



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

TESIS

“ECOCARDIOGRAFÍA FUNCIONAL NEONATAL, SU DESEMPEÑO
EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ TRAS
UN AÑO DE SU IMPLEMENTACIÓN: ENERO A DICIEMBRE 2017”

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

NEONATOLOGÍA

PRESENTA:

DR. ADRIÁN GUZMÁN ARCE

DIRECTOR DE TESIS:

DR. DANIEL IBARRA RÍOS

Ciudad de México, febrero 2019





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

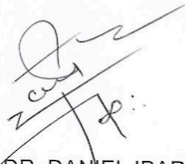
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

HOJA DE FIRMAS

DRA. REBECA GOMEZ CHICO VELASCO
DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADEMICO

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Ibarra Rios', written over a horizontal line.

DR. DANIEL IBARRA RIOS
ADSCRITO DE NEONATOLOGÍA
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GÓMEZ
DIRECTOR DE TESIS

Contenido

RESUMEN.....	4
INTRODUCCION.....	5
ANTECEDENTES.....	7
MARCO TEORICO.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	13
JUSTIFICACION.....	13
OBJETIVOS.....	14
Principal.....	14
Objetivos Específicos.....	14
METODOS.....	14
DESCRIPCION DE VARIABLES.....	15
PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.....	19
CONSIDERACIONES ETICAS.....	19
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN.....	21
CONCLUSION.....	23
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	24
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	26
ANEXOS.....	28

RESUMEN

ANTECEDENTES: La evaluación de la hemodinamia y el desempeño miocárdico dirigido por una pregunta clínica realizada por el neonatólogo ha demostrado en varios estudios retrospectivos guiar y modificar el manejo en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN). El programa de Ecocardiografía funcional dirigida (EFd) en la Ciudad de México comenzó en enero de 2017 al contar con personal capacitado por el programa canadiense.

OBJETIVO: Evaluar el impacto del programa de EFd en un año de su implementación en la UCIN de un Hospital de Tercer Nivel de Atención en la Ciudad de México.

DISEÑO / MÉTODOS: Se recolectó una base de datos que contiene información demográfica, indicación para EFd, variables hemodinámicas y recomendación de cambio en el tratamiento después de la valoración durante el año 2017.

RESULTADOS: Se realizaron 157 estudios en 67 pacientes (6 excluidos por cardiopatía congénita mayor). La indicación para las consultas fue hipertensión pulmonar aguda (HTPa) en 62 (39%), conducto arterioso persistente (PCA) en 42 (27%), hemodinámica sistémica en 26 (16%), hemodinámica pulmonar / evaluación de la hipertensión pulmonar crónica en 24 (16%) y búsqueda de trombos / vegetaciones en 3 (2%). Ochenta y tres consultas resultaron en cambios en la terapéutica (53%). Veintiocho consultas (18%) presentaron hallazgos inesperados (puntas del catéter mal posicionadas, trombo intracardíaco, enfermedad cardíaca estructural menor).

CONCLUSIONES: El programa EFd es una herramienta valiosa para la evaluación hemodinámica que lleva a un cambio activo en la gestión terapéutica en hasta el 54% de las consultas. En el futuro, se deben realizar estudios cuidadosamente diseñados para evaluar el impacto de la ECd diferentes desenlaces neonatales.

INTRODUCCION

El paso de la circulación fetal a la neonatal es complejo al pasar de una circulación en serie a circulación en paralelo. Diferentes eventos pueden alterar la transición normal y hacer más complicado aún la interpretación e integración de la fisiología en el neonato críticamente enfermo únicamente con datos clínicos, independiente de la edad gestacional (1).

El choque es una de las manifestaciones más complejas, en las diferentes presentaciones de acuerdo a su clasificación, y en conjunto con las diversas etiologías pueden presentar diversas manifestaciones clínicas muy variables (frecuencia cardíaca, presión arterial, llenado capilar, etc) y que carecen de adecuada sensibilidad y especificidad ya que dependen de diversos factores como edad gestacional, edad postnatal, vía de nacimiento, peso al nacer, asfixia perinatal, entre otros (2) (3).

Por lo anteriormente mencionado en la valoración hemodinámica se utilizan signos indirectos e inespecíficos de la perfusión de órganos como el llenado capilar prolongado, la diferencia de temperatura central y periférica, gasto urinario bajo, acidosis láctica, tanto individualmente como en conjunto (4). Por ello, se están desarrollando nuevas técnicas cuyos beneficios deben pesar más que las limitaciones. Algunas nuevas técnicas por mencionar una de ellas es la oximetría cerebral mediante NIRS (por sus siglas en inglés: near-infrared spectroscopy), aun bajo investigación (5).

Por lo previamente descrito, la ecocardiografía funcional o también conocida como ecocardiografía neonatal dirigida (EFd) o ultrasonido cardíaco realizado por neonatólogos (6) (7), es una opción cada vez más frecuentemente utilizada en UCIN para complementar la valoración clínica y agregar datos para delinear la fisiología y así orientar la terapéutica. Existen indicaciones específicas para la ecocardiografía funcional dirigida como la sospecha clínica de la persistencia del conducto arterioso, evaluación en la asfixia perinatal, adaptación cardiovascular anormal, sospecha de hipertensión pulmonar, valoración de líneas centrales y canulación para ECMO (8), siempre usándola como guía para el manejo y tratamiento y no como sustituto de la valoración por el especialista cardiólogo ya que estas son diferentes y se complementan.

Se han publicado estudios en donde valoran la aplicación de esta herramienta diagnóstica para la valoración cardíaca funcional en los neonatos en diversos escenarios clínicos y en diversas instituciones alrededor del mundo con resultados prometedores (9) (10).

A continuación, presentamos los resultados de la aplicación de la ecocardiografía funcional en la UCIN de nuestro hospital tras un año de su empleo como complemento en la valoración clínica.

ANTECEDENTES

El ultrasonido se ha utilizado durante varias décadas como herramienta diagnóstica, siendo realizada por especialistas imagenólogos y últimamente por otros especialistas, evolucionando de tal manera que ahora se puede considerar como el estetoscopio del futuro (11). Recientemente se ha utilizado para el diagnóstico de diversas patologías en urgencias médicas (12), surgiendo el ultrasonido enfocado en emergencias de lo cual las primeras publicaciones fueron descritas por varios autores como ejemplo Rozycki (13), quien describió el Echo FAST, otro uso es lo que ahora conocemos como ultrasonido al pie de la cama del paciente (Point of Care Ultrasound, por sus siglas en inglés), existiendo varias guías clínicas dirigidas en especial para el residente en formación (14) con resultados prometedores, como en un reporte donde el 24% de los casos estudiados se cambió su diagnóstico e influyó en el cambio del manejo terapéutico hasta en un 44% (15).

Estos conocimientos y avances en tecnología con equipos cada vez más portátiles e intuitivos han llevado a la aplicación de este método diagnóstico a su uso en diversos campos de la medicina, en especial la neonatología para la valoración del paciente críticamente enfermo.

Hay que tener en cuenta que el recién nacido pasa por cambios fisiológicos perinatales, y si a esto se suma alguna noxa estos no seguirán su curso habitual por lo tanto habrá compromiso hemodinámico. Los actuales signos clínicos indirectos como la presión arterial y el llenado capilar, no son reflejo fiel de la fisiología subyacente y de la gravedad que puede tener el paciente por lo que se consideran mediciones imperfectas, especialmente dentro de las primeras horas de vida. Por este motivo la ecocardiografía al pie de la cama del paciente (neonatal) es una herramienta útil, que se ha utilizado desde hace muchos años, iniciando en Australia y Nueva Zelanda debido a circunstancias geográficas y limitación para el acceso a cardiólogos pediatras. Esto ha llevado a su utilización y promoción, con cursos de entrenamiento de ecocardiografía funcional siendo un método diagnóstico realizado por neonatólogos, aclarando que debe ser tomado como complemento y no reemplazo a la valoración del cardiólogo pediatra (16).

Uno de los principales temores al aplicar el US funcional por parte del neonatólogo es el no diagnosticar una cardiopatía compleja. Por este motivo existen guías clínicas y programas

de entrenamiento para este método diagnóstico, siempre recalcando las indicaciones específicas para su uso y al detectar alguna anomalía durante el estudio interconsultar de inmediato al especialista cardiólogo. (17)

Actualmente en México no existen programas de entrenamiento oficial de ecocardiografía funcional para el neonatólogo. Los pocos neonatólogos capacitados lo han hecho en el exterior por cursos validados internacionalmente.

MARCO TEORICO

El cuidado del recién nacido gravemente enfermo puede ser un desafío, para realizar diagnósticos correctos y luego tomar decisiones terapéuticas apropiadas. Hoy en día existen ciertos datos clínicos que nos orientan hacia el estado cardiovascular del paciente como son la presión arterial, la frecuencia cardiaca, el gasto urinario, el llenado capilar y en centros que disponen para su estudio: el lactato; sin embargo no hay consensos o estudios que indiquen cual es el mejor ni en que cortes ya que existen varios factores que pueden intervenir en los resultados obtenidos al valorar estos parámetros como es la edad gestacional, edad cronológica, peso, entre otros. Como ejemplo Osborn y colaboradores, encontraron que tanto la presión sistólica y la presión arterial media son inadecuados predictores de bajo flujo sistémico comparado con marcadores ecocardiográficos como el flujo de la vena cava superior, detectando apenas un 30% de correlación (3). En cuanto al gasto urinario, tampoco es una variable confiable ya que depende estrictamente de las horas de vida, la edad gestacional y la exposición a nefrotóxicos (18).

La mayoría de estos signos clínicos indirectos no tienen valores predictivos adecuados, y varían mucho inter e intra observador como los describe y compara Boode y colaboradores (ver Tabla 1) (18) , de aquí la necesidad de combinar varios de ellos para mejorar estos resultados estadísticos, o en su defecto usar otros métodos no invasivos para mejorar el desempeño de las pruebas.

Tabla. 1 Visión general de valores predictivos de diferentes variables hemodinámicas.

VARIABLE	VALOR DE CORTE	POBLACION	DEFINICION (COMPARADOR) DE FLUJO SISTEMICO BAJO	S	E	VPP	VPN	REFERENCIA
PAM	< 30 mmHg	Pretermino, PDA incluido	GCI < 150 mlkgmin	42%	79%	44%	78%	Kluckow, 1996
PAM	< 30 mmHg	Pretermino, PDA excluido	GCI < 150 mlkgmin	38%	93%	75%	73%	Kluckow, 1996
PAM	< 30 mmHg	Pretermino	GCI < P10	57%	50%	24%	81%	Pladys, 1999
PAM	< 30 mmHg	Pretermino	GCI < 150 mlkgmin	100%	54%	18%	100%	Pladys, 1999
PAM	< 30 mmHg	Pretermino, edad 5 horas (de vida)	Flujo VCS < 30 mlkgmin	80%	60%	17%	97%	Kluckow, 1996
PAM	< 30 mmHg	Pretermino, edad <12 horas (de vida)	Flujo VCS < 41 mlkgmin	59%	77%	36%	90%	Osborn, 2004
PAM	< EG (semanas)	Pretermino, edad <12 horas (de vida)	Flujo VCS < 41 mlkgmin	30%	88%	71%	85%	Osborn, 2004
LC	≥ 3s	Pretermino, edad <12horas	Flujo VCS <41 mlkgmin	55%	80%	33%	91%	Osborn, 2004
LC	≥4s	Pretermino, edad <12horas	Flujo VCS <41 mlkgmin	29%	96%	55%	88%	Osborn, 2004
Lactato	>2.8mmol/l	PMBN, edad <12horas	Flujo VCS <40mlkgmin	100%	60%	NA	NA	Miletin, 2009
DTCP	≥2 °C	Pretermino, edad < 12horas	Flujo VCS < 41 mlkgmin	40%	69%	23%	83%	Osborn, 2004
PAM y/o LC	PAM <30 mmHg LC ≥3s	Pretermino <12horas	Flujo VCS < 41 mlkgmin	78%	63%	31%	NA	Osborn, 2004
LC y Lactato	LC ≥ 4s Lact > 4 mmol/lt	PMBN <12horas	Flujo VCS < 40 mlkgmin	50%	97%	80%	88%	Miletin, 2009

DTCP: Diferencia de temperatura central y periférica, GCI: Gasto cardiaco izquierdo, LC: Llenado capilar, PAM: presión arterial media, PMBN: peso muy bajo al nacimiento (18).

La EFd es una herramienta relativamente nueva para el neonatólogo, cuyas indicaciones y objetivos de uso son claras y precisas, cuyo propósito final no es reemplazar una evaluación cardíaca estructural completa sino más bien valorar la fisiología subyacente con marcadores ecocardiográficos para mejor orientación terapéutica y seguimiento (19), brindando ventajas para su uso como son el acceso inmediato de la valoración hemodinámica en casos de emergencias y debido a la complejidad de varias patologías, la comprensión de su evolución que requieren valoraciones frecuentes lo que nos ayudara a tomar las mejores decisiones para tratarlas y ver su respuesta ante las decisiones tomadas (9), Es un método diagnóstico muy útil para el personal de la salud adecuadamente entrenado que trabaja en áreas críticas, ya que su implementación puede detectar alteraciones hasta en un 33% de los pacientes y hasta un 7% patologías críticas previamente desconocidas (20), también como lo describe en su estudio piloto realizado Lee y col. en donde un neonatólogo realizó el estudio para diagnosticar conducto arterioso persistente obteniendo un 69% de sensibilidad y un 88% de especificidad, con un VPP de 92%, concluyendo que con mejor programa de entrenamiento, los resultados se aproximan a los de un ecocardiografista especialista, valores estadísticos que son válidos para su promoción (21).

Existen indicaciones específicas para la realización de la ecocardiografía al pie de la cama del paciente realizado por neonatólogos. Diferentes autores (8) (19) (9) coinciden en sus indicaciones específicas, sin embargo Mertens las clasifica en dos grupos siendo el primero un estudio exhaustivo o estándar y el segundo dirigido. Ecocardiografía standard como son las siguientes: PCA con sospecha clínica, antecedentes de asfixia perinatal (valorando la disfunción miocárdica) (4), transición cardiovascular anormal con hipotensión, acidosis láctica, u oliguria, la sospecha de hipertensión pulmonar persistente, malformación cardíaca congénita; y la dirigida: confirmar el sitio de colocación del acceso vascular central, valoración para descartar secuestro de líquido a terceros espacios (derrame pericárdico o pleural), presencia de trombos y canulación ECMO. Indicaciones muy similares por las que se hizo en el estudio de al realizar US funcionales en los casos de PDA, hipertensión arterial pulmonar e hipotensión arterial sistémica, con hallazgos que sugieren cambios en tratamientos hasta en un 39%, 58% y 81% respectivamente, cifras significativas y alentadoras para emplear este método de estudio (22).

Otra de las indicaciones del uso de la ecocardiografía funcional es determinar la posición del catéter venoso percutáneo o central utilizado tan frecuentemente entre los pacientes críticos de la terapia intensiva neonatal. El propósito de su ubicación central es la hemodilución que hará el soluto al encontrarse central, sea la vena cava superior o inferior, y a su vez evitar su localización a nivel atrial, al evitar su adhesión al miocardio y por ende una difusión directa hacia el espacio pericárdico para evitar como complicaciones los derrames a este nivel (23). Por este motivo la recomendación de una ubicación de la punta del catéter que sea “peri-cardico”, ósea al alrededor del corazón, sin entrar a la aurícula, peor aún al ventrículo. Algunos autores recomiendan 1 cm fuera de la silueta cardiaca en prematuros y 2 cm en los a término (24). De aquí la importancia y la necesidad e indicación del uso del US funcional para determinar la ubicación de la punta del catéter.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el campo de la Neonatología y el paciente críticamente enfermo, existen datos clínicos inespecíficos en torno a valoración hemodinámica inicial, así como seguimiento y respuesta a tratamientos establecidos. Sin embargo, en los últimos 20 años, en diversos países alrededor del mundo se han capacitado neonatólogos en el uso del ultrasonido para complementar con marcadores ecocardiográficos la valoración hemodinamia funcional en recién nacidos y de acuerdo a sus resultados tomar decisiones guiados por la fisiología. Los resultados han sido favorables a nivel internacional, sin embargo, es preciso determinar los resultados en nuestra población para poder sentar los algoritmos de manejo aplicables en nuestro hospital y delimitar la población que se beneficiará con esta valoración

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Qué impacto ha tenido la Ecocardiografía funcional neonatal en cuanto al manejo del paciente críticamente enfermo en la UCIN del Hospital Infantil de México, tras su implementación de enero a diciembre 2017?

JUSTIFICACION

La siguiente investigación busca esclarecer la utilidad de la ecocardiografía funcional en el neonato aplicada en un Hospital de Tercer nivel en México. Es realizada por neonatologos y al ser un tipo de estudio al pie de la cama del paciente nos aporta con información en tiempo real de la hemodinamia del paciente aportando información para el manejo cardiovascular médico del paciente.

Al disponer de un equipo de alta calidad en nuestra unidad y un operante bien entrenado, se dispone de esta herramienta diagnostica que nos ayuda determinar el manejo del paciente de acuerdo a sus hallazgos y hacer un seguimiento más exhaustivo del tratamiento empleado.

Con estos resultados esperemos valorar su utilidad y necesidad en las áreas de la UCIN de los hospitales diferentes en donde tienen al cuidado neonatos muy enfermos.

OBJETIVOS

Principal

Evaluar el impacto de la Ecocardiografía neonatal funcional en el área de cuidados intensivos neonatales.

Objetivos Específicos

Evaluar la frecuencia de su uso.

Determinar la edad gestacional y edad cronológica en la que se empleó este método diagnóstico.

Describir sus indicaciones.

Analizar sus mediciones y repercusiones.

METODOS

Se trata de un estudio retrospectivo en donde recabamos cada uno de los ecocardiogramas funcionales realizados en los pacientes recién nacidos ingresados en la UCIN del Hospital Infantil de México Federico Gómez de enero de 2017 a diciembre del 2017.

Este departamento cuenta con 12 camas que brindan atención y tratamiento para todo tipo de enfermedad incluyendo cirugía cardíaca, excluyendo ECMO.

Todos los estudios se realizaron por un adscrito con más de 2 años de entrenamiento en ecocardiografía funcional, como petición de los médicos adscritos a cargo de la UCIN, las indicaciones para este estudio y sus resultados fueron anotados en su expediente clínico y en una base de datos aplicadas para cada estudio.

Se recogieron datos generales de los pacientes de cada estudio realizado: edad gestacional, peso al nacimiento y diagnóstico principal. El ecocardiografo que se utilizó fue un Acuson X300® (Siemens Healthcare). Además, se recogieron datos de la valoración clínica como frecuencia cardíaca y presión arterial.

Se hizo una correlación lineal entre la presión sistólica, la presión diastólica y el gasto ventricular izquierdo, aplicando el coeficiente de correlación de Pearson.

DESCRIPCION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICION
Edad	Tiempo que ha vivido una persona, o lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el instante o periodo que se estima la existencia de la misma.	Cuantitativa discreta	Días
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Edad gestacional al nacimiento	Duración del embarazo calculada desde el primer día de la última menstruación normal hasta el nacimiento.	Cuantitativa discreta	Semanas y días completos.
Edad gestacional corregida	Representa la edad del niño desde la fecha esperada del nacimiento.	Cuantitativa discreta	Semanas y días completa
Peso al momento del estudio	Masa corporal alcanzada en relación con la edad gestacional y la edad	Cuantitativa continua	Kilogramos

	cronológica al momento del estudio.		
Tipo de estudio	Dependiente de la gravedad del paciente	Cualitativa dicotómica	Completo o incompleto (urgente)
Frecuencia cardíaca	El número de veces que late el corazón por minuto, determinado por el equipo de monitorización de signos vitales.	Cuantitativa discreta	Latidos por minuto
Presión arterial sistólica	Es el máximo de la presión arterial en sístole.	Cuantitativa discreta	Presión arterial sistólica en milímetros de mercurio
Presión arterial diastólica	Es el valor mínimo de la presión arterial cuando el corazón está en diástole.	Cuantitativa discreta	Presión arterial diastólica en milímetros de mercurio
Gasto Cardíaco izquierdo	Volumen latido del ventrículo izquierdo. Medida sacando el área de la válvula aórtica de punto de inserción de la valva a punto de inserción de la valva dividido entre dos y multiplicando $\pi \times \text{radio}^2 \times \text{frecuencia cardíaca} \times \text{integral velocidad tiempo}$ (área bajo la curva de tres latidos promediados) dividido entre el peso.	Cuantitativa	ml/kg/min
Simpson	Fracción de eyección del VI por método biplanar	Cuantitativa	%

Fracción de acortamiento	Fracción de acortamiento del VI por planimetría	Cuantitativa	%
Gasto Cardíaco derecho	Volumen latido del ventrículo derecho. Medida sacando el área de la válvula pulmonar de punto de inserción de la valva a punto de inserción de la valva dividido entre dos y multiplicando $\pi \times \text{radio}^2 \times \text{frecuencia cardíaca} \times \text{integral velocidad tiempo}$ (área bajo la curva de tres latidos promediados)	Cuantitativa	ml/kg/min
TAPSE	Excursión sistólica del anillo tricúspideo	Cuantitativa	mm
Cambio fraccional de área del VD	Cambio fraccional de área del VD	Cuantitativa	%
Hipertensión arterial pulmonar	Mediante ecocardiografía: la ecuación simplificada de Bernoulli, en la que $\text{PSP} = 4 \times (\text{velocidad máxima de la regurgitación tricuspídea}) + \text{presión auricular derecha (PAD)}$. La PAD puede calcularse con el diámetro y la variación respiratoria de la vena cava inferior; con valor presión sistólica AP	Cualitativa dicotómica	Si o No
Hipertensión arterial pulmonar y	Con el diagnóstico ecocardiográfico de hipertensión arterial	Cualitativa nomina	Terapia vasodilatadora pulmonar

decisión terapéutica empleada.	pulmonar y la valoración hemodinámica, que recomendaciones se dieron y se tomaron hacia el paciente.		Escalación de vasodilatadores pulmonares Des escalación de vasodilatadores pulmonares Inicio de vasopresores sistémicos Prostaglandinas en infusión
PCA	Mediante ecocardiografía: determinar el diámetro del DAP por doppler 2D.	Cualitativa dicotómica	Si o No
PCA y decisión terapéutica empleada.	Con el diagnostico ecocardiográfico, determinar la terapéutica a seguir.	Cualitativa nomina	Conservador a medico Medico a conservador Medico a quirúrgico Evitar quirúrgico
Trombos/ Vegetaciones	Presencia de trombos o vegetaciones durante el estudio ecocardiográfico.	Cualitativa dicotómica	Si o No
Posicionamiento de la punta de catéter	Ubicación adecuada (1 cm por fuera de la silueta cardiaca en paciente pretérmino o 2 cm en termino) o posición inadecuada (dentro del corazón).	Cualitativa dicotómica	Adecuada o inadecuada.

PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO

Se realizaron mediciones de estadística descriptiva (porcentajes, medias, medianas, desviaciones estándar, máximos, mínimos y rango) así como correlación lineal de Pearson con el programa Excel 2016.

CONSIDERACIONES ETICAS

De acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en el artículo 17 fracción II, se consideró a este estudio una investigación sin riesgo, motivo por el cual no fue necesario obtener el asentimiento y/o consentimiento de participación de los pacientes, sus padres o tutores.

RESULTADOS

Se realizaron 157 estudios en 67 pacientes (28% de las admisiones en la UCIN). Cada paciente se sometió a una mediana de 2 (1 a 12) valoraciones. Los datos demográficos se describen en la Tabla 2, en donde encontramos que el estudio fue realizado en 41 pacientes masculinos (61%) y 26 femeninos (39%), con una media de 36.1 +/- 3 semanas de edad gestacional y un peso de 2.1 +/- 0.8 kg al primer estudio. Además, se realizaron 141 (90%) de estudios con valoración completa incluyendo tanto la valoración de hemodinamia sistémica como pulmonar, conducto arterioso y hallazgos incidentes, y en un 10% (16) se realizaron estudios urgentes dirigidos específicamente a la valoración de hemodinamia por la condición crítica del paciente.

Los signos vitales en el momento de la valoración y los índices de rendimiento del ventrículo izquierdo y derecho se muestran en la Tabla 3.

La grafica #3 muestra que no hay relación entre presión arterial sistólica y GC izquierdo en esta población.

Las indicaciones para las consultas fueron hipertensión pulmonar aguda (HTPa) en 62 (39%), conducto arterioso persistente (PDA) en 42 (27%), hemodinamia sistémica en 26 (16%), hemodinamia pulmonar / evaluación de la hipertensión pulmonar crónica en 24 (16%) y la vigilancia del trombo / vegetación en 3 (2%), grafica 4.

Ochenta y tres consultas resultaron en recomendación para cambiar la terapéutica (53%), grafica #5-12. Veintiocho consultas (18%) presentaron hallazgos inesperados (puntas del catéter mal posicionadas, trombo intracardiaco, enfermedad cardíaca estructural menor), grafica #13.

DISCUSIÓN

Este estudio fue realizado en la unidad de cuidados intensivos neonatales de un hospital de tercer nivel en la ciudad de México, demostrando la utilidad de una nueva técnica en nuestro medio como es la ecocardiografía funcional dirigida realizada por el neonatólogo para valorar la hemodinamia en los pacientes críticamente enfermos. Diversos estudios han descrito resultados similares a los obtenidos en nuestro estudio, en donde realizan de 128 a 168 estudios ecocardiográficos en 50 pacientes al año (9,10). En nuestro estudio se realizaron en cada paciente una mediana de 2 valoraciones, lo cual nos permitió analizar la respuesta de las conductas tomadas.

Su empleo como herramienta diagnóstica se da en diversas situaciones, pero coinciden en toda la literatura que tiene indicaciones específicas (8)(9)(19), por lo que no se pretende sustituir la valoración por el especialista cardiólogo. En nuestra unidad la indicación más frecuente para su empleo fue el diagnóstico y seguimiento de la hipertensión arterial pulmonar (39.4%), seguido del diagnóstico o seguimiento del conducto arterioso persistente (26.7%), la valoración hemodinámica en general (tanto sistémica como pulmonar en 16.5% y 15.2% respectivamente), quedando menos valoraciones para trombos o vegetaciones intracardiacas en 1.9%. En cambio Harabor, El-Kuffash y Corredera (6)(9) (10) coinciden que su principal motivo de indicación de valoración ecocardiográfica fue diagnóstico o monitoreo del PDA, diferente al estudio realizado por Hernández y Becerra (25) en el 2016 cuando las principales indicaciones para realizar la valoración fue inestabilidad hemodinámica y sepsis en hasta el 53.3% de los casos, sepsis que no se menciona en nuestro estudio.

Otro resultado particular fueron los resultados de cada una de las valoraciones y su influencia sobre los cambios terapéuticos ya establecidos. En nuestro estudio determinamos que en 83 consultas (53%) se cambió la conducta terapéutica posterior a la valoración ecocardiográfica, resultados algo superiores a los obtenidos en estudios realizados internacionalmente 36-48% (9)(10)(22), pero inferiores a un estudio similar realizado en nuestro mismo hospital en el 2016, con influencia en la modificación del tratamiento hasta un 73%(25).

Dentro de las intervenciones específicas para las diversas patologías diagnosticadas tenemos el caso particular de la persistencia del conducto arterioso, en donde el principal

manejo fue conservador a medico hasta un 24% lo que permitió valoraciones subsecuentes de su evolución, seguido de tratamiento médico hasta un 10%, y 7% con resolución quirúrgica, este último valor estadístico inferior al descrito por El-Khuffash (9) en su estudio en donde la ligadura quirúrgica del PDA resulto en 18%. Vale la pena resaltar que en este estudio luego de la valoración subsecuente solo en un 2% se evitó el procedimiento quirúrgico del PDA.

En diversos estudios se han intentado buscar correlaciones entre diversos parámetros medibles del ecocardiograma y la resonancia magnética en fase de contraste, esta última proporcionando datos confiables para medir el flujo sistémico. En el estudio descrito por Ficial (25) y colaboradores ellos demostraron la utilidad de la resonancia magnética y del ecocardiograma para valorar el flujo sistémico. Nosotros realizamos valoraciones indirectas de tensión arterial para correlacionar con el gasto cardiaco para determinar el flujo sistémico, sin embargo, no se pudo demostrar una relación lineal entre esta y el gasto cardiaco izquierdo, ya que en pacientes normotenso se puede encontrar un gasto cardiaco bajo y en pacientes hipotensos un gasto cardiaco normal.

Durante su empleo, en 28 consultas (18%) se presentaron hallazgos inesperados: puntas del catéter mal posicionadas, trombos intracardiacos y enfermedad cardíaca estructural menor, porcentaje relativamente alto comparado con otros estudios como el de El-Khuffash (9) donde los describen apenas en un 6%. Una de las preocupaciones al aplicar esta herramienta diagnostica y de seguimiento es el hecho de que se puede escapar el diagnostico de una malformación cardiaca congénita o hacer un diagnóstico erróneo que puede llevar a un tratamiento inadecuado, por este motivo la importancia de trabajar en conjunto neonatologos y cardiólogos, y la importancia de realizar cursos y programas de entrenamiento y actualizaciones en ecocardiografía funcional dirigida, actualmente existiendo guías y recomendaciones como la que describe Mertens y col. (Guías colegiales de la Sociedad Americana y Europea de ecocardiografía incluyendo miembros cardiólogos y neonatologos) (8).

CONCLUSION

La implementación de la EFd a nivel mundial está revolucionando el diagnóstico hemodinámico y por ende sus decisiones terapéuticas en los neonatos críticamente enfermos. No solo a nivel mundial sino también en la Ciudad de México ya se está utilizando al contar con neonatólogos bien capacitados y cada vez mayores facilidades para acceder a los equipos portátiles.

Durante este primer año el 28%, más de una cuarta parte, de las admisiones en la UCIN de nuestro hospital se evaluaron ecocardiográficamente luego de una primera consulta clínica.

Se exploraron las ventajas de disponer de la máquina de ultrasonido las 24 horas del día en la UCIN gracias a personal capacitado. El programa EFd demostró ser una herramienta valiosa para la evaluación hemodinámica de los pacientes de diversas edades gestacionales, desde las 27.1 – 40.1 semanas, usualmente dentro de su primer día de vida. Sus indicaciones fueron: hipertensión pulmonar aguda (HTPa), conducto arterioso persistente (PDA), hemodinamia sistémica, hemodinamia pulmonar, y la vigilancia del trombo / vegetación, con resultados que condujeron a una recomendación de cambios en el manejo terapéutico hasta el 53% de las valoraciones realizadas y futuras valoraciones de seguimiento, con resultados prometedores. Además, se describieron hallazgos incidentales, coincidentes con la bibliografía internacional, frecuentes y que condujeron a cambios beneficiosos para el paciente (extracción de accesos vasculares centrales mal colocados, por ende, menor exposición a radiación, trombólisis, consultas a cardiología, etc.).

No se encontró correlación entre la presión arterial y el gasto cardíaco, lo que sugiere que hay varios escenarios en los que el flujo sanguíneo está por debajo del rango normal a pesar de los parámetros clínicos normales.

Como vemos, esta es una herramienta con gran impacto en el manejo dinámico del paciente críticamente enfermo que está al alcance del neonatólogo con entrenamiento. Su implementación debe ser promovida con cursos de capacitación adecuadas y precisas para su uso, y estudios multicéntricos para valorar su impacto en las diversas terapias intensivas neonatales deben ser empleadas.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se pueden encontrar varias limitaciones en este tipo de estudio ya que la modificación del tratamiento posterior a la EFD depende de la decisión del neonatólogo del personal a cargo y no se puede determinar si las decisiones de tratamiento hubieran sido diferentes si la EFD no hubiera estado disponible.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN/JUL
Revisión de literatura	X										
Elaboración de protocolo	X	X	X	X	X						
Recolección de datos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Captura de datos en base						X	X	X	X	X	
Análisis de datos								X	X	X	
Redacción de resultados									X	X	
Entrega del proyecto											X

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gilberti P, Giordano L, Chello G, De Leonibus C. The scenarios of shock in newborn infants. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2010; 23(S3): 27–29.
2. Strozik K, Pieper C, Roller J. Capillary refilling time in newborn babies: normal values. *Archives of Disease in Childhood*. 1997;(76): F193-F196.
3. Osborn D, Evans N, Kluckow M. Clinical detection of low upper body blood flow in very premature infants using blood pressure, capillary refill time, and central-peripheral temperature difference. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2004;(89): F168-F173
4. Kleinman C, Seri I. Ecocardiograma funcional en la unidad de cuidados intensivos neonatales. En: Polin R, Seri I, Kleinman C. *Cardiología y Hemodinamia: Preguntas y controversias en Neonatología*. 1ra ed. Argentina: Ediciones Journal; 2011.p. 81-108.
5. Greisen G, Leung T, Wolf M. Has the time come to use near-infrared spectroscopy as a routine clinical tool in preterm infants undergoing intensive care? *The Royal Society*. 2011;(369):4440–4451.
6. Harabor A, Singh A, Utility of Targeted Neonatal Echocardiography in the Management of Neonatal Illness. *J Ultrasound Med*. 2015;(34): 1259–1263.
7. Evans N. Neonatology Concerns about the TNE Consensus Statement. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2011; 24(10): 242.
8. Mertens L, Seri I, Marek J, Arlettaz R, Barker P, McNamara P. Targeted Neonatal Echocardiography in the Neonatal Intensive Care Unit: Practice Guidelines and Recommendations for Training. *American Society of Echocardiography*. 2011;(24): 1057-78.
9. EL-Khuffash A, Herbozo C, Jain A, Lapointe A, McNamara P. Targeted neonatal echocardiography (TnECHO) service in a Canadian neonatal intensive care unit: a 4-year experience. *Journal of Perinatology*. 2013;(33): 687-690.
10. Corredera A, Rodriguez M, Arevalo P, Llorente B, Moro M, Arruza L. Functional echocardiography in neonatal intensive care: 1-year experience in a unit in Spain. *Anales de Pediatría*. 2014;(81): 167-173.
11. Filly A.. *Ultrasound: The Stethoscope of the Future*. *Radiology*. 1988. 167: 400.
12. Adhikari S, Blaivas M. History, Progress, and Future of Emergency Ultrasound. *Ultrasound Clin*. 2014;(9): 119-121.

13. Rozycki G.. Abdominal Ultrasonography in Trauma. *Horizons in Trauma Surgery*. 1995; 75(2): 175-191.
14. Akhtar S, Theodoro D, Gaspari R, Tayal V, Sierzenski P, LaMantia J. Resident Training in Emergency Ultrasound: Consensus Recommendations from the 2008 Council of Emergency Medicine Residency Directors Conference. *Academic Emergency Medicine*. 2009; 16(12): 32-36.
15. Bernier-Jean A, Albert M, Shiloh A, Eisen L, Williamson D, BPharm, Beaulieu Y. The Diagnostic and Therapeutic Impact of Point-of-Care Ultrasonography in the Intensive Care Unit. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2017 Mar;32(3):197-203
16. Evans N, Gournay V, Cabanas F, Kluckow M, Leone T, Groves A. Point of care ultrasound in the neonatal intensive care unit international. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2011;(16): 61-68.
17. Kluckow M, Seri I, Evans N. Echocardiography and the Neonatologist. *Pediatric Cardiology*. 2008;(29):1043–1047.
18. Boode WPd. Clinical monitoring of systemic hemodynamics in critically ill newborns. *Early Human Development*. 2010;(86): 137-141.
19. Sehgal A, McNamara PJ. Does point-of-care functional echocardiography enhance cardiovascular care in the NICU? *Journal of Perinatology*. 2008;(28): 729-735.
20. Marcelino P, Marques S, Matos A, Germano N, Lopes M. Routine transthoracic echocardiography in a general Intensive Care Unit: an 18 month survey in 704 patients. *European journal of internal medicine*. 2009;(20): e37-e42.
21. Lee HC, Silverman N, Hintz SR. Diagnosis of patent ductus arteriosus by a neonatologist with a compact, portable ultrasound machine. *Journal of Perinatology*. 2007 ;(27): 291-296.
22. Papadhima I, Louis D, Purna J, Deshpande P, Diambomba Y, Lee S, et al. Targeted neonatal echocardiography (TNE) consult service in a large tertiary perinatal center in Canada. *J Perinatol*. 2018 May 22. doi: 10.1038/s41372-018-0130-y.
23. Ramasethu J.. Complications of vascular catheters in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol*. 2008;(35): 199-222.
24. Nowlen T, Rosenthal G, Johnson G, Tom D, Vargo T. Pericardial Effusion and Tamponade in Infants With Central Catheters. *Pediatrics*. 2002; 110(1): 137-142.

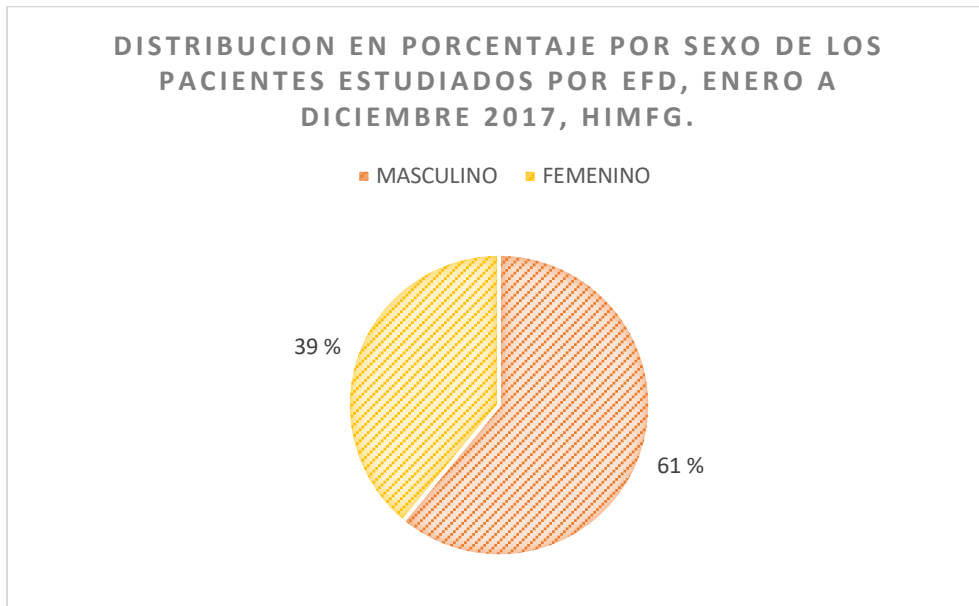
ANEXOS

Tabla 2. Variables demográficas de los pacientes a quien se realizó la valoración de EFd, enero a diciembre 2017, HIMFG.

Masculino	41 (61%)
Femenino	26 (39%)
Edad gestacional al nacimiento	36±3 (rango 27.1-40)
Edad gestacional corregida en el primer estudio	38±3 (rango 27.2-45.5)
Peso al primer estudio	2.1±0.8 (Rango 0.74-4.2)
Estudio completo	141 (90%)
Estudio urgente	16 (10%)

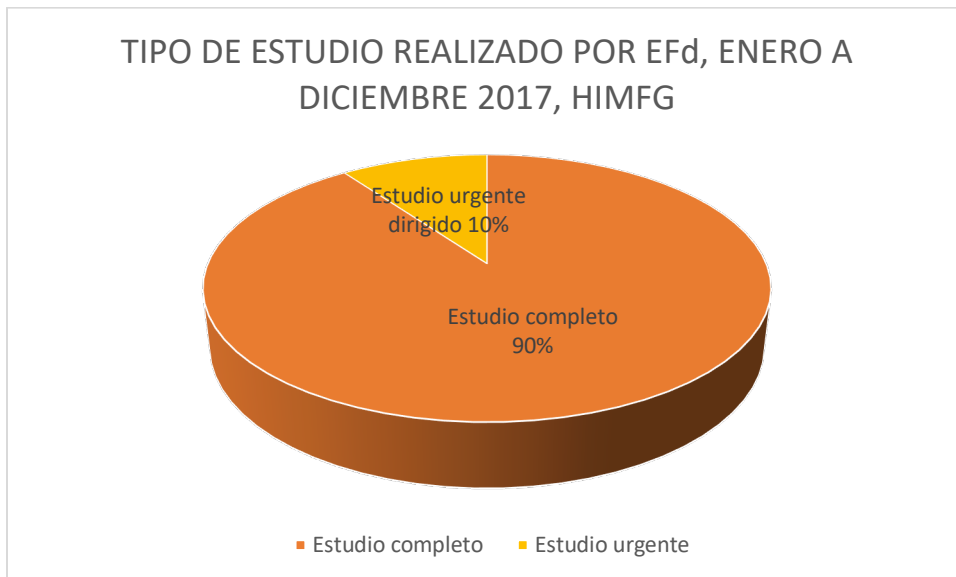
Interpretación: De todos los estudios realizados el 61% corresponde a pacientes de sexo masculino y el 39% a pacientes de sexo femenino. Con edad gestacional media de 36 +/-3 semanas de edad gestacional, una edad gestacional corregida de 38 +/-3 semanas al momento del estudio primero, un peso de 2.1 +/- 0.8 kg. A un 90% se realizó un estudio completo valorando hemodinamia pulmonar, sistémica, y valoración estructural y apenas a un 10% un estudio dirigido a funcionalidad por condición crítica del paciente.

Gráfico #1



Interpretación: De todos los estudios realizados el 61% corresponde a pacientes de sexo masculino y el 39% a pacientes de sexo femenino.

Gráfico #2.



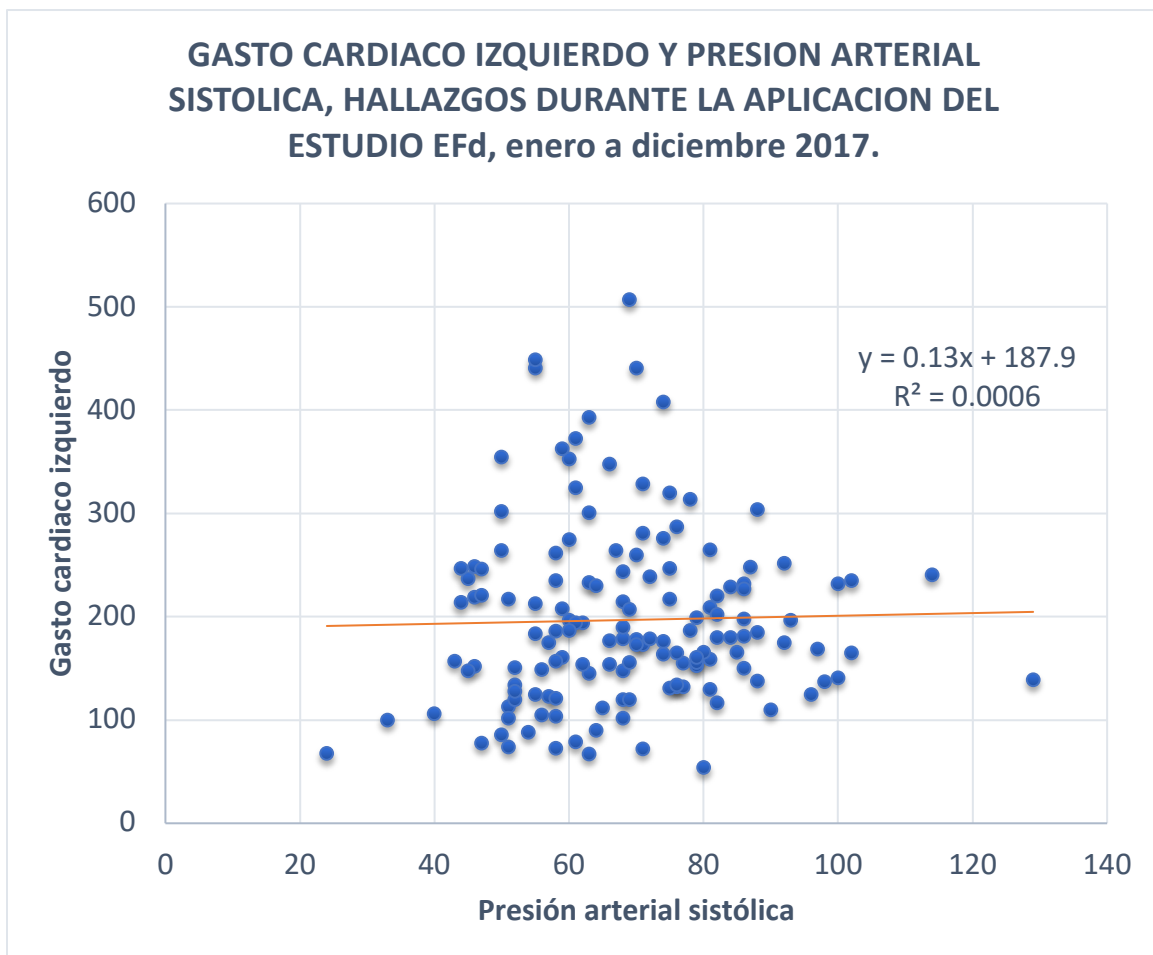
Interpretación: Al 90% se realizó un estudio completo valorando hemodinamia pulmonar, sistémica, y valoración estructural y apenas a un 10% un estudio dirigido a funcionalidad por condición crítica del paciente.

Tabla # 3. Signos vitales y parámetros ecocardiográficos descritos durante el estudio de EFd, enero a diciembre 2017, HIMFG

Signos vitales		Índices VI		Índices VD	
FC	152±19	GCI	197±85	GCD	204±83
PAS	69±16	Simpson	65±8	TAPSE	8.2±1.3
PAD	41±13	FA	36±7	CFA	44±10

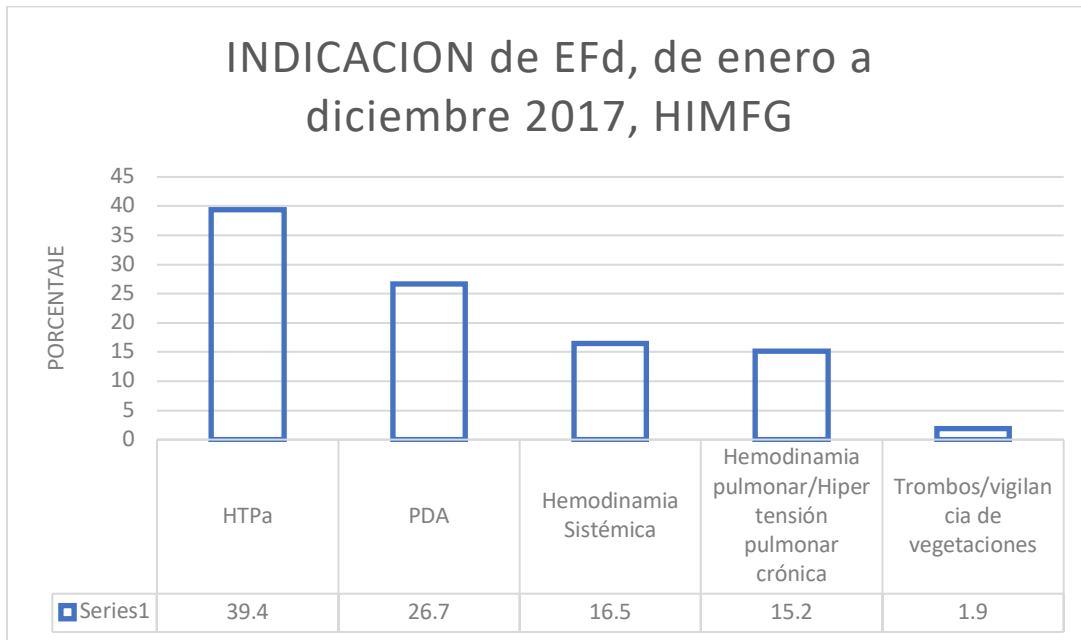
Interpretación: Signos vitales registrados durante el procedimiento diagnóstico realizado y valores ecocardiográficos de diferentes variables medibles.

Grafica # 3



Interpretación: No hay correlación lineal entre la normotensión/hipotensión y el gasto cardiaco. Estos resultados sugieren que se puede presentar hipotensión con gasto cardiaco izquierdo normal o normotensión con gasto cardiaco bajo.

Grafica #4



HTPa: Hipertensión pulmonar arterial, PDA: persistencia del ductus arterioso

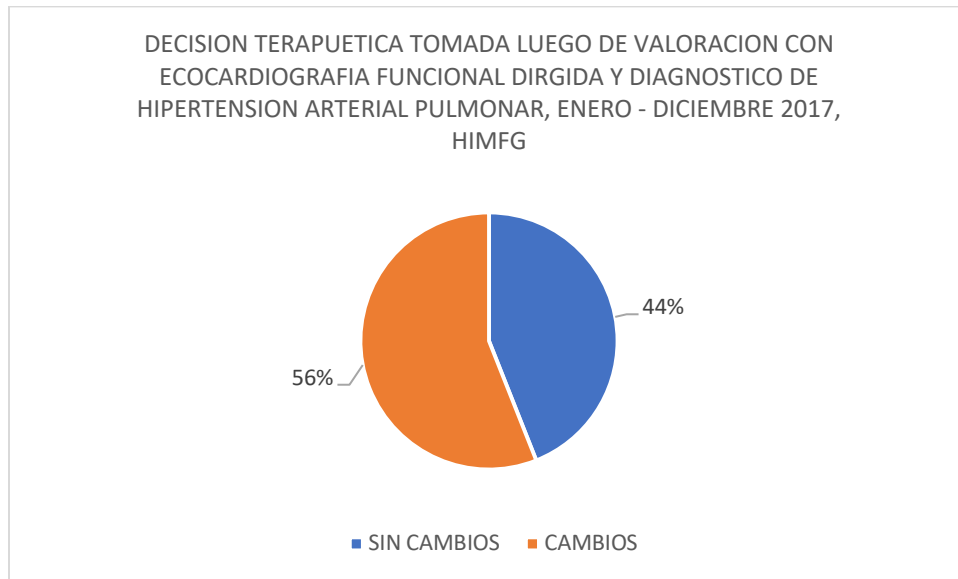
Interpretación: La mayor indicación para el estudio fue HTPa, seguido de valoración del conducto arterioso y posteriormente hemodinamia sistémica y pulmonar. En una mínima cantidad la indicación fue valorar trombos o vegetaciones.

Tabla 5. Frecuencia/Porcentaje de cambios en la terapéutica en condiciones hemodinámicas con hipertensión pulmonar arterial.

HTPa	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIN CAMBIOS	27	44
CAMBIOS	35	56
TOTAL	62	100

Interpretación: en los casos de HTPa como diagnóstico, posterior a la valoración con EFd, de acuerdo a sus hallazgos mas de la mitad llevo a realizar cambios en el manejo terapéutico.

Gráfico #5



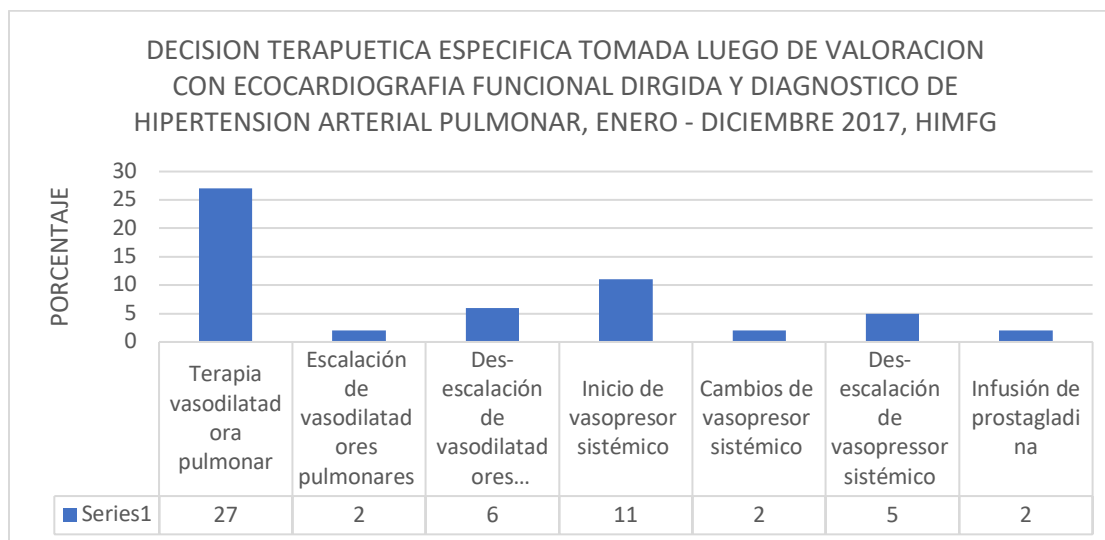
Interpretación: en los casos de HTPa como diagnóstico, posterior a la valoración con EFd, de acuerdo a sus hallazgos más de la mitad llevo a realizar cambios en el manejo terapéutico.

Tabla #6: DECISION TERAPUETICA ESPECIFICA TOMADA LUEGO DE VALORACION CON ECOCARDIOGRAFIA FUNCIONAL DIRGIDA Y DIAGNOSTICO DE HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR, ENERO - DICIEMBRE 2017, HIMFG

HTPa	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Terapia vasodilatadora pulmonar	17	27
Escalación de vasodilatadores pulmonares	1	2
Des-escalación de vasodilatadores pulmonares	4	6
Inicio de vasopresor sistémico	7	11
Cambios de vasopresor sistémico	1	2
Des-escalación de vasopresor sistémico	3	5
Infusión de prostaglandinas	1	2
Total	62	100

Interpretación: La mayor acción empleada posterior a la valoración Efd fue el uso de terapia vasodilatadora pulmonar, seguido de el inicio de vasopresor sistémico y luego cambios ya de terapéuticas que se habían iniciado.

Grafica #6



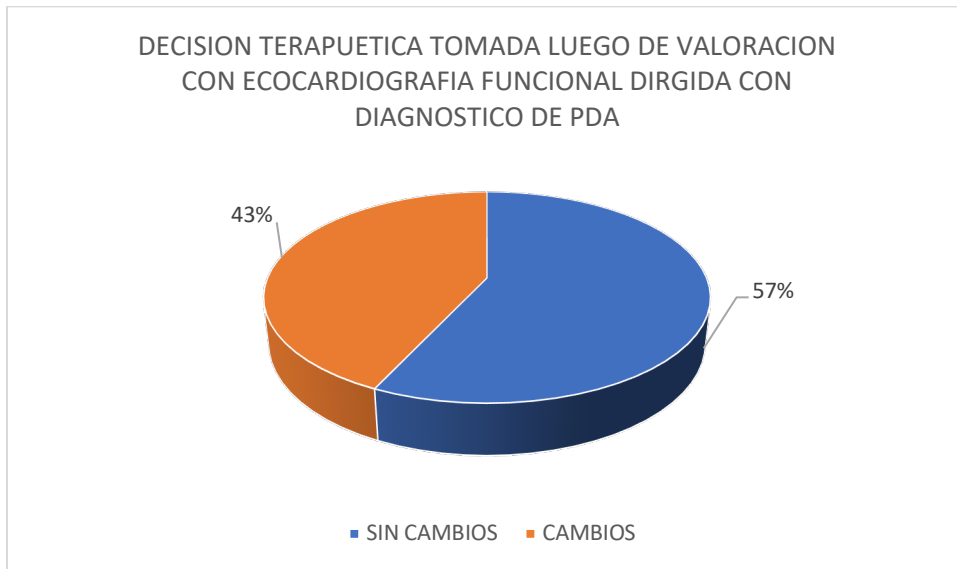
Interpretación: La mayor acción empleada posterior a la valoración Efd fue el uso de terapia vasodilatadora pulmonar, seguido del inicio de vasopresor sistémico y luego cambios ya de terapéuticas que se habían iniciado.

Tabla #7: Frecuencia/Porcentaje de cambios en la terapéutica en condiciones hemodinámicas con Persistencia del conducto arterioso (PDA).

PDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIN CAMBIOS	24	57
CAMBIOS	18	43
TOTAL	42	100

Interpretación: en los casos de diagnóstico de PDA, posterior a la valoración con Efd, de acuerdo a sus hallazgos menos de la mitad llevo a realizar cambios en el manejo terapéutico.

Grafica #7



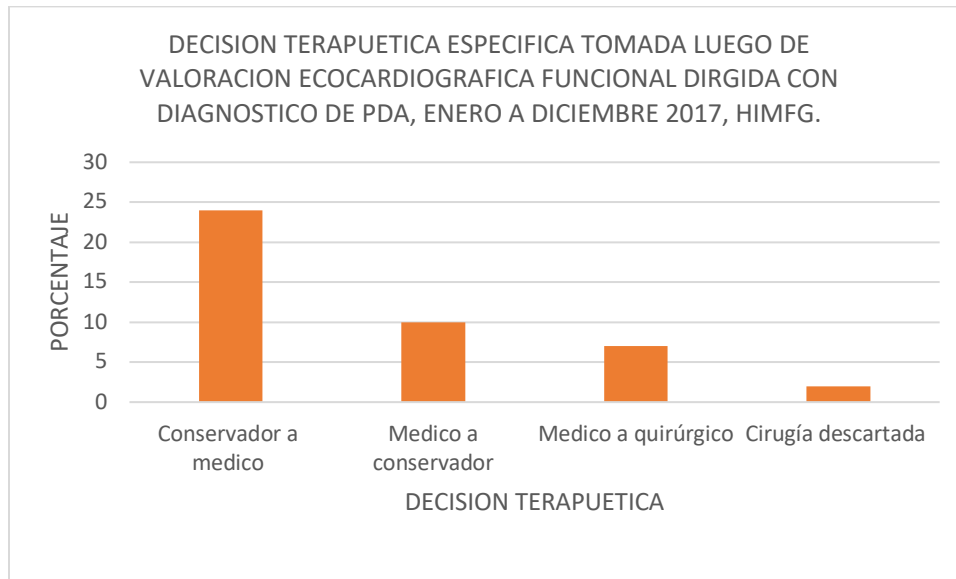
Interpretación: en los casos de diagnóstico de PDA, posterior a la valoración con EFd, de acuerdo a sus hallazgos menos de la mitad llevo a realizar cambios en el manejo terapéutico.

Tabla# 8 : FRECUENCIA/PORCENTAJE DE DECISIONES TERAPUTICAS ESPECIFICAS TOMADAS LUEGO DE LA VALORACION ECOCARDIOGRAFICA FUNCIONAL CON DIAGNOSTICO DE PDA. ENERO-DICIEMBRE 2017, HIMFG.

PDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Conservador a medico	10	24
Medico a conservador	4	10
Medico a quirúrgico	3	7
Cirugía descartada	1	2
Total de cambio	18	43

Interpretación: De acuerdo a los hallazgos ecocardiográficos la mayor parte de los casos se mantuvieron con terapéutica conservadora médica, apenas un 7% termino en resolución quirúrgica. Y gracias a su valoración ecocardiográfica un 2% se detuvo el procedimiento quirúrgico.

Grafica# 8



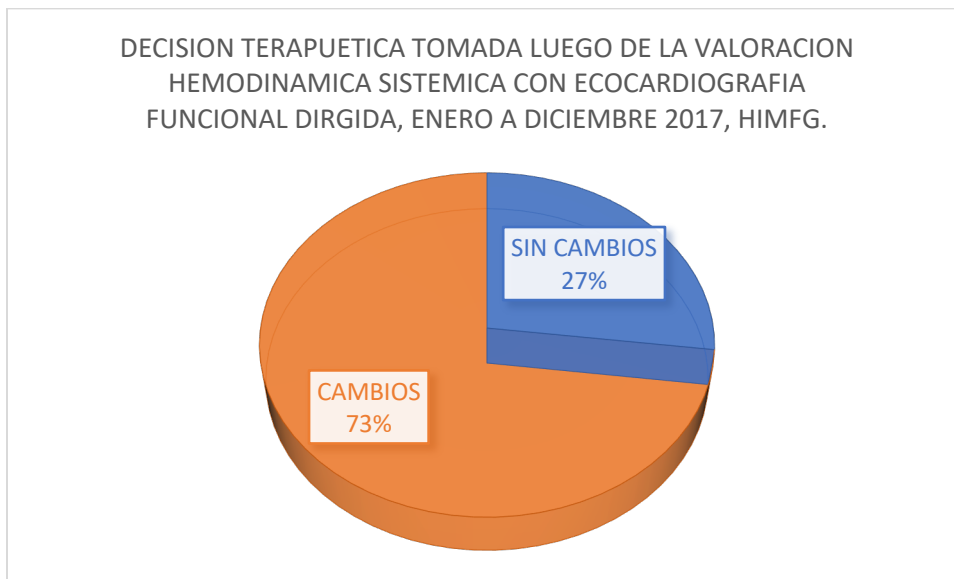
Interpretación: De acuerdo a los hallazgos ecocardiográficos la mayor parte de los casos se mantuvieron con terapéutica conservadora médica, apenas un 7% termino en resolución quirúrgica. Y gracias a su valoración ecocardiográfica un 2% se detuvo el procedimiento quirúrgico.

TABLA #9: DECISION TERAPUETICA TOMADA LUEGO DE LA VALORACION HEMODINAMICA SISTEMICA CON ECOCARDIOGRAFIA FUNCIONAL DIRGIDA, ENERO A DICIEMBRE 2017, HIMFG

HEMODINAMIA SISTEMICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIN CAMBIOS	7	27
CAMBIOS	19	73
TOTAL	26	100

Interpretación: Luego de la valoración hemodinámica sistémica con EFd, los hallazgos llevaron a realizar cambios en el manejo en ese momento hasta un 73%.

Grafica #9



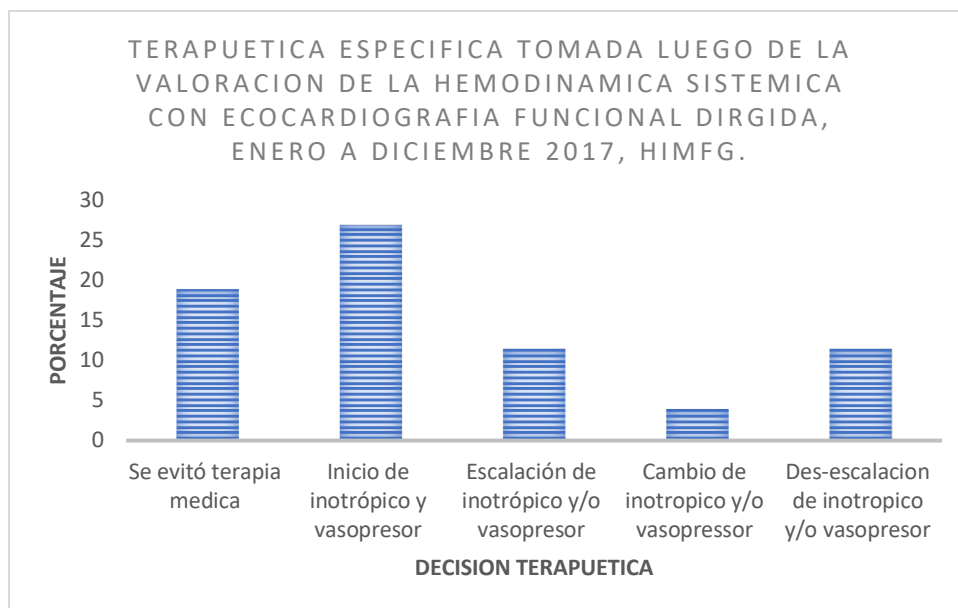
Interpretación: Luego de la valoración hemodinámica sistémica con EFd, los hallazgos llevaron a realizar cambios en el manejo en ese momento hasta un 73%.

TABLA #10 : TERAPUETICA ESPECIFICA TOMADA LUEGO DE LA VALORACION DE LA HEMODINAMICA SISTEMICA CON ECOCARDIOGRAFIA FUNCIONAL DIRGIDA, ENERO A DICIEMBRE 2017, HIMFG.

Hemodinamia Sistémica	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Se evitó terapia medica	5	19
Inicio de inotrópico y vasopresor	7	27
Escalación de inotrópico y/o vasopresor	3	11,5
Cambio de inotrópico y/o vasopresor	1	4
Des-escalacion de inotrópico y/o vasopresor	3	11,5
Total de cambio	19	73

Interpretación: Luego de la valoración por EFd en cuanto a la hemodinamia sistémica y sus hallazgos llevaron a un cambio en la conducta específica a iniciar inotrópicos y/o vasopresores, seguido de sea una escalación o desescalación de alguna amina ya empleada.

Grafica# 10



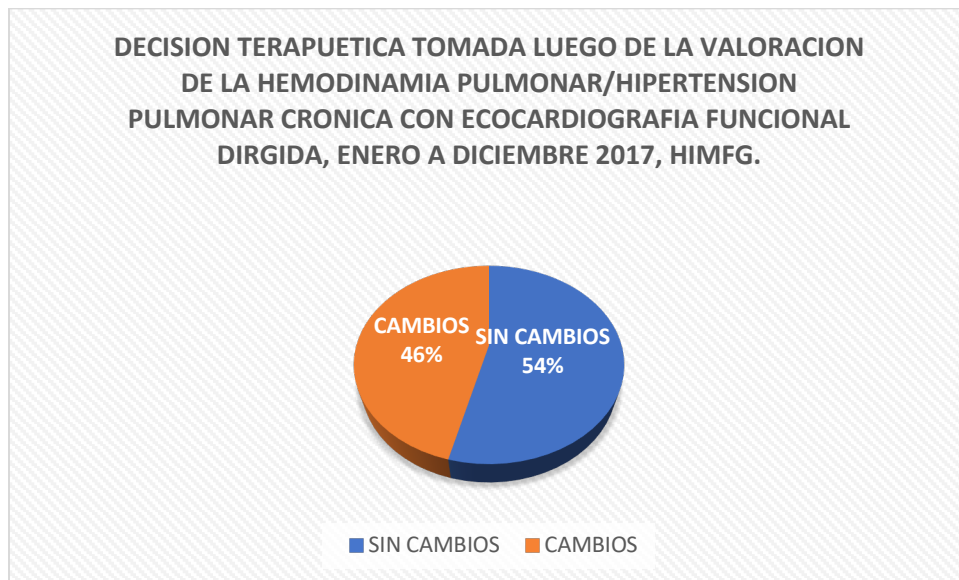
Interpretación: Luego de la valoración por EFd en cuanto a la hemodinamia sistémica y sus hallazgos llevaron a un cambio en la conducta específica a iniciar inotrópicos y/o vasopresores, seguido de sea una escalación o desescalación de alguna amina ya empleada.

Tabla #11: DECISION TERAPUETICA TOMADA LUEGO DE LA VALORACION DE LA HEMODINAMIA PULMONAR/HIPERTENSION PULMONAR CRONICA CON ECOCARDIOGRAFIA FUNCIONAL DIRGIDA, ENERO A DICIEMBRE 2017, HIMFG

HEMODINAMIA PULMONAR/ HIPERTENSION PULMONAR CRONICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIN CAMBIOS	13	54
CAMBIOS	11	46
TOTAL	24	100

Interpretación: Luego de la valoración con EFd en diagnóstico de HTP crónica o en la valoración de la hemodinamia pulmonar, sus hallazgos llevaron a cambios terapéuticos en un 46%, conservando el tratamiento empleado en lo restante.

Grafica #11



Interpretación: Luego de la valoración con EFd en el diagnóstico de HTP crónica o en la valoración de la hemodinamia pulmonar, sus hallazgos llevaron a cambios terapéuticos en un 46%, conservando el tratamiento empleado en lo restante.

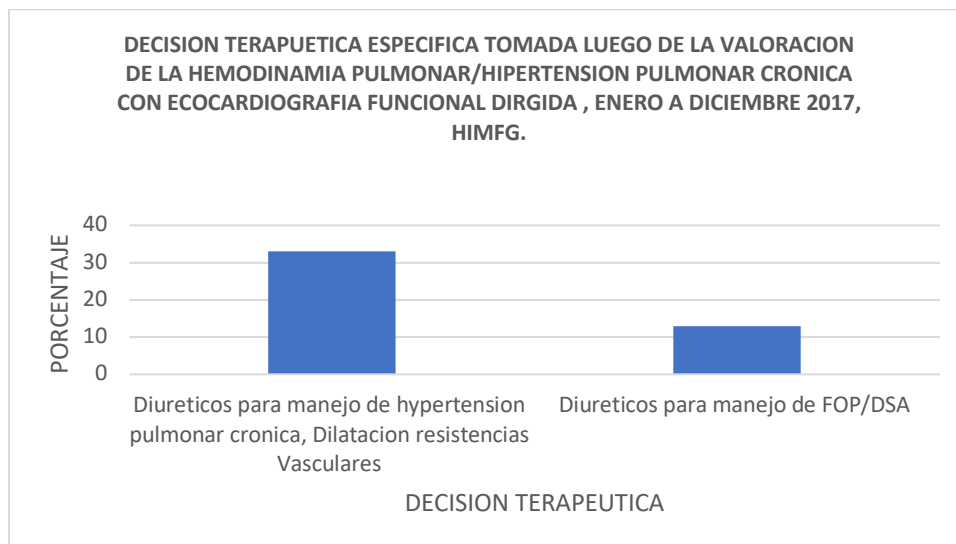
Tabla #12: DECISION TERAPUETICA ESPECIFICA TOMADA LUEGO DE LA VALORACION DE LA HEMODINAMIA PULMONAR/HIPERTENSION PULMONAR CRONICA CON ECOCARDIOGRAFIA FUNCIONAL DIRGIDA, ENERO A DICIEMBRE 2017, HIMFG.

HEMODINAMIA PULMONAR/ HIPERTENSION PULMONAR CRONICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Diuréticos para manejo de hipertensión pulmonar crónica, dilatación resistencias vasculares	8	33
Diuréticos para manejo de FOP/DSA	3	13
Total de cambio	11	46

*FOP: foramen oval permeable, DSA: defecto del septo atrial

Interpretación: De acuerdo a los hallazgos presentes, un 33% de los casos requiere manejo con diuréticos o dilatación de las resistencias vasculares, el porcentaje restante uso diuréticos para el manejo de su cardiopatía de base.

Grafica #12



Interpretación: De acuerdo a los hallazgos presentes, un 33% de los casos requiere manejo con diuréticos o dilatación de las resistencias vasculares, el porcentaje restante uso diuréticos para el manejo de su cardiopatía de base.

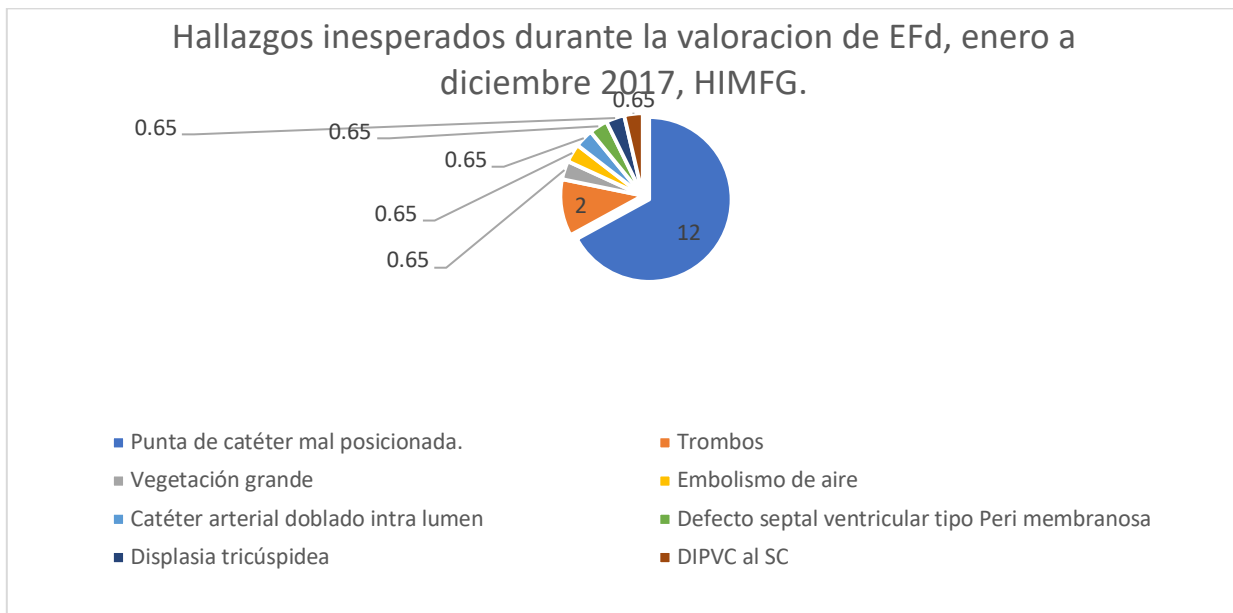
Tabla 13 – Hallazgos inesperados durante la valoración de EFd, enero a diciembre 2017, HIMFG.

Hallazgos	Frecuencia	Porcentaje
Punta de catéter mal posicionada.	19	12
Trombos	3	2
Vegetación grande	1	0.65
Embolismo de aire	1	0.65
Catéter arterial doblado intra lumen	1	0.65
Defecto septal ventricular tipo Peri membranosa	1	0.65
Displasia tricúspidea	1	0.65
DIPVC al SC	1	0.65
Total	28	18

DIPVC al SC: Drenaje izquierdo persistente de la vena cava superior al seno coronario.

Interpretación: Dentro de los hallazgos incidentales durante la valoración de EFd se encontró hasta un 12% puntas de catéteres mal posicionadas, seguido de trombos hasta un 2% y en menor cantidad, vegetaciones, displasias tricúspideas entre otras.

Grafica #13



Interpretación: Dentro de los hallazgos incidentales durante la valoración de EFd se encontró hasta un 12% puntas de catéteres mal posicionadas, seguido de trombos hasta un 2% y en menor cantidad, vegetaciones, displasias tricúspideas entre otras.