



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

DR. ISMAEL COSIO VILLEGAS

**“CONCORDANCIA ENTRE ECOCARDIOGRAFÍA Y CATETERISMO
CARDIACO DERECHO EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN
PULMONAR”**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN NEUMOLOGÍA

P R E S E N T A:

DRA. MARTHA ELENA PÉREZ SANTIAGO

TUTOR:

DR. ANGEL PAUL FLORES BELLO



MÉXICO, D.F., AGOSTO 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.

Dr. Jorge Salas Hernández
Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”

Dr. Juan Carlos Vázquez García
Profesor Titular del curso de Neumología
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”

Dra. Margarita Fernández Vega
Jefa del Departamento de Posgrado
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”

Dr. Angel Paul Flores Bello
Asesor de tesis
Médico Adscrito del Servicio Clínico 4
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”

**“CONCORDANCIA ENTRE ECOCARDIOGRAFÍA Y CATETERISMO
CARDIACO DERECHO EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN
PULMONAR”**

AUTORES

DRA. MARTHA ELENA PÉREZ SANTIAGO
Residente del tercer año de Neumología
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
“Ismael Cosío Villegas”

TUTOR DE TESIS

DR. ANGEL PAUL FLORES BELLO
Médico Adscrito al Servicio Clínico 4
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
“Ismael Cosío Villegas”

Dedicatoria

A mi Familia por su amor y comprensión.

Al Dr. Angel Paul Flores Bello por su apoyo.

Índice

Introducción	6
Planteamiento del problema	9
Justificación	10
Hipótesis	11
Objetivos	11
Material y Métodos	12
Análisis estadístico	16
Aspectos éticos	16
Resultados	17
Discusión	18
Conclusión	19
Bibliografía	20
Anexos	21

Introducción

La Hipertensión Pulmonar (HP) es una enfermedad hemodinámica en la cual la presión de la arteria pulmonar es anormalmente elevada y clínicamente definida por Presión Arterial Pulmonar media (PAPm) ≥ 25 mmHg. La circulación menor o pulmonar corresponde a un sistema vascular de baja presión; la PAPm estimada en reposo es de aproximadamente 14 ± 3 mmHg con un valor límite superior de 20mmHg; la importancia de las cifras que oscilan entre 21 – 24mmHg no está clara.¹

La clasificación actual se basa en las características patológicas y fisiopatológicas; la última actualización se realizó en Dana Point, California, en 2008 por consenso de Expertos, se agruparon las distintas entidades clínicas en 5 grupos (Tabla 1) considerando que los mecanismos subyacentes, abordaje diagnóstico, implicaciones terapéuticas y pronóstico son diferentes.⁵

Dentro de las distintas entidades clínicas, la cardiopatía izquierda y la patología pulmonar constituyen las causas más comunes de Hipertensión Pulmonar, en aquellos casos que se identifica una de estas etiologías mediante las pruebas correspondientes y la presión arterial pulmonar estimada por Ecocardiografía no exceda una elevación moderada, la evaluación invasiva puede no ser necesaria, ya que el diagnóstico de dicha enfermedad en estas condiciones no tiene consecuencias terapéuticas adicionales.¹⁰ Dentro de las etiologías del Grupo 1, la Hipertensión Arterial Pulmonar idiopática es la forma más común de presentación, afecta 40-50% de los pacientes diagnosticados y aproximadamente dos tercios de estos corresponden al género femenino.⁴

Las manifestaciones clínicas son inespecíficas y similares a las presentadas por otros trastornos cardiopulmonares; los síntomas comúnmente referidos son disnea, angina, sibilancias y síncope; en casos de enfermedad avanzada se hacen presentes los signos de falla cardíaca derecha. El tiempo promedio entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico es de aproximadamente 2 años. A la exploración física existen ciertos hallazgos que pueden incrementar la sospecha de Hipertensión Pulmonar; componente pulmonar acentuado (S2) aunado a presión pulmonar alta que causa cierre forzado de la válvula pulmonar; click sistólico temprano y murmullo de eyección medio-sistólico ocasionado por la salida de flujo turbulento pulmonar, la disminución de la distensibilidad del ventrículo derecho condiciona aumento en la onda "a" yugular.^{1,4}

En el proceso algunos estudios complementarios pueden ser utilizados en el protocolo diagnóstico de la Hipertensión Pulmonar, entre ellos, el Electrocardiograma y la Radiografía de tórax, aunque ambos estudios tienen baja sensibilidad y especificidad como herramienta diagnóstica.

Electrocardiograma: Evidencia hipertrofia y sobrecarga del ventrículo derecho hasta en el 87% de los pacientes, desviación del eje hacia la derecha en 79% de los casos, así como dilatación de la aurícula derecha.

Radiografía de tórax: se observa dilatación de la arteria pulmonar y rarificación de los vasos sanguíneos periféricos.¹⁰

La estimación de la PAPm es importante para el diagnóstico, seguimiento y pronóstico de los pacientes; la Ecocardiografía Doppler es un procedimiento no invasivo de gran utilidad, este tiene importantes limitaciones en cuanto a la exactitud de la presión pulmonar, generalmente dichas limitaciones son debido a las variaciones en el flujo, sin embargo, este método también puede desempeñar un papel importante con respecto a la clasificación de la Hipertensión Pulmonar por exclusión o identificación de falla cardíaca izquierda.^{2,9} La Ecocardiografía bidimensional se ha establecido como el estudio más aplicado en la práctica Cardiológica, permitiendo realizar evaluación morfológica y funcional de las cámaras y válvulas cardíacas. Una nueva modalidad, la Ecocardiografía tridimensional en tiempo real, parece ofrecer mejoría y expansión en la capacidad diagnóstica del ultrasonido cardíaco, esta ha sido ampliamente aplicada al ventrículo izquierdo (VI) con grandes resultados y un significativo grado de exactitud y reproducibilidad, además tiene el potencial de mejorar la capacidad de evaluar el tamaño, volumen y función de ventrículo derecho (VD).³

Existen varias técnicas Ecocardiográficas para evaluar la Presión Arterial Pulmonar (PAP), en la práctica clínica la más usada se basa en la velocidad pico del flujo de regurgitación tricuspídea (v); la ecuación de Bernoulli calcula la Presión Sistólica Arterial Pulmonar (PSAP)= $[4 (v^2) + PAD]$, para dicha estimación se emplea la presión de la aurícula derecha (PAD) la cual puede obtenerse con el diámetro y la variación respiratoria de la vena cava inferior, aunque a menudo se asume un valor fijo de 5 o 10mmHg; cuando resulta difícil medir la velocidad pico de regurgitación tricuspídea, la utilización de Ecocardiografía de contraste (p.ej., solución salina) aumenta de forma significativa la señal doppler permitiendo una estimación adecuada. En los casos que la PAP es muy alta la Ecocardiografía puede infraestimar la PSAP hasta por 20mmHg. Teóricamente el cálculo de la PAPm a partir de la PSAP es posible mediante alguna de las siguientes fórmulas:

$$PAPm = 0.61 \times PSAP + 2 \text{ mmHg}$$

$$PAPm = 90 - (0.62 \times TA^*)$$

*Tiempo de aceleración en milisegundos

En base a la severidad la Hipertensión Pulmonar se estratifica en 3 grados (Tabla 2).¹⁰

La Sociedad Americana de Ecocardiografía ha establecido criterios Ecocardiográficos que hacen probable un diagnóstico de Hipertensión Pulmonar, en los cuales se incluyen:

- 1.- Velocidad de regurgitación tricuspídea $>3.4\text{m/s}$.
- 2.- PSAP $>50\text{mmHg}$.
- 3.- Presencia o ausencia de variables ecocardiográficas adicionales que indiquen HP.⁸

El Cateterismo cardíaco derecho (CCD) hasta la actualidad es considerado el estudio "Gold Standard" para diagnóstico de Hipertensión Pulmonar; mediante este procedimiento se efectúa la medición de distintos parámetros hemodinámicos, que permitirán definir la patología.

La prueba de vasoreactividad identifica a los pacientes que podrían beneficiarse de terapia a largo plazo con bloqueadores de canales de calcio; dicho procedimiento tiene bajo riesgo en Centros de Experiencia (mortalidad 0.055%), respuesta positiva se define como decremento de la PAPm $\geq 10\text{mmHg}$ o un valor $\leq 40\text{mmHg}$ sin disminución del gasto cardíaco.¹

Planteamiento del problema

En los casos de pacientes con sospecha de Hipertensión Pulmonar, la **Ecocardiografía Doppler** es utilizada como método no invasivo para valoración inicial, mediante este procedimiento se estiman parámetros fisiológicos, entre ellos, la Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar (PSAP) que orienta a la probabilidad de dicho diagnóstico; la evaluación hemodinámica con Cateterismo Cardíaco Derecho (CCD) constituye el Estándar de Referencia, ya que el diagnóstico se sustenta en el valor de la Presión Arterial Pulmonar media (PAPm).

Existen estudios descriptivos principalmente realizados en Población Norte-americana, en los cuales se ha evaluado la concordancia de la PSAP estimada por Ecocardiografía versus la obtenida por CCD; el Ecocardiograma ha evidenciado sensibilidad de 83% y especificidad de 72% para el diagnóstico de Hipertensión Pulmonar.^{6,7,11}

Considerando que la PAPm es el parámetro hemodinámico necesario para diagnosticar Hipertensión Pulmonar, surge la siguiente pregunta de Investigación:

¿Existe concordancia entre la presión arterial pulmonar media estimada por Ecocardiografía y la obtenida mediante Cateterismo Cardíaco Derecho en pacientes con diagnóstico de Hipertensión Pulmonar?

Justificación

El diagnóstico de Hipertensión Pulmonar es un reto sin el uso de estrategias invasivas como el cateterismo cardiaco derecho, este método es considerado el Estandar de Referencia y provee una medición exacta de la presión arterial pulmonar media así como de las resistencias vasculares pulmonares; sin embargo, su uso es limitado por la naturaleza invasiva, disponibilidad y costos. La Ecocardiografía Doppler ha sido utilizada como screening inicial en la práctica Cardiológica para la evaluación no invasiva de la presión arterial pulmonar sistólica y a partir de esta efectuar el cálculo de la presión arterial pulmonar media; tener acceso a un procedimiento que representa menor invasión, económico y ampliamente disponible, es de gran utilidad para facilitar el proceso diagnóstico de la hipertensión pulmonar.

Hipótesis

La concordancia entre la Ecocardiografía y el Cateterismo Cardíaco Derecho en el diagnóstico de Hipertensión Pulmonar es moderada.

Objetivos

General

Medir la concordancia entre la Ecocardiografía y el Cateterismo Cardíaco Derecho en pacientes con diagnóstico de Hipertensión Pulmonar

Específicos

Estimar la concordancia de la Presión Arterial Pulmonar media y sistólica entre Ecocardiografía y Cateterismo Cardíaco Derecho

Materiales y métodos

Tipo de estudio

Estudio descriptivo y retrolectivo.

Universo de estudio

Se incluyeron todos los pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias diagnosticados con Hipertensión Pulmonar durante el periodo de tiempo comprendido de Enero 2007 a Diciembre 2011.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años

Diagnóstico de hipertensión pulmonar por “Gold Standard”

Reportes de Ecocardiografía doppler y Cateterismo Cardiaco derecho

Criterios de exclusión

Pacientes que no cuenten con expediente clínico disponible

Información incompleta del Ecocardiograma y/o cateterismo cardiaco

Procedimiento

Se solicitó en la Oficina de Bioestadística del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, información de los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco derecho (CCD) en el Servicio de Hemodinamia durante los años 2007 a 2011; se encontraron registrados un total de 95 pacientes, de los cuales 50 contaban con diagnóstico de Hipertensión Pulmonar; se realizó la revisión de los Expedientes Clínicos en el Archivo, incluyendo al estudio solo 38 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión; de la muestra de pacientes aceptados en el estudio, se recabaron datos sobre variables demográficas, clínicas, Ecocardiográficas y Hemodinámicas (Anexo 1).

De la hoja de colección de datos se obtuvieron variables cualitativas de tipo nominal como son: género, diagnóstico clínico, tratamiento antihipertensivo pulmonar previo y prueba de vasorreactividad; y variables cuantitativas discretas, edad, presión sistólica de la arteria pulmonar, presión arterial pulmonar media calculada, presión arterial pulmonar media medida, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, presión de enclavamiento pulmonar, gasto cardiaco y tiempo entre Ecocardiografía y CCD.

Definiciones de variables

Diagnóstico clínico

Enfermedad subyacente que condicionó el desarrollo de hipertensión pulmonar.

Tratamiento antihipertensivo pulmonar previo

Uso de fármacos que mediante determinado mecanismo de acción tiene como finalidad disminuir la presión arterial pulmonar.

Prueba de vasorreactividad

Test realizado durante el Cateterismo cardiaco que consiste en valorar la respuesta ante la administración de un fármaco vasodilatador, es positiva cuando se produce una disminución de la presión arterial pulmonar media ≥ 10 mmHg o un valor ≤ 40 mmHg sin disminución del gasto cardiaco

Presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP)

Presión ejercida contra las paredes de la arteria pulmonar durante la sístole, medida de forma no invasiva por Ecocardiografía utilizando la fórmula de Bernoulli* o invasiva mediante cateterismo cardiaco derecho; es reportada en mmHg.

*PSAP= $[4 (v^2) + PAD]$ donde v^2 es la velocidad de regurgitación tricuspídea y PAD Presión de la aurícula derecha.

Presión arterial pulmonar media (PAPm)

Es la presión promedio en la circulación pulmonar medida sobre un ciclo cardiaco completo durante cateterismo cardiaco derecho; reportada en mmHg.

Presión arterial pulmonar media calculada

Presión promedio en la circulación pulmonar calculada a partir de la PSAP (Ecocardiograma) utilizando la fórmula: $PAPm = 0.61 \times PSAP + 2$ mmHg.

Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

Proporción de sangre expulsada del ventrículo izquierdo durante la sístole; expresada en porcentaje.

Presión de enclavamiento pulmonar

Medición realizada a nivel del capilar pulmonar por cateterismo cardiaco derecho, la cual refleja la presión de llenado diastólico del ventrículo izquierdo; reportada en mmHg.

Gasto cardiaco

Volumen de sangre expulsada del ventrículo izquierdo por minuto; expresada como Litros/minuto.

Tiempo entre Ecocardiografía y Cateterismo cardiaco derecho

Lapso transcurrido entre la realización de uno y otro estudio, medido en días.

Análisis estadístico

El vaciamiento de los datos se llevó a cabo a través de una matriz electrónica del paquete estadístico STATA 10 para Mac.

El tratamiento que se le dió a las variables fue de acuerdo al tipo y distribución; en el caso de las cualitativas se utilizó frecuencias relativas o porcentajes y para el caso de las variables cuantitativas se utilizó como indicador de tendencia central el promedio y como medida de dispersión la desviación estándar.

El acuerdo se determinó mediante la concordancia de las variables con el Coeficiente de correlación intraclase y sus intervalos de Confianza.

Aspectos éticos

Debido al tipo de estudio realizado, no ofreció dificultades éticas, ya que solamente se enfocó a revisión de expedientes clínicos, sin necesidad de consentimiento informado; se mantuvo la confidencialidad de los datos de los pacientes.

Toda la información obtenida con fines académicos y de investigación se condujo de acuerdo a las Normas de la Declaración de Helsinki, Ley General de Salud en México, título quinto, capítulo único, artículo 100 y la NOM-168-SSA-1998 del Expediente Clínico modificada 11 de Agosto de 2003.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ciencia y Bioética del Instituto con No. Protocolo C35-12.

Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 38 pacientes con diagnóstico de Hipertensión Pulmonar, de los cuales se encontraron 25 mujeres y 13 hombres (Figura 1), 66% de la población estudiada correspondieron al género femenino; la edad promedio fue de 51 años \pm 14; ninguno de los casos había recibido tratamiento antihipertensivo pulmonar previamente y el lapso de tiempo transcurrido entre la realización de la Ecocardiografía y el Cateterismo cardiaco derecho (CCD) fue en promedio 5 días \pm 3. (Tabla 4)

Se identificaron 10 diferentes diagnósticos clínicos subyacentes en los pacientes con Hipertensión Pulmonar, de los cuales los tres principales fueron, Tromboembolia pulmonar (TEP) aguda, TEP crónica y TEP crónica + Apnea obstructiva del sueño, representando cada una de las entidades clínicas el 21% de la población estudiada. (Tabla 5)

El estudio de Ecocardiografía realizada por vía transtorácica reveló un promedio de Presión sistólica de la arteria pulmonar de 66.94mmHg \pm 21.66, la presión arterial pulmonar media calculada a partir de este último parámetro fisiológico proporcionó un valor de 41.94mmHg \pm 13.39; en todos los casos estudiados se demostró fracción de eyección del Ventrículo Izquierdo conservada, 72% \pm 8. (Tabla 6)

El Cateterismo cardiaco derecho evidenció presión sistólica de la arteria pulmonar promedio de 63.52mmHg \pm 18.11 y la presión arterial pulmonar media de 43.39mmHg \pm 12.18; en 2 pacientes la prueba de vasorreactividad fue positiva. (Tabla 7)

En la evaluación de la concordancia entre Ecocardiografía versus CCD, se encontró un coeficiente de correlación intraclase moderado (CCI=0.50) para la presión arterial pulmonar media y regular (CCI=0.43) para la presión sistólica de la arteria pulmonar, en ambos casos estadísticamente significativo, $p=0.01$ y $p=0.01$, respectivamente. (Figura 2 y 3)

Se procedió al análisis de diferencias individuales mediante el método de Bland y Altman, para la presión arterial pulmonar media se encontró una media de diferencias de 1.44mmHg (IC 95% -23.54 – 26.43) y para la presión sistólica de la arteria pulmonar la media de diferencias fue -1.42mmHg (IC 95% -43.31 – 40.47). (Figura 4 y 5)

El área bajo la curva estimada para la presión sistólica de la arteria pulmonar, 0.65; el punto de corte que predijo mejor el diagnóstico de Hipertensión Pulmonar fue 39mmHg. (Figura 6)

Discusión

La Hipertensión Pulmonar es una entidad clínica caracterizada por manifestaciones inespecíficas y muy similares a otros trastornos cardiopulmonares, esto conlleva al retraso en el diagnóstico, el cual además constituye incremento en la morbimortalidad.¹

El Cateterismo cardiaco derecho (CCD) es el Estándar de Referencia para diagnosticar dicha entidad clínica; sin embargo, es un procedimiento con limitaciones, ya que no en todas las Unidades Hospitalarias está disponible debido al costo, necesidad de personal capacitado y naturaleza invasiva. Se ha estudiado el Ecocardiograma como prueba diagnóstica evidenciando aceptable sensibilidad (82%) pero con insuficiente especificidad (68%).⁷

En nuestro estudio el coeficiente de correlación intraclase entre Ecocardiografía y CCD para la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) fue regular (0.43) y cuando se correlacionó la presión arterial pulmonar media (PAPm), este resultó moderado (0.50), los datos estimados fueron diferentes a los consistentes en la literatura; estudios de meta-análisis han reportado con respecto a la presión sistólica de la arteria pulmonar, correlaciones moderadas y buenas entre Ecocardiograma y CCD.^{6,11}

En el análisis de Bland Altman que permite evaluar el acuerdo entre Ecocardiograma y CCD; se observa que para la PSAP el Ecocardiograma sobreestima la presión hasta 1.44mmHg, el intervalo de confianza va desde -23.54 hasta 26.43; de igual manera sucede en relación a la PAPm que el Ecocardiograma parece infraestimar el valor de la presión por 1.42mmHg, con un intervalo de confianza de -43.31 a 40.47; ante estos resultados con importante intervalo de confianza podría considerarse enfermedad en alguien que no la tiene o viceversa.

La sensibilidad y especificidad de una prueba depende del punto de corte, en esta revisión fué PSAP de 39mmHg, para diagnosticar hipertensión pulmonar; además, un valor de PSAP de 40mmHg por Ecocardiografía produce moderada exactitud diagnóstica y puede proporcionar mediciones falsas negativas y falsas positivas.⁶

Nosotros no pudimos categorizar las distintas enfermedades subyacentes en cada uno de los grupos correspondientes en base a la clasificación de Hipertensión Pulmonar,⁵ esto debido a que en algunos casos co-existían dos patologías o más con diferentes mecanismos fisiopatológicos.

Algunas de las limitaciones en este estudio corresponden a la direccionalidad en la obtención de la información, al ser retrolectivo, así como el tiempo transcurrido entre la realización de cada uno de los procedimientos diagnósticos; por lo tanto este conocimiento puede ser útil como base para emprender una investigación prospectiva.

Conclusión

La Ecocardiografía es una modalidad no invasiva, útil para medición de la presión pulmonar y determinar anormalidades anatómicas y/o funcionales cardíacas subyacentes en pacientes con sospecha de Hipertensión Pulmonar; por lo tanto el diagnóstico y la evaluación de la respuesta a tratamiento requiere del Estándar de Referencia, el Cateterismo Cardíaco Derecho.

Bibliografía

- 1.- Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de hipertensión pulmonar. Rev Esp Cardiol 2009;62:1-58
- 2.- Assessment of right ventricular structure and function in pulmonary hypertension. J Cardiovasc Ultrasound 2011;19(3):115-125
- 3.- Echocardiography based estimation of pulmonary vascular resistance in patients with pulmonary hypertension: a simultaneous Doppler echocardiography and cardiac catheterization study. European Journal Echocardiography 2011;12:961-966
- 4.- Diagnosis and management of pulmonary arterial hypertension. Pulmonary Medicine 2011;1-13
- 5.- Pulmonary Arterial Hypertension. Curr Probl Cardiol 2011;36:461-517
- 6.- Diagnostic accuracy of echocardiography for pulmonary hypertension: a systematic review and meta-analysis. Heart 2011;97:612-622
- 7.- Diagnostic value of transthoracic doppler echocardiography in pulmonary hypertension: a meta-analysis. American Journal of Hypertension 2010;23:1261-1264
- 8.- Echocardiographic indexes for the non-invasive evaluation of pulmonary hemodynamics. American Society of Echocardiography 2010;23:225-239
- 9.- Echocardiographic assesment of pulmonary vascular resistance in pulmonary arterial hypertension. Cardiovascular ultrasound 2010;8:2-6
- 10.- Pulmonary arterial hypertension: an update. Neth Heart J 2011;19:514-522
- 11.- Inaccuracy of doppler echocardiographic estimates of pulmonary artery pressures in patients with pulmonary hypertension. Chest 2011;139(5):988-993

ANEXOS

Formato de colección de datos

Datos generales

Nombre _____

Edad _____ Género _____ Expediente _____

Diagnóstico clínico _____

Tratamiento previo para Hipertensión Pulmonar _____

Ecocardiografía Doppler

Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar _____

Presión Arterial Pulmonar media calculada _____

Fracción de eyección del Ventrículo Izquierdo _____

Cateterismo Cardíaco Derecho

Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar _____

Presión Arterial Pulmonar media _____

Presión de enclavamiento pulmonar _____

Gasto cardíaco _____

Prueba de vasorreactividad _____

Tiempo transcurrido entre Ecocardiograma y CCD _____

Tabla 1. Clasificación de la Hipertensión Pulmonar
<p>1. Hipertensión arterial pulmonar (HAP)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Idiopática 1.2. Heredable <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. BMPR2 1.2.2. ALK-1, endoglina (con o sin telangiectasia hemorrágica hereditaria) 1.2.3. Desconocido 1.3. Inducida por fármacos y toxinas 1.4. Asociado a HAPA <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1. Enfermedades del tejido conectivo 1.4.2. Infección por el VIH 1.4.3. Hipertensión portal 1.4.4. Enfermedad cardíaca congénita 1.4.5. Esquistosomiasis 1.4.6. Anemia hemolítica crónica 1.5. Hipertensión pulmonar persistente del recién nacido <p>1'. Enfermedad venooclusiva pulmonar y/o hemangiomatosis capilar Pulmonar</p>
<p>2. Hipertensión pulmonar causada por cardiopatía izquierda</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Disfunción sistólica 2.2. Disfunción diastólica 2.3. Enfermedad valvular
<p>3. Hipertensión pulmonar por enfermedades pulmonares y/o hipoxemia</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica 3.2. Enfermedad pulmonar intersticial 3.3. Otras enfermedades pulmonares con patrones mixtos restrictivos y obstructivos 3.4. Trastorno respiratorio del sueño 3.5. Trastornos de hipoventilación alveolar 3.6. Exposición crónica a la alta altitud 3.7. Anomalías del desarrollo
<p>4. Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica</p>
<p>5. HP con mecanismos poco claros o multifactoriales</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Desórdenes hematológicos: desórdenes mieloproliferativos, esplenectomía 5.2. Desórdenes sistémicos: sarcoidosis, histiocitosis pulmonar de células de Langerhans, linfangioleiomiomatosis, neurofibromatosis, vasculitis 5.3. Desórdenes metabólicos: enfermedad del almacenamiento del glucógeno, enfermedad de Gaucher, trastornos tiroideos 5.4. Otros: obstrucción tumoral, mediastinitis fibrosa, insuficiencia renal crónica con diálisis

ALK-1: cinasa tipo 1 similar a los receptores de activina; BMPR2: receptor de proteínas morfogénicas óseas tipo 2; HAPA: hipertensión arterial pulmonar asociada; VIH: virus de la inmunodeficiencia humana.

Leve	26 – 35 mmHg
Moderada	36 – 45 mmHg
Grave	>45 mmHg

Definición	Características	Grupos clínicos
Hipertensión pulmonar (HP)	PAP media \geq 25 mmHg	Todos
HP precapilar	PAP media \geq 25 mmHg PEP \leq 15 mmHg; GC normal o reducido	1. Hipertensión arterial pulmonar PEP \leq 15 mmHg; GC normal o reducido 3. HP causada por enfermedades pulmonares 4. HP tromboembólica crónica 5. HP por mecanismo poco claro o multifactorial
HP poscapilar	PAP media \geq 25 mmHg; PEP $>$ 15 mmHg; GC normal o reducido	2. HP causada por cardiopatía izquierda

Edad (años)	51 ± 14
Género femenino (%)	66
Tratamiento antihipertensivo previo (%)	0
Tiempo entre Ecocardiografía y CCD*	5 ± 3

*Cateterismo Cardíaco Derecho

TEP aguda	8 (21%)
TEP crónica	8 (21%)
TEP crónica + AOS	8 (21%)
TEP crónica + EPOC	5 (13%)
NII	3 (8%)
Hipoplasia pulmonar	2 (5%)
HAP secundaria a ETC	1 (3%)
HAP idiopática	1 (3%)
TEP crónica + FPI	1 (3%)
TEP crónica + AOS + EPOC	1 (3%)

TEP:Tromboembolia Pulmonar; AOS: Apnea Obstrucciona del Sueño; EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstrucciona Crónica; NII: Neumonías Intersticiales Idiopáticas; HAP:Hipertensión Arterial Pulmonar; ETC:Enfermedad de Tejido Conectivo; FPI:Fibrosis Pulmonar Idiopática.

Tabla 6. Parámetros Ecocardiográficos de pacientes con Hipertensión Pulmonar	
PSAP (mmHg)	66.94mmHg ± 21.66
PAPm calculada (mmHg)	41.94mmHg ± 13.39
FEVI (%)	72% ± 8

PSAP: presión sistólica de la arteria pulmonar; PAPm: presión arterial pulmonar media; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Tabla 7. Parámetros Hemodinámicos (CCD) de pacientes con Hipertensión Pulmonar	
PSAP (mmHg)	63.52mmHg ± 18.11
PAPm (mmHg)	43.39mmHg ± 12.18
Prueba de vasorreactividad positiva (n)	2

PSAP: presión sistólica de la arteria pulmonar; PAPm: presión arterial pulmonar media.

Figura 3.

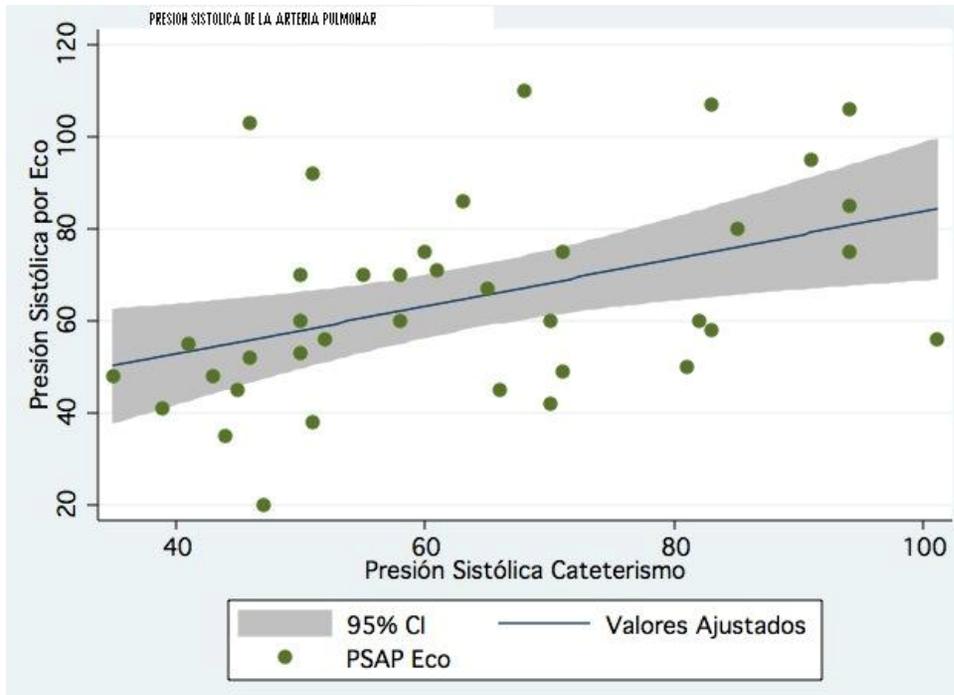


Figura 4

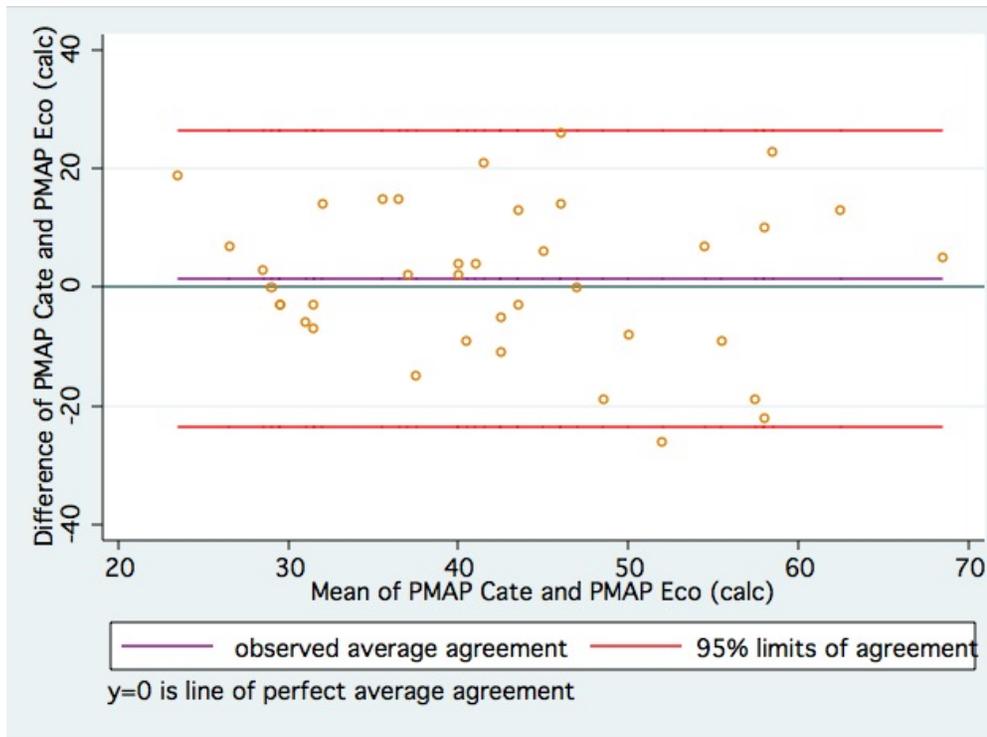


Figura 5

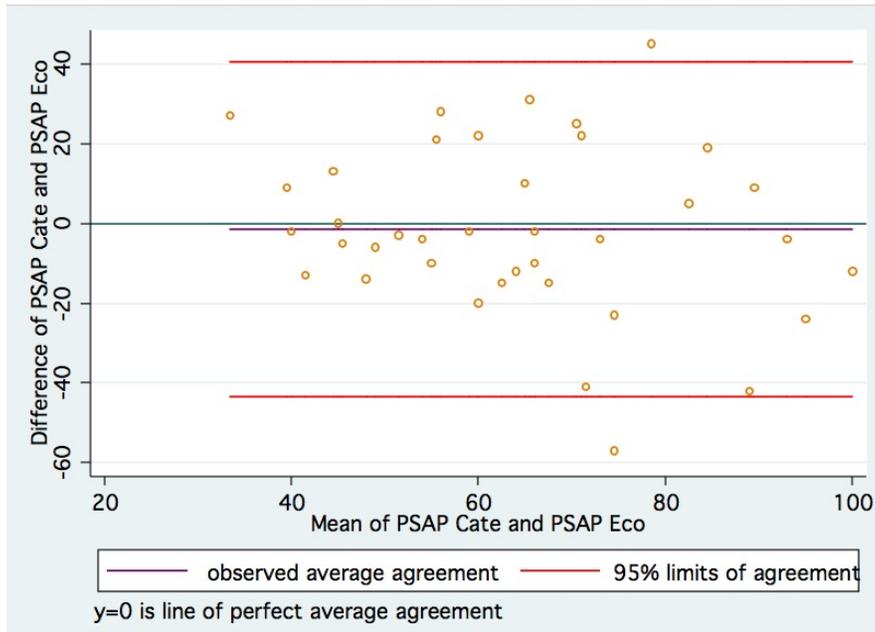


Figura 6

