	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

CIERRE DEL DUCTUS

Introducción

El ductus arterioso permeable es un conducto que conecta la aorta con la arteria pulmonar. La circulación en el feto deriva la sangre de la arteria pulmonar a la aorta a través del ductus arterioso. Con la primera inspiración del neonato, la circulación cambia, se envía una mayor cantidad de sangre a los pulmones, y comienza normalmente, a cerrarse el ductus arterioso durante la primera semana de vida.

Cuando este conducto no se cierra fisiológicamente se establece un cortocircuito de sangre desde la aorta hasta la arteria pulmonar, lo que provoca un excesivo aporte de sangre a los pulmones que puede llegar a provocar insuficiencia cardiaca con aumento de tamaño de la aurícula y ventrículo izquierdo.

La incidencia del ductus arterioso persistente es de 1 cada 2000-2500 recién nacidos vivos a término, lo que representa el 5-10% de todas las cardiopatías congénitas. Portsmann, en 1967, describió la primera técnica de cierre percutáneo. Más de 10 años después, Rashkind desarrolló un doble paraguas, publicando en 1987 su primera experiencia con un grupo de 146 pacientes. En 1992 Cambier describe el cierre del ductus arterioso permeable pequeño utilizando espirales (*coil*). Aparecen otros dispositivos y desde 1998 se inicia el uso del "Amplatzer duct occluder" que es el más usado en la actualidad.

El cierre del ductus arterioso permeable por cateterismo ha demostrado ser, un procedimiento alternativo a la cirugía, seguro, efectivo y con baja tasa de complicaciones.

OBJETIVO:

Conocer formación, indicaciones y condiciones de dispositivos en la realización de procedimientos.

ALCANCE:

Desde el proceso de inducción, hasta el egreso del área asistencial.


Indicaciones

Se recomienda el cierre en los pacientes: sintomáticos, con soplo continuo o asintomático con soplo sistólico. Es inapropiado el cierre en los pacientes con enfermedad vascular hipertensiva pulmonar irreversible. Y no está indicado el cierre del ductus silente sin repercusión hemodinámica.

Material. Descripción y preparación

Se considera que el dispositivo ideal es aquel que cumple las siguientes condiciones:

- Ser de fácil manejo.
- Poseer sistema de liberación controlado.
- Posibilidad de recolocación y recuperación.
- Tener un alto porcentaje de cierre completo.

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

- Dispositivo de bajo perfil para poder utilizarlo en pacientes de bajo peso.

Con estas condiciones podemos analizar los dispositivos más utilizados:

- **El coil** de liberación controlada. Es una pequeña espiral recubierta de microfilamentos de Dacron de alto poder trombogénico. Está indicado en ductus pequeños, generalmente menores de 3 mm. Se caracteriza por su facilidad en el manejo, la vía de abordaje puede ser arterial o venosa y es económico. Se considera un dispositivo ocluser seguro y eficaz.

- **El Amplatzer**. Es un dispositivo autoexpandible con forma de hongo, hecho de malla de nitinol con un reborde de retención que mide 2 mm más que su parte cónica. En el interior del dispositivo se ha fijado firmemente un parche de poliéster que induce la trombosis.

Tiene un mecanismo de anclaje seguro con capacidad de recapturación y reposición. Se utiliza en ductus de tamaño mayor a 3 mm., con un alto porcentaje de oclusión total. Requiere vainas de liberación de 5-7 French, según el tamaño del dispositivo, los tamaños comercializados van desde 4 mm a 12 mm. La longitud del Amplatzer es de 7 mm, por lo que requiere que el ductus tenga una longitud mayor.


Material

- Aguja de punción femoral y catéter pigtal.
- Componentes del set catéter liberador de dispositivo tipo Coil:
- Aguja para micropunción
- Guía del 0.018"
- Introdutor de 5 French
- Catéter multipropósito sin orificios laterales
- Catéter transportador de 0.038", con sistema distal de microtuerca y alma de nitinol.
- Componentes del set catéter liberador de dispositivo tipo Amplatzer:
- Vaina de liberación con adaptador utilizada para liberar el dispositivo.
- Dilatador utilizado para facilitar la penetración del tejido.
- Dispositivo de carga utilizado para introducir el dispositivo ocluser del conducto en la vaina de liberación.
- Cable de liberación. En su punta distal está enroscado el dispositivo, y en su parte proximal está el tornillo de plástico que facilita el control de la dirección y sirve para desconectar el cable de liberación del dispositivo.

Desarrollo del procedimiento.

Técnica

El procedimiento se realiza bajo anestesia general en niños y local en adultos. Se canaliza, por técnica de Seldinger, la arteria y vena femoral, efectuándose un cateterismo cardiaco derecho e izquierdo que incluya toma de presiones en todas las cavidades con extracción de muestras de

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

sangre para oximetría en cada una de ellas y cálculo de la resistencia vascular pulmonar y shunt. Se realiza una aortografía, con catéter pigtail, en proyección lateral para determinar la anatomía y el diámetro mínimo del conducto. Estableciendo una relación entre la traquea y el ductus (pared posterior de la traquea con la porción aórtica del ductus). Actualmente es ampliamente aceptado que los ductus que tienen un diámetro en su zona más estrecha menor de 2 mm, deben cerrarse con coils y si es mayor de 3 mm se aconseja utilizar un dispositivo Amplatzer. Procedimiento para la colocación de coils.


Definido el ductus se accede a él, generalmente vía aorta (retrógrada), aunque también se puede acceder vía arteria pulmonar (anterógrada), con catéter multipropósito de 4 French. El diámetro helicoidal del coils debe ser dos veces el diámetro ductal en su segmento más estrecho. Se hace pasar el alambre guía a través del dispositivo y se atornilla al catéter transportador, se introduce éste por el extremo proximal del catéter multipropósito. Alcanzado el extremo distal del coil, la punta del catéter, siempre bajo visión radioscópica en posición lateral, se ajusta su posición para que la punta quede unos milímetros distal al extremo pulmonar del ductus. Luego se procede a empujar el coil lentamente con el alambre guía, para permitir el despliegue de una o una y media asa del coil en la arteria pulmonar. Se tracciona suavemente el catéter en dirección a la aorta, con el fin de fijar esta asa en el extremo pulmonar del ductus. Posteriormente se continúa retirando lentamente el catéter y simultáneamente empujando el espiral con el alambre guía, para permitir el despliegue de las asas restantes en la porción aórtica, con lo que se completa la colocación del coil y se procede a su liberación girando el tornillo del catéter transportador en sentido antihorario.

Tras 10 minutos de la liberación se realiza una aortografía en posición lateral, que si ésta revela el cierre total del ductus, se da por finalizado el procedimiento, retirándose los catéteres y vainas de los vasos femorales. Si la aortografía revela una filtración residual, se repite ésta diez minutos después y si persiste shunt residual mínimo se deja ya que cerrará en las siguientes horas, por el contrario, si persiste shunt residual grande se requiere el implante de un nuevo coil con la misma técnica hasta lograr el cierre angiográfico del ductus.

Cuando el procedimiento se realiza a través de la arteria pulmonar la técnica es similar, con la excepción que se liberan primero dos o más asas del coil en el extremo aórtico, y se deja un asa para fijarla en el extremo pulmonar del ductus. Procedimiento para la colocación del dispositivo Amplatzer.

Se emplea el abordaje arterial retrogrado porque este ofrece la ventaja de permitir la aortografía durante la implantación del dispositivo Amplatzer. Por la arteria pulmonar se coloca una guía rígida de intercambio amplatzer de 0.035", que atraviesa el conducto hasta entrar en la aorta. Sobre esta guía se coloca una vaina de inserción 5, 6 ó 7 French (dependiendo del tamaño del dispositivo) haciendo llegar la punta, bien a dentro, en la aorta descendente, luego se retira el dilatador. Se elige un dispositivo cuyo cono tenga un diámetro máximo, de 1-2 mm mayor que el diámetro mínimo del ductus.

Se hace pasar el cable de inserción a través del cargador, el dispositivo se atornilla a la punta del cable de inserción. El dispositivo y el cargador se sumergen en solución salina, para eliminar totalmente el contenido de burbujas de aire y evitar embolización, conforme se tira del dispositivo

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

hacia el cargador. Se empuja el cable inserción para transferir el dispositivo del cargador a la vaina de inserción, se hace avanzar el dispositivo a través de la vaina empujando el cable de inserción sin aplicar rotación. Se despliega en la aorta descendente, única y exclusivamente, el reborde de retención.

Bajo guía fluoroscópica se retraen la vaina y el dispositivo hacia el orificio aórtico del ductus hasta que una leve resistencia indique que se ha establecido un contacto firme entre el reborde de retención y la ampolla aórtica. Cuando se encuentre en posición óptima y, manteniendo la tensión sobre el cable, se retira el resto de la vaina hasta el tronco pulmonar y el cono se despliega en el ductus. En este momento, se realiza una aortografía para verificar la posición y confirmar la oclusión del ductus, y si el dispositivo se encuentra en posición óptima se puede proceder a liberarlo girando el tornillo del cable de inserción en sentido antihorario.

Cuidados de enfermería

Los procedimientos terapéuticos congénitos del corazón producen respuestas humanas y necesitan intervención especializada de enfermería con experiencia. En el cuidado a niños con cardiopatías congénitas, la orientación de la asistencia de enfermería es importante, principalmente en la identificación precisa de las necesidades de cuidados, previa valoración, partiendo desde los Diagnósticos de Enfermería de la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA). Al conjuntar los diagnósticos y las intervenciones de enfermería nuestra práctica se involucra en una actitud de colaboración con otros profesionales del equipo de salud. El objetivo principal de los cuidados es conseguir un correcto desarrollo del procedimiento con la mayor eficacia y seguridad posible para el enfermo. Atendiendo a una adecuada preparación de la sala de hemodinámica y del enfermo.


La propuesta enfermera para el cierre del Ductus Arterioso Persistente es:

1) **Valoración Enfermera**, utilizando el modelo teórico de los 11 Patrones Funcionales de Marjory Gordon, se detecta alteración de los patrones:

I. Percepción y Control de la salud X. Afrontamiento y Tolerancia al Estrés

2) **Diagnóstico Enfermero.**

- **00004 Riesgo de infección.** Aumento del riesgo de ser invadido por microorganismos patógenos.
- **00005 Riesgo de desequilibrio de la temperatura corporal.** Riesgo de sufrir un fallo en los mecanismos reguladores de la temperatura corporal.
- **00086 Riesgo de disfunción neurovascular periférica.** Riesgo de sufrir una alteración en la circulación, sensibilidad o movilidad de una extremidad.

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

- **00087 Riesgo de lesión perioperatoria.** Riesgo de lesión como resultado de las condiciones ambientales que se dan en el entorno perioperatorio.

- **00146 Ansiedad.** Vaga sensación de malestar o amenaza acompañada de una respuesta autonómica; sentimiento de aprensión causado por la anticipación de un peligro.

- **00148 Temor.** Respuesta a la percepción de una amenaza que se reconoce conscientemente como un peligro.


3) **Intervenciones y Actividades de Enfermería.** (NIC), contempladas en los diferentes Patrones Funcionales (MG).

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

INTERVENCIONES	ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO
6680 Monitorización de los signos vitales Recogida y análisis de los datos sobre el estado cardiovascular, respiratorio y de temperatura corporal para determinar y prevenir complicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar periódicamente presión sanguínea, pulso, temperatura y estado respiratorio. • Anotar tendencias y fluctuaciones de las constantes vitales. • Poner a cero y calibrar el equipo, con el transductor a nivel de la aurícula derecha. • Controlar la presión sanguínea, pulso y respiraciones antes, durante y después de la actividad. • Observar periódicamente el color, la temperatura y la humedad de la piel. • Observar si cianosis central y periférica. • Identificar causas posibles de los cambios en los signos vitales.
2840 Administración de anestesia. Preparación y administración de agentes anestésicos y vigilancia de la respuesta del paciente durante la administración	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar y registrar el historial del paciente y la evaluación física, valoración de estados anteriores, alergias y contraindicaciones contra agentes o técnicas específicas. • Desarrollar y registrar un plan de anestesia adecuado para el paciente y para el procedimiento. • Realizar una comprobación de seguridad de todo el equipo de anestesia. • Asegurar la disponibilidad del equipo de emergencia y resucitación. • Administrar la medicación preanestésica y los líquidos correspondientes. • Colocar al paciente de tal forma que se eviten lesiones por presión y la afectación de nervios periféricos. • Administrar el anestésico de forma coherente con las necesidades de cada paciente y la evaluación clínica. • Evaluar y mantener la vía aérea adecuada, asegurando una correcta oxigenación durante todas las fases de los cuidados de anestesia. • Vigilar los signos vitales, suficiencia respiratoria y cardíaca, respuesta a la anestesia y demás parámetros fisiológicos. • Proporcionar protección a los ojos. • Comprobar la recuperación y estabilidad del paciente durante el período postcateterismo inmediato.
7140 Apoyo a la familia. Estimulación de los valores, intereses y objetivos familiares.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar a la familia que al paciente se le brindan los mejores cuidados posibles. • Escuchar las inquietudes, sentimientos y preguntas de la familia. • Reafirmar o aclarar dudas al paciente y familiares acerca del procedimiento, usando técnicas adecuadas para la edad del paciente, permitiendo que el paciente y la familia pregunte. • Corroborar el consentimiento por escrito.

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

INTERVENCIONES	ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO
2900 Asistencia quirúrgica Asistencia al hemodinamista en los procedimientos y cuidados del paciente de cateterismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el equipo, instrumentos y suministros necesarios para el cuidado del paciente en cateterismo. • Reunir el equipo, los instrumentos y suministros del procedimiento. • Comprobar los instrumentos y disponerlos en orden para su utilización. • Anticiparse y proporcionar los suministros e instrumentos necesarios durante el procedimiento. • Asistir al operador durante la realización del cateterismo derecho-izquierdo, en la toma de oximetrías y registro de presiones. • Asistir al operador durante la liberación del dispositivo, vigilar continuamente los signos vitales y el electrocardiograma del paciente durante el procedimiento. • Registrar la información, según normas del centro.
4160 Control de hemorragias. Disminución o eliminación de una pérdida rápida y excesiva de sangre	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica presión manual sobre el punto de punción o la zona potencialmente hemorrágica. • Aplicar vendaje compresivo en punto de punción si está indicado. • Vigilar el sitio de punción, observando la presencia de hemorragia o hematoma. • Vigilar los signos vitales. • Realizar una exhaustiva valoración de la circulación periférica (comprobar pulsos periféricos, edema, llenado capilar, color y temperatura de las extremidades) del miembro donde se ha practicado la punción venosa y arterial.
6545 Control de infecciones: durante la cirugía. Impedir la infección en el quirófano del hospital.	<ul style="list-style-type: none"> • Lavarse las manos antes y después de cada actividad de cuidados de paciente. • Poner en práctica precauciones universales. • Desinfección de la piel del paciente con un agente antibacteriano. • Rasurar y preparar la zona, como se indica en la preparación para procedimientos invasivos y/o cirugía. • Mantener un ambiente aséptico óptimo durante la inserción de catéteres centrales • Garantizar una manipulación aséptica de todas las líneas IV. • Administrar terapia de antibióticos profiláctica, si procede. • Verificar la integridad del embalaje estéril. • Mantener la integridad de los catéteres intravasculares. • Mantener la sala limpia y ordenada para limitar la contaminación.
2930 Preparación quirúrgica. Provisión de cuidados a un paciente inmediatamente antes de la cirugía y verificación de los procedimientos/pruebas y documentación requeridos en el registro clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el nivel de ansiedad/miedo del paciente respecto del procedimiento. • Asegurarse de que el paciente no recibe nada por boca, ayunas de cuatro horas antes. • Verificar que los resultados de los análisis de laboratorio y diagnóstico se encuentran registrados. • Comprobar la disponibilidad de transfusiones de sangre. • Verificar que se ha realizado un ECG.
3902 Regulación de la temperatura: durante la cirugía Consecución y mantenimiento de la temperatura corporal deseada durante la operación	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la presión sanguínea, el pulso y la respiración. • Observar color y temperatura de la piel. • Observar y registrar, signos y síntomas de hipotermia o hipertermia. • Mantener la temperatura corporal del recién nacido. • Discutir la importancia de la termorregulación y los posibles efectos negativos del exceso de frío, si procede • Utilizar manta térmica para ajustar la temperatura corporal. • Ajustar la temperatura ambiental a las necesidades del paciente.

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

COMPLICACIONES


Complicaciones derivadas de la realización del cierre percutáneo:

- Alteraciones arrítmicas y hemodinámicas. Suelen derivar del paso de catéteres a través de las cavidades cardiacas.
- Migración del dispositivo. Una vez liberado el dispositivo de cierre puede ocurrir que el aumento de presión arterial sobre el dispositivo unido a la falta de adherencia o cohesión del mismo sobre la ampolla ductal puede originar el desplazamiento del mismo hacia la arteria pulmonar o hacia la aorta.
- Hemólisis producida por el shunt residual persistente.

TALENTO HUMANO	Profesional médico especialista, auxiliares de enfermería, tecnólogo en imágenes o especialista, anestesiólogo cardiovascular.
EQUIPOS BIOMEDICOS	Angiografo, unidad de calentamiento.
MEDICAMENTOS	
DISPOSITIVOS MEDICOS	<p>Aguja de punción femoral y catéter pigtal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes del set catéter liberador de dispositivo tipo Coil: <ul style="list-style-type: none"> • Aguja para micropunción • Guía del 0.018 • Introdutor de 5 French • Catéter multipropósito sin orificios laterales • Catéter transportador , con sistema distal de microtuerca y alma de nitinol. <p>Componentes del set catéter liberador de dispositivo tipo Amplatz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaina de liberación con adaptador utilizada para liberar el dispositivo. • Dilatador utilizado para facilitar la penetración del tejido. • Dispositivo de carga utilizado para introducir el dispositivo ocluidor del conducto en la vaina de liberación. • Cable de liberación. • Guía hidrofílica

Bibliografía

1. Medrano C, Zavanella C. Ductus arterioso persistente y ventana aorto pulmonar. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en cardiología pediátrica.

	NOMBRE CIERRE DEL DUCTUS		CÓDIGO 06-1-PM-016
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

2. Alcívar J, García E, Gutiérrez-Larraya F, Moreno F, Pan M, Santos J. Requerimientos y equipamiento de las técnicas invasivas en cardiología pediátrica: aplicación clínica. Rev Esp Cardiol 1999;52:688-707.
3. Faella H. Cierre del Ductus Arterioso Persistente por cateterismo. URL: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/pediat/faella/faellae.htm>. 2001
4. Lock JE, Keane JF, Perry SB. Diagnostic and interventional catheterization in congenital heart disease. 2nd ed. Boston: Kluwer Academia Publishers; 2000.
5. Heusser F, Clavería C, Trincado C, Garay F, Urcelay G. Cierre transcatéter de ductus arterioso persistente con espirales de Gianturco. Rev chil pediatr 2001;76:516-23
6. AGA Medical Corporation. Duct occluder. Instructions for use. Minneapolis.
7. Gallegos G, Marisela L. Oclusión del conducto arterioso persistente con dispositivo amplatzer. Revista Mexicana de Enfermería Cardiológico 2002;10:67-71
8. McCloskey JC, Bulechek GM. Nursing interventions classification (NIC). 3th ed. Barcelona: Harcourt; 2001.

ELABORO	REVISO	APROBO
ESPECIALISTA	DIRECTOR MÉDICO	DIRECTOR CIENTÍFICO