y sello del Personal Asistencial que  
realiza el procedimiento.

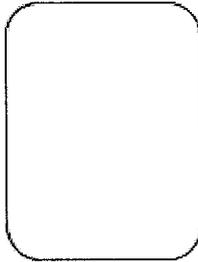
DNI \_\_\_\_\_

Nº de Colegiatura: \_\_\_\_\_

**REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Fecha y Hora: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ : \_\_\_\_

Se me ha informado que puedo revocar este consentimiento aún después de haberlo firmado y, por ello **NO AUTORIZO** la realización del procedimiento descrito anteriormente y, habiendo entendido las implicancias que ello conlleve, asumo las consecuencias que de ello puedan derivarse para la salud o la vida del paciente, deslindando de toda responsabilidad al Equipo médico y a la Institución.



\_\_\_\_\_  
Firma y/o huella digital del padre o responsable legal del paciente

N° DNI \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma y sello del Personal Asistencial que realiza el procedimiento.

DNI \_\_\_\_\_

N° de Colegiatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO 8.2 . ESTRUCTURA DE COSTOS



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
COSTEO ESTANDAR - SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO : IMPLANTE PERCUTANEO DE VALVULA PULMONAR

CODIGO PROCEDIMIENTO CPMS :

Nombre del Procedimiento en el Tarifario : Implante percutaneo de valvula pulmonar

Recursos Humanos (RH)	Total Tiempo Min	N° RRHH	Costo Promedio por minuto	Tiempo Estándar del Procedimient o Médico	Costo Estándar del Recurso Humano
Tipo		(a)	(b)	(c)	(d) = (a) * (b) * (c)
	180				
Medico	150				
Enfermera	140				
Tecnica de Enfermeria	10				
<b>1° Actividad: Lavado de Manos</b>					
Medico Cirujano Principal		1	1.0238	10	10.24
Medico Cirujano 1° Ayudante		1	1.0238	10	10.24
Enfermera Instrumental		1	1.0131	10	10.13
<b>2° Actividad: Preparación de Quirófano y Equipos</b>					
Enfermera Instrumental		1	1.0238	10	10.24
Técnica de Enfermería		1	1.0131	10	10.13
<b>3° Actividad: Preparación de Mesa Quirúrgica</b>					
Medico Cirujano Principal		1	1.0238	10	10.24
Medico Cirujano 1° Ayudante		1	1.0238	10	10.24
Enfermera Instrumental		1	1.0131	10	10.13
<b>4° Actividad: Lista de Verificación Segura 1° Check List</b>					
Enfermera Instrumental		1	1.0131	10	10.13
<b>5° Actividad: Lavado de la Zona Operatoria</b>					
Medico Cirujano Principal		1	1.0238	10	10.24
<b>6° Actividad: Realiza procedimiento de Cateterismo Cardiaco</b>					
Medico Cirujano Principal		1	1.0238	90	92.15
Medico Cirujano 1° Ayudante		1	1.0238	90	92.15
Enfermera Instrumental		1	1.0131	60	60.79
<b>7° Actividad: Conteo de Materiales 2° Check List</b>					
Enfermera Instrumental		1	1.0131	10	10.13
<b>8° Actividad: Registro e Indicaciones en la H.C.</b>					
Medico Cirujano Principal		1	1.0238	10	10.24
Enfermera Instrumental		1	1.01	10	10.13
<b>9° Actividad: Evaluacion post Cateterismo Cardiaco</b>					
Medico Cirujano Principal		1	1.0238	20	20.48
Enfermera Instrumental		1	1.01	20	20.26
<b>Costo estándar del Recurso Humano de Procedimiento Médico y Sanitario</b>					<b>418.27</b>

MINISTERIO DE SALUD  
 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
 Dra. SILVIA ALEGRE MARIQUE  
 JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
 CMP. N° 20459 R.N.E. 27156



Código de Bien	Equipamiento	Cantidad	Tiempo (min)	Precio de Compra	Tiempo de Vida Util	Costo Estándar de Depreciación x Min	Total Costo Estándar Depreciación
<b>1° Actividad: Lavado de Manos</b>							
<b>Equipamiento:</b>							
<b>Equipo de Computo:</b>							
<b>Mobiliario:</b>							
<b>Instrumental:</b>							
<b>2° Actividad: Preparación de Quirófano y Equipos</b>							
<b>Equipamiento:</b>							
672247770038	Equipo de rayos x arco en c	1	10	1,500,000.00	5,256,000	0.2853881	2.8538813
112240100012	Equipo para aire acondicionado tipo industrial de 60000 btu tipo ducto	1	10	7351.50	5,256,000	0.001398687	0.0139869
532208120118	Aspiradora de secreciones	1	10	4982.11	5,256,000	0.00094789	0.0094789
532281970008	Monitor multi parametro	1	10	68234.85	5,256,000	0.012982277	0.1298228
532230010037	Desfibrilador portatil	1	10	9500.00	5,256,000	0.001807458	0.0180746
<b>Mobiliario:</b>							
536415730017	Cama camilla tipo tren de lemburg	1	10	5299.00	5,256,000	0.0010082	0.0100818
536470940010	Mesa metalica para operacion quirurgica	1	10	137402.83	5,256,000	0.0261421	0.2614209
536453810263	Mesa de mayo	1	10	327.87	5,256,000	0.0000624	0.0006238
746461530009	Modulo de metal	1	10	227.87	5,256,000	0.0000434	0.0004335
536446650119	Escalinata - gradilla	1	10	136.87	5,256,000	0.0000260	0.0002604
536434770119	Coche metalico para transporte en general de anestesia	1	10	4,903.29	5,256,000	0.0009329	0.0093289
536434770120	Coche metalico para transporte en general de soluciones	1	10	5,857.52	5,256,000	0.0011144	0.0111444
536430710065	Coche de paro	1	10	1330.00	5,256,000	0.0002530	0.0025304
<b>Instrumental:</b>							
536491880242	Porta suero metalico	1	5	417.87	1,576,800	0.0002650	0.0013251
493700160353	Mango de bisturi n° 3	1	5	47.30	1,576,800	0.0000300	0.0001500
497000020300	Juego de riñoneras de acero quirurgico x 3 piezas	1	5	149.00	1,576,800	0.0000945	0.0004725
	Serafines	2	5	1000	1,576,800	0.0012684	0.0063420
<b>3° Actividad: Preparación de Mesa Quirúrgica</b>							
<b>Equipamiento:</b>							
672247770038	Equipo de rayos x arco en c	1	10	1,500,000.00	5,256,000	0.2853881	2.8538813
112240100012	Equipo para aire acondicionado tipo industrial de 60000 btu tipo ducto	1	10	7351.50	5,256,000	0.001398687	0.0139869
532208120118	Aspiradora de secreciones	1	10	4982.11	5,256,000	0.00094789	0.0094789
<b>Mobiliario:</b>							
536415730017	Cama camilla tipo tren de lemburg	1	10	5299.00	5,256,000	0.0010082	0.0100818
536470940010	Mesa metalica para operacion quirurgica	1	10	137402.83	5,256,000	0.0261421	0.2614209
536453810263	Mesa de mayo	1	10	327.87	5,256,000	0.0000624	0.0006238
746461530009	Modulo de metal	1	10	227.87	5,256,000	0.0000434	0.0004335
536446650119	Escalinata - gradilla	1	10	136.87	5,256,000	0.0000260	0.0002604
536434770119	Coche metalico para transporte en general de anestesia	1	10	4,903.29	5,256,000	0.0009329	0.0093289
536434770120	Coche metalico para transporte en general de soluciones	1	10	5,857.52	5,256,000	0.0011144	0.0111444
536430710065	Coche de paro	1	10	1330.00	5,256,000	0.0002530	0.0025304
<b>Instrumental:</b>							
536491880242	Porta suero metalico	1	10	417.87	1,576,800	0.0002650	0.0026501
493700160353	Mango de bisturi n° 3	1	10	47.30	1,576,800	0.0000300	0.0003000
497000020300	Juego de riñoneras de acero quirurgico x 3 piezas	1	10	149.00	1,576,800	0.0000945	0.0009450
	Serafines	2	10	1000	1,576,800	0.0012684	0.0126839





Infraestructura	Costo de Construcción de UPS a precios de mercado referenciales					Total Tiempo del Procedimiento	Costo Estándar de Depreciación Infraestructura	
	Requerimiento Mínimo de Área de Construcción M²	Valor Unitario Depreciado por M² Anual \$/.	Costo de Construcción de UPS \$/.	Tiempo de Rendimiento de UPS Minutos	Depreciación de Infraestructura de UPS Expresada en Minutos \$/.			
Sala de hemodinámica	36	4,450.00	160,200.00	26,280,000	0.0061	66	0.402	
<b>Costos Estándar de Infraestructura de Procedimiento Médico y Sanitario</b>							0.402	
Código de Bien	Insumos y Material Médico	Unidades de Medida U.M. de consumo	Cantidad que se consume (a)	Forma de Presentación	Equivalencia UM de consumo (b)	Precio de Compra (c)	Costo Unitario (d) = (a) * (c) / (b)	
<b>1° Actividad: Lavado de Manos y EPP</b>								
<i>Insumo Fungible</i>								
495700340011	Clorhexidina al 4% x 1 l con dispositivo a circuito cerrado con pedal	MI	90	MI	1,000	44.70	4.02300	
495700742812	Paño absorbente de tela no tejida 30 cm x 38 cm x 50 unidades desechable	Unidad	3	Bolsa	50	28.00	1.68000	
495700741789	Escobilla para cirujano con cerdas suaves descartable	Unidad	1	Unidad	1	3.200	3.20000	
495500010472	Gorro descartable de enfermera	Unidad	2	Unidad	1	0.47	0.94000	
495500010455	Gorro descartable de cirujano	Unidad	2	Unidad	1	0.15	0.30000	
495500010129	Bota descartable	Unidad	4	Unidad	1	1.19	4.76000	
<b>2° Actividad: Preparación de Quirófano y Equipos</b>								
<i>Insumo Fungible</i>								
495700280141	Guanle para examen descartable de nitrilo sin polvo talla m x 100	Und	2	Caja	100	57.820	1.15640	
<i>Insumo no Fungible</i>								
798100060136	Sabana de bramante 2.50 m	1	minutos	10	minutos	259200	45.00	0.00174
	Campo de 90 x 90	4	minutos	10	minutos	259200	10.04	0.00039
	Funda mesa de Mayo	1	minutos	10	minutos	259200	16.74	0.00065
805000030125	Careta protectora de policarbonato	2	minutos	10	minutos	259,200	22.0	0.0017
<b>3° Actividad: Preparación de Mesa Quirúrgica</b>								
<i>Insumo Fungible</i>								
495700742497	Tela no tejida para esterilización 1.20 m x 1.20 m x 250 pliegos	unidad	2	Unidad	1	1.48	2.96000	
495700960003	Papel crepado 75 cm x 75 cm (cortado)	unidad	1	Unidad	1	0.49	0.49000	
<i>Insumo no Fungible</i>								
798100060136	Sabana de bramante 2.50 m	1	minutos	10	minutos	259200	45.00	0.00174
	Campo de 90 x 90	4	minutos	10	minutos	259200	10.04	0.00039
	Funda mesa de Mayo	1	minutos	10	minutos	259200	16.74	0.00065
805000030125	Careta protectora de policarbonato	2	minutos	10	minutos	259,200	22.0	0.0017
<b>4° Actividad: Lista de Verificación Segura 1° Check List</b>								
<i>Insumo Fungible</i>								
717200050224	Papel bond 80 g tamaño a4	Und	1	X 500	500	9.03	0.01806	
767400060354	Tóner de impresión para hp cod. ref. 12a q2612a negro	Und	1	Und	2,500	190.16	0.07806	
<i>Insumo no Fungible</i>								
798100060136	Sabana de bramante 2.50 m	1	minutos	10	minutos	259200	45.00	0.00174
	Campo de 90 x 90	4	minutos	10	minutos	259200	10.04	0.00039
	Funda mesa de Mayo	1	minutos	10	minutos	259200	16.74	0.00065
805000030125	Careta protectora de policarbonato	2	minutos	10	minutos	259,200	22.0	0.0017
716000010208	Boligrafo (lapicero) de tinta seca punta fina color azul		minutos	3	minutos	43,200	0.28	0.00002

Medicamentos y Dispositivos Médicos						Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total Costo Receta Médica
495500011401	Kit de ropa descartable para cirugía x 11 piezas				Unidad	1	48.50	48.5000	
495700742824	España de espuma de poliuretano impregnada con gluconato de clorhexidina 2% + alcohol				Unidad	3	34.00	102.0000	
495700741518	Introducción 5 fr c/guía recta 0.21				Unidad	1	118.00	118.0000	
495700741519	Guía teflonada extra soporte 0.035 x 260				Unidad	1	1500.00	1,500.0000	
495700741790	Bioprotésis de válvula cardíaca transcáteter pulmonar				Unidad	1	90000.00	90,000.0000	
495700280004	Guantes quirúrgicos no estéril n° 7				Par	2	0.59	1.1800	
495700290002	Guante quirúrgico estéril descartable n° 6 1/2				Par	1	0.71	0.7100	
495700290004	Guante quirúrgico estéril descartable n° 7 1/2				Par	2	0.67	1.3400	
495500011377	Mandil descartable talla l				Unidad	4	5.98	23.9200	
495500011281	Chaqueta y pantalón descartable talla m				Unidad	4	6.99	27.9600	
495700410076	Mascarilla descartable quirúrgica 3 pliegues				Unidad	4	1.77	7.0800	
493700180097	Electrodo cardíaco pediátrico				Unidad	3	0.30	0.9000	
495700330011	Hoja de bisturí descartable n° 15				Unidad	2	0.18	0.3600	
585500150001	Cloranfenicol + hidrocortisona 250 mg + 250 mg/100 g ung off 4 g				Unidad	1	14.10	14.1000	
580200460003	Paracetamol 100 mg/ml sol 15 ml				Unidad	1	2.00	2.0000	
495700350044	Jeringa descartable 1 ml con aguja 25 g x 5/8 in				Unidad	1	0.08	0.0800	
495700030029	Aguja hipodérmica descartable n° 23 g x 1 in				Unidad	1	0.05	0.0500	
585100100011	Sodio cloruro 900 mg/100 ml (0.9 %) iny 1 l				fco	1	2.00	2.0000	
580100210016	Lidocaina clorhidrato + epinefrina 20 mg + 10 µg/ml iny 1.8 ml				Unidad	1	69.30	69.3000	
495701350461	Sutura ácido poliglicolín 6/0 c/doble aguja 1/4 círculo espatulada 8 mm x 45 cm				Unidad	1	24.78	24.7800	
495700270150	Gasa fraccionada estéril 5 cm x 5 cm de 8 pliegues x 5 uni				Unidad	5	0.48	2.4000	
495701120122	Sutura de polipropileno azul monofilamento 6/0 c/a 3/8 círculo redonda 9.3 mm x 75 cm				Unidad	1	49.56	49.5600	
583600190041	Yodo povidona (espuma) 7.5 g/100 ml solución 120 ml				Unidad	1	1.75	1.7500	
<b>Costos Estándar de Medicamentos y Dispositivos Médicos de Procedimientos Médicos y Sanitarios</b>								<b>91,997.97</b>	
<b>Servicios Básicos</b>								<b>Costo</b>	
<b>Servicios Públicos:</b>								<b>86,338</b>	
	Servicio de energía eléctrica				S/. 1,545,801.73	0.0512502	79,222.628	0.91759	
	Servicio de agua				S/. 1,094,363.17	0.0533483	58,382.407	0.67621	
	Servicio de telefonía				S/. 56,207.22	0.0538843	3,027.560	0.03507	
	Servicio de Gas				S/. 1,111,383.59	0.0538347	59,831.002	0.69299	
<b>Costos Estándar de Servicios de Procedimientos Médicos y Sanitarios</b>								<b>2,32185</b>	
<b>Costo Directo</b>								<b>479.63</b>	
<b>Costo Indirecto</b>								<b>24.17</b>	
	Servicios Generales						14.76		
	Servicios Administrativos						9.41		
<b>Costo Total Estándar de Procedimientos Médicos y Sanitarios</b>								<b>603.80</b>	

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD  
 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
 Dra. SILVIA ALFARO ALFARO  
 JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
 C.M.P. N° 20459 R.N.E. 27156



# ANEXO 8.3: FICHA DE NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES Y EVENTOS ADVERSOS



ANEXO 3



FICHA DE NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES Y EVENTOS ADVERSOS			
N° DE FICHA		FECHA DE NOTIFICACIÓN	
SERVICIO / UNIDAD / ÁREA			
<b>A. DATOS GENERALES DEL PACIENTE</b>			
N° DE HISTORIA CLÍNICA			
SEXO DEL PACIENTE		EDAD DEL PACIENTE	
DIAGNÓSTICO PRINCIPAL			
<b>B. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO</b>			
FECHA DEL EVENTO		HORA DEL EVENTO	
BREVE DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y ACCIONES INMEDIATAS			
<b>C. CARACTERÍSTICA DEL EVENTO / INCIDENTE A NOTIFICAR (Marcar con una "X" según corresponda)</b>			
INCIDENTE <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/>	EVENTO ADVERSO <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
		EVENTO CENTINELA <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>
1) Es una circunstancia que PODRÍA HABER CAUSADO DAÑO innecesario a un paciente			
2) Daño involuntario al paciente por un acto de comisión u omisión, no por la enfermedad o el trastorno de fondo del paciente			
3) Evento Centinela: Es un evento Adverso que causó la muerte, lesión física / psicológica grave o la pérdida permanente e improporante de una función			
<b>D. EJEMPLOS DE EVENTOS ADVERSOS</b>			
<b>EVENTOS ADVERSOS GENERALES (Pueden suceder en cualquier servicio)</b>			
Caída del Paciente con Daño			
Error en la identificación del paciente			
Extravasación de la vía endovenosa			
Error en la medicación (prescripción, dispensación y administración)			
Flebitis asociada a catéter venoso periférico			
Neumonía intrahospitalaria (IAAS)			
Úlcera por presión			
Fuga de paciente			
Eritema de pañal			
<b>EVENTOS ADVERSOS QUIRÚRGICOS</b>		<b>EVENTOS ADVERSOS ANESTÉSICOS</b>	
Cirugía en el lugar equivocado		Hipotensión arterial	
Lesión de un órgano durante intervención quirúrgica		Alteración del ritmo o actividad cardíaca	
Olvido de cuerpo extraño durante operación		Cefalea post punción de duramadre	
Deshiscencia de Herida Operatoria		Muerte súbita de paciente no esperada	
Hemorragia Intra y/o post operatoria		Laringoesoasmo post-extubación	
Directiva Sanitaria N°001-2017-OGC-DG "Notificación, Registro y Análisis de Incidentes, Eventos Adversos y Eventos Centinela - INSN"			

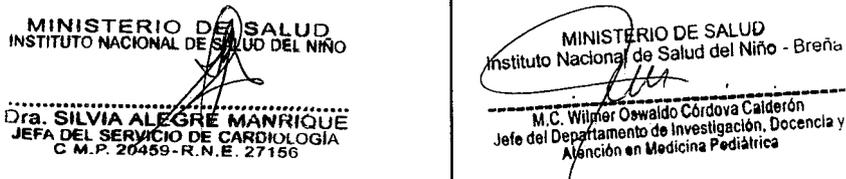
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
 DR. SILVIA ALEGRE MARIQUE  
 JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA  
 C.M.P. N° 20459 R.N.E. 27156



**ANEXO 8.4: PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA:  
(IMPLANTE PERCUTÁNEO DE VÁLVULA PULMONAR)**

<b>Elaborado por:</b>	Carlos Mariño Vigo, Fernando Taípe Carbajal				
<b>Firma y Sello:</b>	**				
					
<b>Fecha:</b>	01/04/23	<b>Hora:</b>	8:00 am	<b>Lugar:</b>	Breña, INSN

<b>Revisado por:</b>					
<b>Firma y Sello:</b>	**				
<b>Fecha:</b>		<b>Hora:</b>		<b>Lugar:</b>	

	Jefe de Servicio	Jefe de Departamento	
<b>Aprobado por:</b>	Dra Silvia Alegre Manrique	Dr. Wilmer Cordova Calderon	
<b>Firma y Sello:</b>	**		
			
<b>Fecha:</b>	01/04/2024	<b>Hora:</b> 8:00 am	<b>Lugar:</b> Breña, INSN

**\*\* Colocar Firma y Sello del personal participante**

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
Dra. SILVIA ALEGRE MANRIQUE  
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA  
C.M.P. N° 20459 R.N.E. 27156



**ANEXO 8.5:DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES**

El/los elaborador(es), el/los revisor(es) y el/los Jefe(s) declaran no tener ningún conflicto de interés potencial con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de la Guía Técnica: (IMPLANTE PERCUTÁNEO DE VÁLVULA PULMONAR)

**ELABORADO POR:**

**Carlos Mariño Vigo**

**Fernando Taipe Carbajal**

**Firma y Sello:**

**MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA**  
*[Handwritten Signature]*  
**FERNANDO TAÍPE CARBAJAL  
MÉDICO CARDIOLOGO  
C.M.P. 068367 - R.N.E. 38335**

Fecha, hora y lugar: .....

**REVISADO POR:**

**Firma y Sello:**

**MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA**  
*[Handwritten Signature]*  
**CARLOS MARINO VIGO  
MÉDICO CARDIOLOGO PEDIATRA  
C.M.P. 30098 - R.N.E. 31053**

Fecha, hora y lugar: .....

**APROBADO POR:**

**Jefe de Departamento:** \_\_\_\_\_

**Jefe de Servicio:** \_\_\_\_\_

**Firmas y Sellos:**

Fecha, hora y lugar: .....

**MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA  
Dra. Silvia Alegre Manrique  
C.M.P. N° 20459 R.N.E. 2715**



**ANEXO 8.6: INSUMOS, EQUIPOS BIOMÉDICOS, MEDICAMENTOS, PERSONAL Y TIEMPOS UTILIZADOS:**

**Instrucción:** detallar de manera ordenada en el cuadro de denominación el/los equipos biomédicos, instrumental y mobiliario a utilizar, además de la cantidad y especificaciones de cada uno.

N°	Denominación	Cantidad	Especificaciones
1	Catéter angiográfico tipo pigtail 5 Fr	02	Catéter para realizar angiografías en cámaras cardiacas y vasos
2	Bioprótesis de valvula cardiaca pulmonar transcater	01	Dispositivo compuesto por un stent de nitinol y parche de pericardio porcino. Medidas de 18 a 32 mm.
3	Catéter guia de intercambio 0.036x 260	02	Guia de acero teflonada con extra soporte y punta flexible, para realizar intercambio de catéteres o balones
4	Introdutores femorales	02	Introdutores transcutaneous para vasos arteriales o venosos, de diámetros variable 5 Fr a 10 Fr

**Instrucción:** detallar de manera ordenada en el cuadro las características de los medicamentos con D.C.I. (Denominación Común Internacional), concentración, forma farmacéutica, presentación y dosis.

N°	Dci	Concentración	Forma Farmacéutica	Presentación	Dosis
1	Sustancia de contraste yodada	350 mg I/ml	Vía intravenosa, solución inyectable	Frasco	1 cc/kg de peso en bomba de alto flujo
2	Heparina sódica	5,000U/ml	Solución inyectable	Frasco	1,000 u/kg de peso endovenoso
3	Sevorane	100ml/ml	Solución por vía inhalatoria	Frasco	2ml/k
4	Cefazolina	1 g en polvo para solución	Polvo	Frasco	25-50 mg / kg de peso EV o IM

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL MNC  
Dra. SILVIA ALEGRE MARIQUE  
E DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
CMP. N° 20459 R.N.E. 27156



**Instrucción:** detallar de manera ordenada, los tiempos aproximados y el personal que interviene en cada paso durante el procedimiento.

N°	Paso Del Procedimiento	Personal Que Interviene	Tiempo Aproximado(Min)
1	Preparación en Sala de Hemodinámica	Personal de Enfermería	10min
2	Inducción anestésica e intubación endotraqueal	Anestesiólogo y personal de Enfermería	20min
3	Asepsia y preparación de mesa de intervención de hemodinámica	Cardiólogo y personal de Enfermería	10min
4	Procedimiento de Cateterismo cardiaco	Cardiólogo Intervencionista y ayudante, Anestesiólogo, Personal de enfermería, Tecnólogo Médico	60min
5	Hemostasia compresiva de acceso vascular ( inguinal, yugular )	Cardiólogo ayudante	10min
6	Extubación y recuperación post anestésica	Anestesiólogo y personal de Enfermería	30min

**Total : 2 horas 20 min aproximadamente**

#### ANEXO 8.7 : IMÁGENES Y TABLAS

#### Imagen 1: PRÓTESIS VALVULARES PERCUTÁNEAS DISPONIBLES PARA USO PULMONAR.

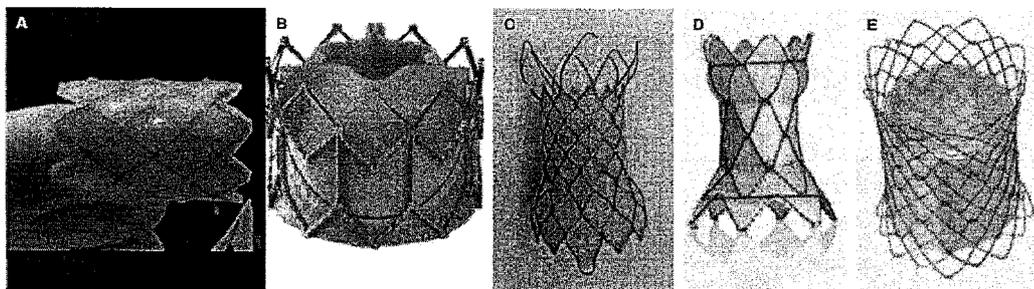


Figura 4. Válvulas pulmonares percutáneas. A: Melody (Medtronic, Estados Unidos). B: Edwards XT (Edwards Lifesciences LLC, Estados Unidos). C: Venus (Venus MedTech, China). D: Harmony (Medtronic, Estados Unidos). E: Pulsta (Taewoong Medical, Corea del Sur).

**Fuente:** F.Gutierrez-Larraya Aguado et al. REC Interv Cardiol. 2001; 3 (2) 119-128

**Tabla 1: GRADOS DE RECOMENDACIÓN Y NIVEL DE EVIDENCIA**

Grados de recomendación	Interpretación
A	Existe buena evidencia para recomendar la intervención clínica de prevención
B	Existe evidencia moderada para recomendar la intervención clínica de prevención
C	La evidencia disponible es contradictoria y no permite hacer recomendaciones a favor o en contra de la intervención clínica preventiva; sin embargo, otros factores podrían influenciar en la decisión
D	Existe evidencia moderada para NO recomendar la intervención clínica de prevención
E	Existe buena evidencia para NO recomendar la intervención clínica de prevención
I	Existe evidencia insuficiente (cualitativa y cuantitativamente) para hacer una recomendación; sin embargo, otros factores podrían influenciar en la decisión

**Fuente:** Manterola C., et al . Rev. chil. infectol. 2014; 31( 6 ): 705-718

MINISTERIO DE SALUD  
 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
 Dra. SILVIA ALFRE MANRIQUE  
 JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
 C.M.P. N° 20459 R.N.E. 27756



**IX.****REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. McElhinney DB, Hennesen JT. The Melody® valve and Ensemble® delivery system for transcatheter pulmonary valve replacement. *Ann N Y Acad Sci.* 2013 Jul;1291(1):77-85. doi: 10.1111/nyas.12194
2. Murphy JG, Gersh BJ, Mair DD, Fuster V, McGoon MD, Ilstrup DM, McGoon DC, Kirklin JW, Danielson GK. Long-term outcome in patients undergoing surgical repair of tetralogy of Fallot. *N Engl J Med.* 1993 Aug 26;329(9):593-9. doi: 10.1056/NEJM199308263290901.
3. Yuan SM, Mishaly D, Shinfeld A, Raanani E. Right ventricular outflow tract reconstruction: valved conduit of choice and clinical outcomes. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2008 Apr;9(4):327-37. doi: 10.2459/JCM.0b013e32821626ce.
4. Wells WJ, Arroyo H Jr, Bremner RM, Wood J, Starnes VA. Homograft conduit failure in infants is not due to somatic outgrowth. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002 Jul;124(1):88-96. doi: 10.1067/mtc.2002..
5. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z, Merckx J, Aggoun Y, Bonnet D, Acar P, Le Bidois J, Sidi D, Kachaner J. Percutaneous replacement of pulmonary valve in a right-ventricle to pulmonary-artery prosthetic conduit with valve dysfunction. *Lancet.* 2000 Oct 21;356(9239):1403-5. doi: 10.1016/S0140-6736(00)02844-0
6. Zahn EM, Hellenbrand WE, Lock JE, McElhinney DB. Implantation of the melody transcatheter pulmonary valve in patients with a dysfunctional right ventricular outflow tract conduit early results from the u.s. Clinical trial. *J Am Coll Cardiol.* 2009 Oct 27;54(18):1722-9. doi: 10.1016/j.jacc.2009.06.034.
7. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, de Haan F, Deanfield JE, Galie N, Gatzoulis MA, Gohlke-Baerwolf C, Kaemmerer H, Kilner P, Meijboom F, Mulder BJ, Oechslin E, Oliver JM, Serraf A, Szatmari A, Thaulow E, Vouhe PR, Walma E; Task Force on the Management of Grown-up Congenital Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC); Association for European Paediatric Cardiology (AEPC); ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). *Eur Heart J.* 2010 Dec;31(23):2915-57. doi: 10.1093/eurheartj/ehq249
8. Feltes TF, Bacha E, Beekman RH 3rd, Cheatham JP, Feinstein JA, Gomes AS, Hijazi ZM, Ing FF, de Moor M, Morrow WR, Mullins CE, Taubert KA, Zahn EM; American Heart Association Congenital Cardiac Defects Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; American Heart Association. Indications for cardiac catheterization and intervention in pediatric cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2011 Jun 7;123(22):2607-52. doi: 10.1161/CIR.0b013e31821b1f10.
9. Boshoff DE, Cools BL, Heying R, Troost E, Kefer J, Budts W, Gewillig M. Off-label use of percutaneous pulmonary valved stents in the right ventricular outflow tract: time to rewrite the label? *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013 May;81(6):987-95. doi: 10.1002/ccd.24594

## GUIA TECNICA: IMPLANTE PERCUTÁNEO DE VÁLVULA PULMONAR

10. Kenny D, Hijazi ZM, Kar S, Rhodes J, Mullen M, Makkar R, Shirali G, Fogel M, Fahey J, Heitschmidt MG, Cain C. Percutaneous implantation of the Edwards SAPIEN transcatheter heart valve for conduit failure in the pulmonary position: early phase 1 results from an international multicenter clinical trial. *J Am Coll Cardiol.* 2011 Nov 15;58(21):2248-56. doi: 10.1016/j.jacc.2011.07.040.

11. Schievano S, Coats L, Migliavacca F, Norman W, Frigiola A, Deanfield J, Bonhoeffer P, Taylor AM. Variations in right ventricular outflow tract morphology following repair of congenital heart disease: implications for percutaneous pulmonary valve implantation. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2007;9(4):687-95. doi: 10.1080/10976640601187596.

12. Haas NA, Moysich A, Neudorf U, Mortezaeian H, Abdel-Wahab M, Schneider H, De Wolf D, Petit J, Narayanswami S, Laser KT, Sandica E. Percutaneous implantation of the Edwards SAPIEN™ pulmonic valve: initial results in the first 22 patients. *Clin Res Cardiol.* 2013 Feb;102(2):119-28. doi: 10.1007/s00392-012-0503-8.

13. Law MA, Chatterjee A. Transcatheter pulmonic valve implantation: Techniques, current roles, and future implications. *World J Cardiol.* 2021 May 26;13(5):117-129. doi: 10.4330/wjc.v13.i5.117.