

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

“USO DE LA DEXMEDETOMIDINA EN INFUSIÓN INTRAVENOSA TRANSANESTÉSICA SOBRE LA PRESIÓN ARTERIAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A COARTECTOMÍA”.

Investigadores Responsables:

Asesor Clínico:

Dr. Oscar Fernando Chávez Barragán

Médico Anestesiólogo Pediatra adscrito a la UMAE HP CMNO

Dr. Saúl Javier Ramos Higuera

Médico Cirujano Cardiorácico adscrito al Servicio de Cardiocirugía Pediátrica de la UMAE HP CMNO

Tesista:

Dra. Brenda Janeth Aldama Tello

Residente de 5° grado de la Subespecialidad de Anestesiología Pediátrica de la UMAE HP CMNO

Guadalajara, Jalisco 2012.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RESUMEN

Título: “Efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa trans-anestésica sobre la presión arterial en pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía”.

Objetivos: Determinar la frecuencia de hipertensión arterial posterior a Coartectomía en pacientes sometidos a infusión intravenosa con Dexmedetomidina durante el evento quirúrgico-anestésico. **Antecedentes:** La Coartación de Aorta es la 6ª cardiopatía congénita reportada en la literatura, con una incidencia de 1-2 de cada 2000 nacidos vivos, representa una de la patología que atendemos en esta unidad con regularidad, y dadas las condiciones especiales al cuidado transanestésico representan un reto para el Médico Anestesiólogo Pediatra. Debido a la manipulación de la Aorta durante la cirugía, se presenta una secreción aumentada de catecolaminas así mismo una estimulación de receptores adrenérgicos, lo cual se manifiesta con una hipertensión arterial inmediatamente posterior a la corrección quirúrgica. La activación alfa dos periférica presináptica causa una disminución de la liberación de noradrenalina, favoreciendo parcialmente a la bradicardia. El agonismo de estos compuestos sobre los receptores alfa dos centrales resultaría en una disminución del flujo simpático con incremento de la acción parasimpática, provocando como principal efecto cardiovascular la producción de hipotensión. Dadas las características farmacológicas de la Dexmedetomidina y los efectos cardiovasculares que presentan los pacientes sometidos a Coartectomía, se justifica el uso de este fármaco para favorecer los controles de la presión arterial media transquirúrgicamente y las 24 horas posteriores.

Pregunta de investigación. ¿Cuál es el efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica sobre la presión arterial en pacientes pediátricos durante y posterior a la Coartectomía?

Objetivo general. Determinar el efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica sobre la presión arterial en pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía.

Hipótesis. El empleo de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica tiene efecto en los parámetros de Presión Arterial en pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía.

Tipo de Estudio. Estudio basado en serie de casos de Coartectomía en un periodo de cuatro meses.

Criterios de inclusión. Pacientes con expediente clínico completo. Coartación de Aorta aislada. Ambos sexos. Edad de los 3 a 15 años y 11 meses. ASA 2. Que sea su 1ª intervención quirúrgica. Que firmen hoja de consentimiento informado.

Criterios de exclusión: Edad menor de 3. ASA mayor de 2. Pacientes que sean operados por Recoartación.

Diseño del estudio: Estudio basado en serie de casos.

Material y Método: Se realizará el proyecto en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, en la Unidad de Medicina de Alta Especialidad Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, en la que se obtendrán los datos de los pacientes que serán sometidos a Coartectomía de manera electiva del Servicio de Cardiocirugía, cumpliendo los criterios de inclusión en el periodo de Junio del 2012 a Agosto del 2012.

Tamaño de la muestra. Se van a recabar los casos que se hayan presentado de los meses de Junio del 2012 a Agosto del 2012.

Descripción general del estudio. Se realizará el análisis del expediente de los pacientes pediátricos que fueron sometidos a Coartectomía con uso de Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica en el periodo de Julio a Octubre del 2012. Se analizará el efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa sobre la presión arterial durante el periodo transanestésico y postanestésico. Se recabarán las cifras de presión arterial media posterior a la infusión de Dexmedetomidina intravenosa para la Coartectomía cada 2 horas hasta las 24 horas siguientes al evento quirúrgico. Se describirá la frecuencia y presentación de la bradicardia o hipotensión en el periodo postquirúrgico cada 2 horas hasta las 24 horas posteriores a la Coartectomía e infusión intravenosa de Dexmedetomidina. Se analizará la frecuencia y dosis de vasodilatador empleado en los pacientes sometidos a Coartectomía con infusión intravenosa de Dexmedetomidina. Recabaremos la tolerabilidad a la Dexmedetomidina en infusión intravenosa así como la presencia y frecuencia de eventos adversos relacionados al uso de este medicamento. Se realizará el vaciado de datos en el sistema de Excel para su análisis posterior con el sistema SPSS v 16.

Factibilidad: El proyecto se ajusta a las normas institucionales en materia de investigación de acuerdo a lo establecido por el Comité de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social, no atenta contra los principios éticos y el investigador se compromete a guardar la confidencialidad de los datos del presente estudio.

Aspectos éticos. Los investigadores se comprometen a resguardar la confidencialidad de los datos de los pacientes en las presentaciones o publicaciones de los resultados; no existe conflicto de interés en este estudio.

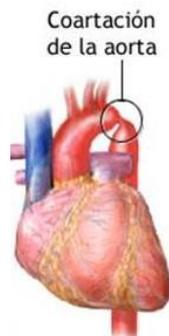
Investigadores. El Dr. Oscar Fernando Chávez Barragán, Médico No Familiar Adscrito al departamento de Anestesiología Pediátrica del CMNO UMAE Hospital de Pediatría, cuenta con Artículos publicados sobre el uso de la Dexmedetomidina en Anestesia Pediátrica. (Sanchez Hdz Eloy, Chávez Barragan Oscar, Hdz Gutierrez Deosina, Dexmedetomidina en Anestesiología Pediátrica; Anestesia en México, 2006; Supl 1 112-119.)

Palabras claves: *Dexmedetomidina en infusión intravenosa, Control de la Presión Arterial, Coartectomía, Paciente pediátrico portador de Coartación Aórtica aislada.*

ANTECEDENTES

COARTACIÓN DE LA AORTA:

Se define como coartación de aorta a una estrechez en la luz del vaso que es hemodinámicamente significativa, esto distal al origen de la arteria subclavia izquierda donde se origina el ligamento arterioso. Sin embargo, esta puede ocurrir en la aorta torácica o abdominal.¹



Epidemiología

La ocurrencia de coartación de aorta es de 0,2 a 0,6 por 1.000 recién nacidos vivos y representa de la quinta a la octava forma más común de cardiopatía congénita.² Sin embargo otras literaturas la representan como un defecto frecuente al nacimiento, con presentación de 1 de cada 2,000 nacidos vivos, representando la 6ª cardiopatía congénita más común, teniendo el 5% de todas las cardiopatías congénitas.³

La coartación de aorta supone aproximadamente el 5.1% (3-10%) de las malformaciones cardíacas congénitas y constituye la 8ª malformación cardíaca por orden de frecuencia. Su prevalencia se estima 2.09 por 2,000 recién nacidos vivos.⁴

Como lesión aislada ocurre 1,27 a 1,7 veces más frecuente en hombres que en mujeres. No se observa diferencia de género en coartación con lesiones asociadas. En coartación de aorta abdominal se observa una mayor preponderancia en mujeres. El 15% a 36% de los pacientes con síndrome de Turner presenta coartación de aorta.²

La mayoría de los casos aparecen como casos aislados que responden al patrón de herencia multifactorial descrito para la mayoría de las cardiopatías congénitas pero también se han descrito casos familiares con herencia mendeliana.⁵

Historia natural

Campbell estima que el 75% de los pacientes con coartación sin tratamiento fallece a los 46 años, el 90% a los 58 años, no es usual que lleguen a mayor edad. Dentro de las causas más comunes de muerte se encuentran, la falla cardíaca representada en un 26% con un rango de edad de 30 a 40 años; ruptura de aorta del 21% en edades entre 20 a 30 años; hemorragia intracraneal en un 30% y endocarditis bacteriana un 25% entre las

edades de 20 a 30 años. El 20% de pacientes con coartación de aorta son asintomáticos en la vida adulta.⁶

La coartación aórtica se puede asociar con otras malformaciones intracardiacas sobre todo cuando se asocia con hipoplasia de la aorta. Se puede asociar a CIV en 1/3 de los pacientes. Se asocia a válvula aórtica bicúspide entre un 30-85%, y en ocasiones se acompaña de otras lesiones obstructivas izquierdas (15%) como estenosis subaórtica, hipoplasia de ventrículo izquierdo y lesiones obstructivas mitrales (Síndrome de Shone). También es frecuente que se asocie coartación de aorta a malformaciones complejas intracardiacas, así como a Síndromes genéticos como el Síndrome de Marfan, Síndrome de Williams-Beuren y Síndrome de Kabuki.⁷

Anomalías asociadas

Las más frecuentes son las anomalías de la válvula aórtica, especialmente la bicúspide oscilando entre un 15% a 85% de acuerdo a los diferentes estudios. Los defectos septales interventriculares están presentes en el 55% de los pacientes. Anomalías de la válvula mitral como variación en el tamaño del anillo valvular, restricción de las márgenes libres de la valva anterior, posición anormal de los músculos papilares, válvula mitral en paracaídas. Se observa asociación de coartación en cardiopatías complejas como el canal aurículo-ventricular, transposición de grandes arterias, truncus arterioso. El 13% de los pacientes con coartación presentan aneurismas intracraneales.⁸

Etiopatogenia

Estudios realizados han enunciado tres teorías que son las más aceptadas, las cuales, no explican en su totalidad la génesis de la coartación, dichas teorías son:

- a) La teoría propuesta por Skoda que se basa en la extensión del músculo liso ductal dentro de la aorta durante la vida fetal que posnatalmente se constriñe y origina una estrechez en el sitio de inserción del ductus. Esta teoría no explica la localización de la protusión de la media que se origina sobre la pared de la aorta opuesta a la inserción ductal.
- b) Teoría hemodinámica que permite explicar la asociación frecuente de coartación aórtica con lesiones estenóticas de la válvula aórtica, cortocircuitos intracardíacos de izquierda a derecha. La reducción del gasto cardíaco izquierdo originaría hipoplasia de la aorta con estrechez en el sitio de menor flujo como es el istmo aórtico.
- c) Finalmente, una tercera teoría, la embriopática, que hace referencia a la falta de migración en sentido cefálico de la arteria subclavia izquierda, se origina en el sitio de la coartación, generando una retracción en el momento en que se cierra el ductus.⁴

Mecanismos reflejos para mantener la presión arterial: Regulación Central

En la regulación integral del sistema cardiovascular se realiza el reparto equilibrado de flujo a cada uno de los órganos. La variable básica en el funcionamiento de dicho sistema es la tensión arterial o fuerza responsable principal de que el flujo sanguíneo llegue a todos los órganos.⁹

1. Mecanismo de regulación central a corto plazo: reflejos de mantenimiento de la tensión arterial

Consisten básicamente en mecanismos nerviosos de retroalimentación negativa. Se caracterizan por actuar de forma muy rápida, comenzando su acción en unos segundos. La intensidad de las respuestas es fuerte pero se debilita en poco tiempo; así, la estimulación simpática es capaz de aumentar la presión dos veces en 5-15 segundos y la inhibición de la estimulación simpática puede disminuirla hasta la mitad en 40 seg. Los centros del sistema nervioso central que participan en este sistema de regulación son:

a. Centros vasomotores bulbares. El centro vasomotor se sitúa en el tronco del encéfalo, en la formación reticular del tercio inferior de la protuberancia y los dos tercios superiores del bulbo. Las fibras procedentes de este centro proyectan a la médula y a los vasos sanguíneos. Está formado por tres zonas diferenciadas:

- Zona vasoconstrictora (Presora) o C-1.
- Zona vasodilatadora (Depresora) o A-1.
- Zona sensorial.

b. Centros superiores nerviosos controladores del centro vasomotor. El resto de la formación reticular de la protuberancia, mesencéfalo y diencefalo controlan la actividad del centro vasomotor, ya sea estimulándolo o inhibiéndolo. El hipotálamo ejerce una acción muy potente sobre el centro vasomotor, tanto en condiciones basales como de estimulación intensa. La estimulación de la corteza motora excita el centro vasomotor en una vía mediada a través del hipotálamo; otras zonas de la corteza cerebral también influyen en este centro.⁹

Los mecanismos de control que forman parte de esta regulación se inician por la activación de diferentes receptores sensoriales:

a) Mecanismo de control de los barorreceptores.

Los barorreceptores son receptores de presión situados en las paredes vasculares de las grandes arterias de la circulación mayor. El aumento de presión estira la pared y estimula los barorreceptores, que envían señales nerviosas hacia el sistema nervioso central, para que se desarrollen las correspondientes órdenes, a través del sistema nervioso autónomo, hacia la circulación y se restaure el valor normal de presión.⁹

Los barorreceptores no son estimulados por valores de tensión arterial entre 0 y 60 mm Hg; por encima de 60 mm Hg, responden rápidamente hasta un máximo de 180 mm Hg. La zona de máxima respuesta se sitúa en los límites normales de presión arterial, alrededor de 100 mm Hg, en la zona de máxima pendiente.⁹

Esquema del reflejo barorreceptor: ante un incremento de presión, se produce un incremento en la descarga nerviosa. Los efectos son:

- vasodilatación de todo el sistema periférico
- disminución de la frecuencia cardíaca y de la contractilidad

Importancia del sistema barorreceptor: el sistema barorreceptor es catalogado como un sistema tampón o amortiguador de la tensión arterial, ya que sin su presencia las modificaciones de la presión durante las actividades normales diarias serían muy grandes. Mientras está actuando compensa los cambios manteniendo los valores en unos límites muy estrechos, de alrededor de los 100 mm Hg.⁹

Función de los barorreceptores en los cambios posturales: al pasar del decúbito a la posición erecta, la tensión arterial de la cabeza y de la parte alta del cuerpo tiende a

disminuir, pudiendo llegar a disminuir tanto el flujo que se pierda el conocimiento. La tensión que desciende origina un reflejo barorreceptor inmediato, que produce una fuerte descarga simpática en el organismo, reduciendo al mínimo esta bajada de tensión.⁹

b) Mecanismo de control de los quimiorreceptores.

Los quimiorreceptores son células sensibles a la disminución de oxígeno, al aumento de anhídrido carbónico y al aumento de hidrogeniones. Se encuentran situados en los cuerpos carotídeos y aórticos. Las señales son transmitidas al centro vasomotor a través de las mismas vías que las señales barorreceptoras. Estimulan el centro vasoconstrictor provocando, de forma refleja, un incremento de la tensión arterial.⁹

c) Mecanismo de control de los receptores de estiramiento.

En las aurículas, en arterias pulmonares, en venas cavas y también en ventrículos existen unos receptores denominados de baja presión, que intervienen en la amortiguación de la tensión arterial como respuesta a los cambios de volumen. No pueden detectar cambios de la tensión arterial general, pero sí cambios de presión causados por un aumento de volumen (también se les conoce como volorreceptores) en las zonas de baja presión de la circulación.

d) Mecanismo de control por el propio centro vasomotor: respuesta isquémica del sistema nervioso central.

Cuando la presión desciende y el flujo sanguíneo en el centro vasomotor disminuye lo suficiente como para causar una carencia nutricional (una isquemia), las propias neuronas responden directamente y sufren una intensa estimulación. Esto provoca un aumento intenso de la tensión arterial hasta valores máximos.⁹

Clasificación

Bonnet en 1903, realiza una primera clasificación de coartación de aorta, denominándolas como preductal o infantil y posductal o del adulto, sin embargo, esta clasificación no es satisfactoria debido a que cualquiera de las formas puede presentarse en niños o en adultos.¹

Otras dos clasificaciones desde el punto de vista quirúrgico han sido propuestas de la siguiente manera:

1. Coartación de aorta y otras anomalías
 - I. Coartación de aorta aislada.
 - II. Coartación de aorta y defecto septal interventricular.
 - III. Coartación de aorta y anomalías complejas intracardiacas.²

2. Amato (1991) relacionó la clasificación de coartación de la aorta con hipoplasia del istmo y otras comunicaciones y defectos cardiacos, por lo que se desarrolló una clasificación anatómica :

- I. Coartación de aorta primaria.
- II. Coartación de aorta con hipoplasia del istmo.
- III. Coartación de aorta con hipoplasia tubular que involucra el istmo aórtico y el segmento entre la carótida izquierda y la arteria subclavia izquierda.

Cada uno de estos grupos tiene dos tipos A con comunicación interventricular, B defectos cardiacos mayores.²

Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de los pacientes con coartación de aorta varían del neonato en falla cardíaca al niño con soplo cardíaco e hipertensión arterial.⁴

En el neonato, generalmente en la segunda semana de vida, el cuadro clínico es caracterizado por signos de falla cardíaca y choque cardiogénico, relacionado con el cierre del ductus arterioso. Una falla orgánica multisistémica, particularmente falla renal, enterocolitis necrotizante y posterior muerte, esto ocurre si no se inicia rápidamente un tratamiento médico y una corrección quirúrgica de la coartación.⁴

La manifestación clínica característica del paciente con coartación de aorta, consiste en una discrepancia de pulsos y tensión arterial sistólica entre miembros superiores e inferiores. Los pulsos están disminuidos por debajo de la coartación, la presión arterial sistólica está aumentada en las extremidades superiores y un gradiente de presión se presenta entre miembros superiores e inferiores, generalmente, mayor a 20 mmHg.⁴

Hay muchas causas que pueden originar dificultades en la detección de disminución de pulsos y gradiente de presión entre extremidades superiores e inferiores las cuales son:

- Gradiente mínimo en el área coartada, secundario a una coartación leve.
- Falla cardíaca y disminución del gasto cardíaco.
- Ductus arterioso con cortocircuito de derecha a izquierda.
- Origen anómalo de arteria subclavia derecha distal a la coartación que origina presiones iguales entre miembros superiores e inferiores derechos.
- Origen de la arteria subclavia izquierda adyacente al área coartada.¹⁰

A nivel precordial secundario a la sobrecarga de presión y volumen ventricular izquierdo, se observa un impulso precordial desplazado, cuando hay hipertensión pulmonar asociada, se observará un impulso ventricular derecho prominente en borde paraesternal izquierdo bajo o subxifoideo.¹⁰

El primero y segundo ruidos generalmente son normales, acentuación en el componente pulmonar del segundo ruido se observará si hay hipertensión pulmonar. Un soplo sistólico eyectivo GIII/VI se oír en el borde esternal superior izquierdo y la base con irradiación al área ínterescapular izquierda.¹⁰

Cuando hay circulación colateral desarrollada se puede escuchar soplo sistodiastólico en la región anterior, lateral y posterior del tórax. Un clic sistólico en ápex y borde superior esternal derecho se oír cuando hay válvula aórtica bivalva.¹⁰

Otros soplos cardíacos pueden ser escuchados cuando hay otras lesiones intracardíacas asociadas.¹⁰

Métodos de diagnóstico

- Electrocardiograma

El electrocardiograma no es específico en el neonato con coartación de aorta, pues mostrará taquicardia sinusal, eje derecho, e hipertrofia ventricular derecha. En otros niños y adolescentes se puede observar hipertrofia ventricular izquierda.¹¹

- Radiografía de tórax

En neonatos con falla cardíaca se observará cardiomegalia con incremento en las marcas vasculares. En otras edades pediátricas puede ser normal o mostrar un leve aumento en el tamaño de la silueta cardíaca. Otros hallazgos radiológicos pueden ser observados como el signo del 3 originado por indentación de la aorta en el sitio de la coartación.⁶

La erosión de la reja costal originada por la dilatación y tortuosidad de las arterias intercostales, ocurre de un 23% a 68% siendo poco común en pacientes menores de 5 años. En algunos pacientes que se realiza Rx de tórax con trago de bario se puede observar el signo del 3 invertido causado por indentación del esófago producido por la dilatación de la aorta proximal y distal al área coartada.⁶

- **Resonancia magnética**

Define la localización y severidad de la coartación, la anatomía del arco aórtico, istmo y el área de dilatación postestenótica. Puede ser utilizada en imágenes de seguimiento a los pacientes operados o a los cuales se les realizó angioplastia con balón.¹⁰

- **Ecocardiograma**

Permite una evaluación anatómica y funcional del paciente con coartación de aorta y lesiones asociadas. En el modo bidimensional se pueden observar hallazgos que sugieren la posibilidad de que exista coartación de aorta antes de examinar el arco aórtico, como son las obstrucciones del tracto de salida del ventrículo izquierdo, hipertrofia ventricular izquierda o derecha sin explicación obvia, ausencia de pulsaciones en la aorta descendente. La vista supraesternal eje largo provee una imagen completa del arco aórtico, observándose el área de coartación cercana al origen de la arteria subclavia izquierda. La coartación puede ser un segmento largo estrecho o más comúnmente un corto segmento obstruido originado por la protusión de la pared posterior dentro de la aorta. El doppler color mostrará una aceleración en la velocidad de flujo en el sitio de alta velocidad que se extiende durante la diástole, permitiendo calcular el gradiente de presión que origina el área coartada.¹²

El ecocardiograma es utilizado en el seguimiento de pacientes a los cuales se les ha corregido la coartación quirúrgicamente o por angioplastia con balón o stent.¹²

- **Cateterismo cardíaco**

El cateterismo cardíaco puede ser diagnóstico o terapéutico. El cateterismo cardíaco diagnóstico puede ser innecesario si la evaluación con métodos diagnósticos no invasivos provee toda la información para definir la conducta.¹³

Los objetivos específicos del cateterismo diagnóstico son:

- Definir anatomía, presencia de hipoplasia tubular o del arco aórtico transverso, hipoplasia del istmo aórtico, anomalías de vasos braquiocefálicos.
- Documentar la presencia y severidad de lesiones intracardíacas asociadas.
- Previo a cateterismo intervencionista.¹³

Tratamiento

El neonato y los lactantes con coartación de aorta y falla cardíaca requieren de un manejo médico agresivo, recibiendo soporte inotrópico, diurético, soporte ventilatorio. Prostaglandina E1 en el neonato para promover la reapertura del ductus arterioso mejorar la perfusión de la aorta torácica descendente, lecho mesentérico, renal. Las alteraciones

metabólicas, anemia, hipotermia, hipoglicemia deben ser reconocidas y tratadas con fines de estabilización del paciente y definir el reparo quirúrgico vs. angioplastia con balón.¹⁴

Debido al porcentaje de reestenosis posangioplastia en este grupo de pacientes que oscila entre el 13% y el 27% en diferentes estudios, se recomienda angioplastia con balón en neonatos o lactantes gravemente enfermos con el objeto de mejorar las condiciones clínicas del paciente y posterior corrección quirúrgica de la recoartación, en los cuales de otra forma se aumentaría la mortalidad operatoria.¹⁵

Varios factores de riesgo significativos para recoartación posangioplastia están determinados: pacientes menores de 1 año, hipoplasia del istmo aórtico, diámetro menor de 3,5 mm del área coartada, o diámetro menor de 6 mm posterior a la angioplastia.¹⁵

En los pacientes mayores de 2 años con coartación de aorta nativa no hay un consenso claro sobre cuál es el candidato para angioplastia con balón, sin embargo, pacientes con hipoplasia del arco aórtico o del istmo deben ser derivados para corrección quirúrgica.¹⁶

En pacientes con recoartación posquirúrgica, la angioplastia con balones el tratamiento de elección¹², debido a las dificultades técnicas de la reintervención quirúrgica, la alta asociación de recurrencia y los altos riesgos de morbilidad y mortalidad.¹⁶

Con el desarrollo de los dispositivos intravasculares, actualmente se dispone para el tratamiento de los pacientes con coartación, los *stent* endovasculares, los cuales han sido diseñados para oponerse al recoil de las reestenosis elásticas vasculares, proveer un soporte a la pared vascular disminuyendo la incidencia de disecciones y aneurismas.¹⁵

Sin embargo, este tipo de dispositivos endovasculares están indicados en pacientes mayores de 28 kg debido al alto perfil de los introductores, adultos con coartación de aorta nativa localizada con o sin hipoplasia moderada del arco aórtico, recoartación posquirúrgica o recoartación posangioplastia.¹⁵

La técnica quirúrgica más preconizada es la resección y anastomosis termino-terminal pero no siempre es posible especialmente cuando se asocia con hipoplasia del istmo aórtico o de la aorta transversa. En estos casos se recurre a técnicas de ampliación con parche o con tejido proveniente de la subclavia izquierda (técnica de Waldhausen). También se puede recurrir a realizar una amplia disección del arco aórtico, ligar la aorta a nivel del istmo, realizar una incisión longitudinal en todo el borde inferior de la aorta transversa y del istmo aórtico y suturar la aorta descendente de forma término lateral. La problemas más frecuentes dependientes de la técnica quirúrgica son la reestenosis que es especialmente frecuente en la cirugía de lactante y de recién nacido (hasta el 50%) y la aparición de aneurismas que es más frecuente con la técnica de ampliación con parche especialmente si se asocia a hipoplasia de aorta transversa pudiendo producirse hasta en un 10% de los pacientes.¹⁷

Complicaciones transquirúrgicas.

El riesgo de desarrollar hipertensión arterial, disección aórtica, ruptura de la pared aortica, hemorragia y aneurismas aórticos continúa siendo elevado, sobre todo si la cirugía se realiza en neonatos y lactante.¹⁸

Complicaciones posquirúrgicas

- **Recoartación:** definiéndose como recoartación a un gradiente mayor de 20 mmHg en el sitio del reparo, oscila entre el 7% y 43%, dependiendo de la edad del reparo y la técnica quirúrgica utilizada.³
- **Paraplejia:** incidencia del 0,41%, sugiriéndose como posibles causas de esta, el tiempo de clampeo, división de arterias intercostales, hipotensión sistémica, trombosis de la arteria espinal anterior, hipertermia durante el reparo.³
- **Aneurismas:** relacionados con el reparo quirúrgico de aortoplastia con parche.
- **Hipertensión arterial:** el 30% de los pacientes presentan hipertensión arterial posquirúrgica requiriendo manejo de esta. La incidencia de hipertensión arterial permanente posterior al posoperatorio está relacionada con la edad de la corrección quirúrgica.⁷
- **Dolor abdominal:** ocasionalmente ocurre y está relacionado con la vasculitis mesentérica.⁷
- **Quilotórax secundario:** se relaciona con la lesión del conducto torácico.⁷

Manejo anestésico

La técnica anestésica es muy diferente según se trate de un neonato con Coartación de Aorta e ICC o un niño mayor asintomático. En la Coartación de Aorta neonatal crítica, es necesaria la perfusión continua de PGE1 para el mantenimiento del flujo postductal.¹⁹

La monitorización en estos pacientes es crítica. La presión arterial arriba y abajo del nivel de la coartación es diferente, ocasionando daño a los órganos por los fenómenos de hipertensión en parte superior e hipotensión en parte inferior. El brazo izquierdo no se usa para la toma de presión por que puede estar involucrada la Arteria Subclavia izquierda a nivel de la coartación. La monitorización de la presión arterial invasiva continua es recomendada para facilitar el control en los cambios de la presión arterial y diagnosticar alteraciones en el equilibrio ácido base. La arteria radial derecha es la utilizada para este control.³

La colocación de un acceso venoso central está indicado para la utilización de drogas vasodilatadoras, así también para estar preparados por si se requiere entrar de manera urgente a Bomba de circulación extracorpórea.³

Por lo anterior es necesario realizar un Monitoreo tipo 1 (ECG, PANI, SpO2, Capnografía) y tipo 2 (CVC, PAI, Sonda vesical); así de igual forma monitorización PESS (Potenciales Evocados Somato sensitivos) para vigilancia estrecha de la función a nivel de los cordones medulares para detectar de manera oportuna lesiones medulares que pudieran llegar a ser irreversibles, esto durante el clampaje aórtico.³

Los agentes inhalados afectan en poca proporción las resistencias vasculares periféricas por lo que son preferidos para la inducción y mantenimiento. La Anestesia Total Intravenosa con opioides es usada en neonatos y otros infantes con falla cardiaca o inestabilidad vascular; siendo la Ketamina contraindicada en estos pacientes por la hipertensión preexistente.³

El manejo con anestesia locorregional no está contraindicado, ya que provoca mayor estabilidad hemodinámica y control del dolor postoperatorio, con lo cual se contribuye a la

disminución de la hipertensión secundaria a dolor. La extubación en el postoperatorio temprano va a depender de la estabilidad transoperatoria del paciente.³

La hipertensión posterior al clampaje es frecuente, por lo que el uso de drogas vasodilatadoras como el Nitroprusiato de Sodio o Nitroglicerina esta indicado.³

DEXMEDETOMIDINA

La dexmedetomidina es un estero isómero de la medetomidina (un compuesto para uso veterinario), derivado con alta afinidad para estimular los receptores alfa 2 adrenérgicos, en porcentaje mucho mayor que su compuesto original, o que otros fármacos alfa 2 adrenérgicos como la clonidina, y además con menores efectos secundarios que los reportados para otros compuestos.

Farmacocinética. La dexmedetomidina tiene un volumen de distribución de unos 300 L, con una amplia distribución tisular, por lo tanto su comportamiento es apegado a un modelo tricompartmental. Es metabolizada por el hígado mediante reacciones de hidroxilación y N-metilación, por lo que en pacientes que presenten algún tipo de afección hepática el metabolismo se verá seriamente afectado (presentan mayor volumen de distribución y vida media). Su eliminación renal es del 95%.²⁰

Mecanismos de acción

El mecanismo de acción de los fármacos agonistas α -2 adrenérgico es a través del efecto directo que produce al unirse al receptor α -2 adrenérgico, de tal forma que la acción antinociceptiva se obtiene al actuar sobre los receptores α -2 adrenérgico de la médula espinal. La acción hipnóticosedante está dada por la unión a los receptores α -2 adrenérgicos localizados en el locus coeruleus, situación que produciría disminución en la liberación de noradrenalina, y de esta forma disminuir la actividad noradrenérgica, situación que ha sido asociada con la transición del estado de vigilia al sueño y del control de la presión arterial.²⁰

A nivel cardiovascular, la estimulación de los receptores α -2 adrenérgicos a nivel medular, cerebral periféricos, juegan un papel importante en las acciones que a nivel cardiovascular produce la dexmedetomidina,²³ de tal forma que al estimularse los receptores α -2 postsinápticos a nivel vascular periférico se presenta un incremento inicial de presión arterial, la cual es seguida de hipotensión por la acción a nivel vascular periférica, incluyendo la estimulación de receptores α -2 presinápticos, así como la supresión de la descarga de los nervios simpáticos. También tiene efecto sobre la frecuencia cardiaca produciendo un descenso de origen reflejo por estimulación inicial de los barorreceptores, mientras que posteriormente la reducción de la frecuencia cardiaca sería debida a una depresión simpática de origen central, que dejaría el tono vagal sin oposición. En resumen, la dexmedetomidina disminuye el tono simpático y atenúa la respuesta hiperdinámica a la anestesia y cirugía, pero incrementa la propensión a la hipotensión arterial.²⁰

Uso Transanestésico. En esta fase se debe enfatizar que el uso de la dexmedetomidina está sujeto a obtener uno o varios efectos que puedan representar un beneficio para cada paciente de acuerdo a su estado actual y al tipo de cirugía, o bien a una técnica anestésica elegida, por lo que se tiene que realizar un adecuado planteamiento de cuál es el objetivo del uso de la dexmedetomidina y que es lo que se pretende obtener. Para la

anestesia general en su modalidad balanceada se puede administrar la dexmedetomidina en un bolo inicial para lograr un nivel sérico adecuado, y continuar inmediatamente con una infusión continua endovenosa para mantener esta concentración plasmática. Hay que recordar que el bolo inicial y la dosis de mantenimiento deberán de administrarse en medida de lo posible a través de un infusor para evitar sobredosis o dosis subterapéuticas. Con esta forma de administración se disminuyen los requerimientos tanto de los vapores y gases anestésicos, como de los opioides empleados para balancear la anestesia. Hasta el momento ningún estudio ha mostrado que los requerimientos de relajantes musculares no despolarizantes también disminuyan. La analgesia postquirúrgica disminuye sus requerimientos, ya sea con AINEs, opioides o su combinación.²⁰

Una de las primeras experiencias observadas con el empleo de dexmedetomidina fueron la disminución de la frecuencia cardiaca, en ocasiones con bradicardia la cual se relaciona más a una dosis elevada o a una administración rápida del medicamento, sin embargo esta revierte con la administración de una dosis convencional de atropina. Otro efecto secundario es la disminución de la presión arterial respecto a sus valores basales. Esta disminución de la presión arterial se puede convertir en algo benéfico para el paciente si lo traducimos a un menor sangrado, la hipotensión controlada también es una técnica anestésica que puede favorecerse con este medicamento, una estabilidad hemodinámica farmacológica y a que la necesidad de administrar un mayor volumen de cristaloides disminuye, así como la incidencia de emplear coloides o administración de hemoderivados que se refleja la disminución de riesgos relacionados a la cirugía.²⁰

USO DE DEXMEDETOMIDINA EN CIRUGÍA CARDIACA PEDIÁTRICA

Existen pocos estudios que demuestren el uso de Dexmedetomidina en Cirugía Cardiaca Pediátrica, y aun no se han registrado el empleo de este fármaco en pacientes pediátricos con Coartación de Aorta.

Mukhtar y Obaya en 2006 presentaron su estudio donde se reportó por primera vez los efectos simpaticolíticos de la infusión continua intraoperatoria de la dexmedetomidina en la función cardiovascular y el estrés hormonal (cortisol y catecolaminas) en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardiaca. La respuesta a la misma presenta una disminución de la Frecuencia Cardiaca, Presión Arterial Media y las concentraciones plasmáticas de catecolaminas en paciente sometidos a cirugía cardiaca correctiva de cardiopatías congénitas.²¹

Ying Yuen y colaboradores en su estudio realizado en el 2010 mostraron las causas de la reducción de la frecuencia cardiaca y la presión arterial, correlacionado con los niveles reducidos de catecolaminas plasmáticas; dichos parámetros vuelven a sus niveles basales a la hora de suspender la infusión.²²

OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Objetivo general

1. Determinar el efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica sobre la presión arterial en pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía.

Objetivos específicos

1. Describir los niveles de presión arterial media posterior a la Coartectomía en los pacientes pediátricos.
2. Analizar la presión arterial media las primeras 24 hrs del postquirúrgico en los pacientes sometidos a Coartectomía en los cuales se utilizó infusión intravenosa de Dexmedetomidina.
3. Describir la frecuencia de bradicardia e hipotensión durante las primeras 24 hrs del postquirúrgicos en los pacientes sometidos a Coartectomía en los cuales se utilizó infusión intravenosa de Dexmedetomidina.
4. Analizar frecuencia y dosis del uso de vasodilatadores en pacientes pediátricos que se utilizó Dexmedetomidina para Coartectomía.
5. Describir tolerabilidad y eventos adversos relacionados con el uso de Dexmedetomidina en pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

1. ¿Cuál es el efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica sobre la presión arterial en pacientes pediátricos durante y posterior a la Coartectomía?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Coartación de Aorta es la 6ª cardiopatía congénita reportada en la literatura, con una incidencia de 1-2 de cada 2000 nacidos vivos, representa una de la patología que atendemos en esta unidad con regularidad, y dadas las condiciones especiales al cuidado transanestésico representan un reto para el Médico Anestesiólogo Pediatra. Debido a la manipulación de la Aorta durante la cirugía, se presenta una secreción aumentada de catecolaminas así mismo una estimulación de receptores adrenérgicos, lo cual se manifiesta con una hipertensión arterial inmediatamente posterior a la corrección quirúrgica.

La dexmedetomidina (d-enantiómero de la medetomidina) es fármaco agonista alfa dos adrenérgico derivado imidazólico, de carácter muy lipofílico y superselectivo (1600:1 Alfa dos : alfa uno respectivamente). Diferentes estudios mostraron una acción bifásica de la droga sobre la presión arterial media y la frecuencia cardiaca en la infusión. (Kamibayashi, T., Maze, M.: Clinical uses of alfa 2 adrenergic agonists. Anesthesiology 2000; 93: 1345-1349)

La activación alfa dos periférica presináptica causa una disminución de la liberación de noradrenalina, favoreciendo parcialmente a la bradicardia. El agonismo de estos compuestos sobre los receptores alfa dos centrales resultaría en una disminución del flujo simpático con incremento de la acción parasimpática, provocando como principal efecto cardiovascular la producción de hipotensión.(J.B. Dyck, S.L. Shafer Dexmedetomidine Pharmacokinetics and Pharmacodynamics. Anesthetic Pharmacology Review 1993; 1:238-245)

Dadas las características farmacológicas de la Dexmedetomidina y los efectos cardiovasculares que presentan los paciente sometidos a Coartectomía, el uso de este fármaco para favorecer los controles de la presión arterial media transquirúrgicamente y las 24 horas posteriores sería importante.

JUSTIFICACIÓN

La Coartación de Aorta es una cardiopatía congénita que se presenta con una incidencia de 1-2 de cada 2000 nacidos vivos, representa una de la patología que se atienden con regularidad en esta unidad, y donde la gran mayoría de los pacientes en su postquirúrgico inmediato y mediato, presentan variación importante a nivel de la presión arterial, con frecuencia hacia la hipertensión, la cual es tratada con vasodilatadores como lo es el Nitroprusiato de sodio, el cual tiene un amplio rango terapéutico.

La dexmedetomidina, un alfa dos agonista, es un medicamento con el que contamos en esta unidad, ha resultado ser un fármaco que con regularidad se utiliza tanto en la unidad de cuidados intensivos pediátricos así como coadyuvante de la Anestesia General, dadas sus propiedades farmacológicas que le confieren sedación y analgesia, aunando una disminución en la liberación de la noradrenalina y en el flujo simpático, lo cual le da sus propiedades a nivel cardiovascular (hipotensión y bradicardia).

Ya que la complicación más habitual en estos pacientes es la hipertensión trans y post quirúrgicas, y dado que contamos tanto con el fármaco antes mencionado y el recurso humano, el uso de este fármaco podría contribuir a la regulación de la presión arterial en los pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía.

Debido a que nuestro hospital es un centro de referencia de 3er Nivel del Occidente del país, en el año 2011 se tiene reportado 36 casos de Coartación de Aorta, de los cuales 26 requirieron Coartectomía, considerando la posibilidad de complicaciones asociadas al procedimiento como la hipertensión arterial, el uso de Dexmedetomidina podría ser una herramienta farmacológica para apoyo en el control de este evento adverso.

HIPÓTESIS

1. El empleo de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa trans-anestésica tiene efecto en los parámetros de Presión Arterial en pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizará el proyecto en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, en la Unidad de Medicina de Alta Especialidad Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, en la que se obtendrán los datos de los pacientes que fueron sometidos a Coartectomía de manera electiva del Servicio de Cardiocirugía Pediátrica, cumpliendo los criterios de inclusión en el periodo de Julio a Octubre del 2012.

Tipo de Estudio:

- Estudio basado en serie de casos de coartectomía en un periodo de cuatro meses.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con expediente clínico completo.
- Coartación de Aorta aislada.
- Ambos sexos.
- Edad de los 3 a 15 años y 11 meses.
- Que sea su 1ª intervención quirúrgica.
- Firma de consentimiento bajo información de padres o tutor.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con criterios de inclusión pero que presenten una complicación postquirúrgica entre las primeras 24 horas.

PROCEDIMIENTO

Se realizará el análisis del expediente de los pacientes pediátricos que fueron sometidos a Coartectomía con uso de Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica en el periodo de Julio a Octubre del 2012 que cumplan los criterios de inclusión.

Se analizará el efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa sobre la presión arterial durante el periodo transanestésico y postanestésico.

Se recabarán las cifras de presión arterial media posterior a la infusión de Dexmedetomidina intravenosa para la Coartectomía cada 2 horas hasta las 24 horas siguientes al evento quirúrgico.

Se describirá la frecuencia y presentación de la bradicardia o hipotensión en el periodo postquirúrgico cada 2 horas hasta las 24 horas posteriores a la Coartectomía e infusión intravenosa de Dexmedetomidina.

Se analizará la frecuencia y dosis de vasodilatador empleado en los pacientes sometidos a Coartectomía con infusión intravenosa de Dexmedetomidina.

Recabaremos la tolerabilidad a la Dexmedetomidina en infusión intravenosa así como la presencia y frecuencia de eventos adversos relacionados al uso de este medicamento..

Se realizará el vaciado de datos en el sistema de Excel versión 2007, para su análisis posterior con el sistema SPSS v 16.

DEFINICION DE LAS VARIABLES

1.) Variables independientes:

- a. Dexmedetomidina: es la cantidad de microgramos/kg/hr que será necesaria para llevar al paciente a un equilibrio cardiovascular.
Instrumento de medición: bomba de infusión
Escala de medición: mcg/kg/hr

2.) Variables dependientes:

- a. Cambios hemodinámicos: cambios en la Presión Arterial (hipertensión e hipotensión) y la Frecuencia Cardiaca (taquicardia o bradicardia).

Tensión Arterial: es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. La presión arterial tiene dos componentes presión arterial sistólica (corresponde al valor máximo de la tensión arterial en sístole) y presión arterial diastólica (corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole).

Instrumento de medición: Baumanómetro y domo de presión invasiva
Escala de medición numérica, representada como mm Hg

Frecuencia Cardiaca: es el número de latidos del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Su medida se realiza en unas condiciones determinadas (reposo o actividad) y se expresa en latidos por minutos.

Instrumento de medición: Electrocardiograma

Escala de medición numérica, representado mediante latidos por minuto.

- b. Nitroprusiato de Sodio: es la cantidad de microgramos/kg/min que será necesarias para lograr cifras tensionales dentro de las percentilas para la edad.
Instrumento de medición: bomba de infusión
Escala de medición: mcg/kg/min

FACTIBILIDAD

El proyecto se ajusta a las normas institucionales en materia de investigación de acuerdo a lo establecido por el Comité de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social, no atenta contra los principios éticos y el investigador se compromete a guardar la confidencialidad de los datos del presente estudio.

Recursos humanos: se contará con la ayuda de los médicos Anestesiólogos adscritos al servicio de Anestesiología Pediatría del Hospital sede; al igual que de los residentes de Anestesiología y personal de enfermería, asesor estadístico y asesor metodológico.

Recursos materiales: Se utilizarán los recursos propios del quirófano para este proyecto destinados a la atención del paciente.

Recursos financieros: los materiales para realizar este proyecto serán los propios incluidos en quirófano para la atención del paciente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio es clasificado dentro de la categoría III de la Ley General de salud, al ser un estudio farmacológico con riesgo potencial; de esta forma es obligada la obtención de un consentimiento informado por cada tutor o padre del participante en el estudio.

Los investigadores se comprometen a resguardar la confidencialidad de los datos de los pacientes en las presentaciones o publicaciones de los resultados.

ANEXOS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Febrero 2012	Marzo - Abril 2012	Mayo - Agosto 2012	Septiembre - Octubre 2012	Noviembre- Diciembre 2012	Diciembre 2012	Enero 2013
Delimitación el tema a estudiar							
Recuperación revisión y selección de la bibliografía							
Elaboración del protocolo							
Planeación operativa							
Intervención y Recolección de la información							
Análisis de resultados							
Escritura de tesis e							

informes							
----------	--	--	--	--	--	--	--

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: _____

AHF:

DM 2: _____
HAS: _____
Neoplásicos: _____
Tb: _____

APNP:

Tabaquismo: _____
Cajetilla/año: _____
Etilismo: _____
Toxicomanías: _____
Medicamentos: _____

APP:

Alérgicos: _____
Traumáticos: _____
Transfusionales: _____
Quirúrgicos: _____
Antecedentes Perinatales: _____

APARATOS Y SISTEMAS:

- Respiratorio: _____
- Cardiológico: _____
- Vascular Periférico: _____
- Renal: _____
- Hepático: _____
- Gastrointestinal: _____
- Hematológico: _____
- Musculo-esquelético: _____
- Neurológico: _____
- Otros: _____

EXPLORACIÓN FÍSICA:

Mallampati- Samssoon: _____
 Dentición: Completa () Incompleta () Adoncia ()
 Tráquea: Central () Desplazada ()

REQUIRO DE VASODILATADOR: Si _____ No _____
NITROPRUSIATO DE SODIO:

Dosis: _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCÓLOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Guadalajara, Jalisco _____

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado: “Efecto de la Dexmedetomidina en infusión intravenosa transanestésica sobre la presión arterial en pacientes pediátricos sometidos a Coartectomía”

Registrado ante el Comité Local de Investigación o la CNIC con el número:

El objetivo de este estudio es:

Determinar si con el uso de la Dexmedetomidina se disminuyen los episodios de hipertensión arterial que se presentan posterior a la corrección quirúrgica de la Coartación de Aorta en la población pediátrica.

Se me ha explicado que la participación de mi hijo (a) consistirá en la utilización del fármaco previamente comentado durante el acto quirúrgico para disminuir la producción y liberación de hormonas que favorecen la hipertensión posterior a la cirugía.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre las posibles molestias, inconvenientes y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

El fármaco a utilizar tiene como efectos a nivel hemodinámico disminución de la presión arterial así como bradicardia (disminución de la frecuencia cardiaca) con lo cual se pretende controlar los efectos posteriores a la corrección quirúrgica, de igual manera otorga analgesia y sedación, la cual es conveniente para disminuir la respuesta al dolor posterior a la cirugía. De igual forma se me ha informado la presencia de posibles reacciones alérgicas y/o anafilácticas.

También se me dijo que este medicamento y ha sido utilizado con anterioridad en cirugías cardiacas así como en pacientes pediátricos y me piden que yo permita que se apliquen en caso de mi hijo (a) y puedan disponer de la información que los médicos investigadores en conjunto con mi médico anestesiólogo recaben del procedimiento anestésico. Esta información podrá ser útil para ser aplicada en beneficio de otros enfermos.

El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados de forma confidencial.

Nombre y firma del paciente

Testigo

Nombre y firma del Investigador Responsable

Testigo

BIBLIOGRAFIA

1. Carl L Backer, Constantine M. Congenital heart surgery nomenclature and database project: patent ductus arteriosus, coarctation of the aorta, interrupted aortic arch. *Ann Thorac Surg* 2000;69:S298-307.
2. Amato JJ, Douglas WI, James T, Desai U. Coarctation of the aorta. *Pediatric cardiac surgery annual of the seminars in thoracic and cardiovascular surgery* 2000;3:125-41.
3. Lake Carol, Booker Peter. *Pediatric Cardiac Anesthesia*. Fourt Edition, Lippincott Williams &Wilkins, 2005; 395-341.
4. Robert H Beekman. Coarctation of the aorta. Moss and Adams. *Heart disease in infants, children and adolescents, vol II, fifth edition, Williams & Wilkins, 1998 ;19:1111-33*
5. Stoll C, Alembik Y, Dott B. Familial coarctation of the aorta in three generations. *Ann Genet.* 1999;42(3):174-6.
6. Campbell M. Natural history of coarctation of the aorta. *Br Heart J* 1970;32:633-40.
7. Rudolph AM. Aortic arch obstruction. En "Congenital diseases of the heart. Clinical-Physiological considerations". Futura. Armonk NY 2001.
8. Mary JH Morris, Dan G McNamara. Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch. Garson A Jr, Bricker J Timothy, Fisher DJ, Neih SR. *The science and practice of pediatric cardiology, second edition, Williams & Wilkins 1998;1:1317-46.*
9. Guyton Arthur C, Hall John E, *Tratado de fisiología Médica, Decimoprimerá Edición, Mac Graw Hill 2005; Capitulo 18: 204-214.*
10. Schwengel DA, Nichols DG, Cameron DE. Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch. Nichols DG, Cameron DE, Greeley WJ, et al. *Critical heart disease in infants and childrens, Mosby 1995; 3:669-92.*
11. Park MK, Guntheroth WG. *El electrocardiograma pediátrico. 1ª edición española, Mosby 1994; 3:232.*
12. Snider AR, Server GA, Ritter SB. Abnormal vascular connections and structures. *Echocardiography in pediatric heart disease. Second edition, Mosby 1997;5:452-96.*
13. Freedom RM, Mawson JB, Yoo SJ, Benson LN. Coarctation of the aorta. *Congenital heart disease. textbook of angiocardiology, Futura Publishing Co 1997;2:899-921.*
14. Fletcher SE, Nihill MR, Grifka RG y Cols. Balloon angioplasty of native coarctation of the aorta: midterm follow-up and prognostic factors. *J am Coll Cardiol* 1995;25:730-4.
15. Rao PS, Galal O, Smith PA, Wilson AD. Five to nine follow-up results of balloon angioplasty of native coarctation in infants and children. *J am Coll Cardiol* 1996;27:462-70.
16. Rao PS, Thapar MK, Kutayli F, Carey P. Causes of recoarctation after balloon angioplasty of unoperated aortic coarctation. *J am Coll Cardiol* 1989;13:109-15.

17. Conte S, Lacour-Gayet F, Serraf A, y Cols. Surgical management of neonatal coarctation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:663-75.
18. CohenM, Fuster V, McGoon DC. Coarctation of the aorta: long term follow-up and prediction of outcome after surgical correction. *Circulation* 80:840-845,1989
19. Hervías Mónica, Teigell Enrique, Peleteiro Ana, Manual de Anestesia para el manejo de pacientes con Cardiopatía Congénita; Aymon, 2009, 298-300
20. Sanchez Hdz Eloy, Chávez Barragan Oscar, Hdz Gutierrez Deosina, Dexmedetomidina en Anestesiología Pediátrica; *Anestesia en México*, 2006; (Supl 1) 112-119.
21. Mukhtar Ahmed, Obayah Eman, Hassona Amira; The use of Dexmedetomidine in Pediatric Cardiac Surgery; *Anesthesia & Analgesia*; 2006; Vol 103, No 1, July 2006.
22. Ying Yuen Vivian; Dexmedetomidine: perioperative applications in childrens; *Pediatric Anesthesia* 2010; 20: 256-264.

