



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE**

**CLASIFICACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE DISFUNCIÓN DEL
VENTRÍCULO DERECHO EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN
PULMONAR**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA**

P R E S E N T A:

DRA. PAULINA IRMA OROSA FERNÁNDEZ

ASESORES DE TESIS:

**DR. HUGO VELÁZQUEZ MORENO
DR. JUAN MIGUEL RIVERA CAPELLO**

**Número de registro institucional: 486.2016
México, D. F.
Diciembre 2015.**



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.





Autorización.

DR. JOSÉ RICARDO JUÁREZ OCAÑA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. J. VICENTE ROSAS BARRIENTOS
JEFE DEL COMITE DE INVESTIGACIÓN

DR. JUAN MIGUEL RIVERA CAPELLO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CARDIOLOGIA

DR. HUGO VELÁZQUEZ MORENO
INVESTIGADOR Y ASESOR DE TESIS



Índice.

Marco teórico.....	5
Justificación.....	7
Pregunta de investigación.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivo específico.....	8
Metodología.....	9
Material y métodos	
Universo y muestra	
Criterios de inclusión	
Criterios de exclusión	
Criterios de eliminación	
Ubicación	
Variables	
Método	
Cronograma de actividades.....	13
Plan de análisis.....	14
Resultados.....	15
Bibliografía.....	23



Marco Teórico.

La hipertensión pulmonar (HP) es un síndrome que se caracteriza por un remodelado de la vasculatura pulmonar que puede desarrollarse en muy variadas condiciones médicas y que provoca un ascenso mantenido de la presión en el territorio pulmonar (1). Así mismo, la HP es definida como la elevación de la presión arterial media pulmonar (PSAP) igual o mayor a 25 mmHg (2).

Los síntomas y los signos derivados de esta situación se relacionan tanto con el grado de hipertensión como por su repercusión sobre el ventrículo derecho (VD) y están modulados por la etiología (3). A pesar de que el estándar de oro para el estudio del ventrículo derecho es la resonancia magnética (RM), estudios han demostrado muy poca variabilidad en relación con la ecocardiografía transtorácica (ECOTT) (4,5). De manera habitual, el protocolo inicial del estudio de ventrículo derecho se lleva a cabo por ECOTT en modo M, dos dimensiones (2-D) y tres dimensiones (3-D) teniendo como referencia que el estándar de oro es la RM (6).

La ecocardiografía permite estimar la presión arterial pulmonar sistólica y, además, puede proporcionar información adicional acerca de la causa y las consecuencias de la enfermedad. Para la estimación de la presión pulmonar sistólica, que es equivalente a la presión sistólica del ventrículo derecho, se utiliza la velocidad máxima del flujo de insuficiencia tricuspídea y la presión en la aurícula derecha que, a su vez, se estima basándose en el grado de dilatación de la vena cava inferior y su porcentaje de colapso (7).

La insuficiencia tricuspídea (IT) es un hallazgo común en el estudio de los pacientes con HP. Se observa en el 80% de los pacientes con PAP sistólica > 35 mmHg y aproximadamente en el 96% de aquellos con PAP sistólica > 50 mmHg. La IT puede ser consecuencia de la dilatación del anillo tricuspídeo y la alteración morfológica de la geometría del VD, o de la tracción de las cuerdas tendinosas de las valvas secundaria a la misma dilatación. Aunque la severidad de la IT no se correlaciona necesariamente con el grado de HP, la corrección de la HP conlleva, en muchos



casos, un descenso significativo de la IT, especialmente en aquellos casos debidos a una dilatación del anillo (8).

La velocidad de la IT refleja la diferencia de presión durante la sístole entre el VD y la aurícula derecha (AD). En ausencia de estenosis pulmonar u obstrucción al tracto de salida del VD, la PAP sistólica es igual a la presión sistólica del VD. Así la PAP sistólica se determina a partir del pico del gradiente de presión sistólica desde el VD a la AD, calculado mediante la ecuación de Bernoulli simplificada ($4 \times V^2$), donde V es la velocidad sistólica pico de la IT medida con el Doppler continuo al que se le ha de añadir la presión de la AD: $PAP \text{ sistólica} = (4 \times V^2) + \text{presión AD}$. La estimación de la presión en la AD se realiza midiendo los cambios en el diámetro de la vena cava inferior (VCI) durante la respiración normal. Así, en términos generales, cuando el diámetro de la VCI disminuye un 50% o más durante la inspiración, la presión de la AD suele estar por debajo de 10 mmHg; sin embargo, si el colapso inspiratorio es menor del 50% la presión en la AD suele ser mayor de 10 mmHg (9).

Según los resultados obtenidos aplicando los procedimientos antes mencionados, las guías internacionales han establecido unos criterios para establecer la presencia de HP por ecocardiografía: (2).

-HP improbable:

Velocidad de IT $\leq 2,8$ m/s, PAP ≤ 36 mmHg sin otros signos ecocardiográficos sugestivos de HP

-HP posible:

Velocidad de IT $\leq 2,8$ m/s, PAP ≤ 36 mmHg, pero con otros signos ecocardiográficos sugestivos de HP

Velocidad de IT entre 2,9 y 3,4 m/s, PAP entre 37 y 50 mmHg con o sin signos ecocardiográficos sugestivos de HP

Velocidad de IT indeterminada (ausencia de señal), pero con otros signos ecocardiográficos sugestivos de HP



-HP probable:

Velocidad de IT \geq 3,4 m/s, PAP > 50 mmHg con o sin signos ecocardiográficos sugestivos de HP

Hasta el momento no existen estudios en los que se correlacione esta clasificación ecocardiografica de hipertensión pulmonar y la prevalencia de disfunción ventricular derecha.

Justificación.

Se desconoce la disfunción ventricular derecha relacionada con la clasificación ecocardiográfica de hipertensión pulmonar. Esto a pesar de que se cuentan con técnicas sensibles y precisas para valorar la función ventricular derecha de manera no invasiva (7).

El objetivo del estudio es obtener información de referencia con la cual se podrían comparar otros individuos sujetos. Esto consecuentemente llevaría a la obtención de información que mejore el diagnostico y tratamiento. Esto de gran importancia dado que aquellos pacientes con hipertensión pulmonar y disfunción ventricular derecha presentan un pronóstico peor (4). Asimismo, se optimizará el uso de los recursos con los que cuenta el laboratorio de ecocardiografía de esta institución.



Pregunta de investigación.

¿Cuál es la prevalencia de disfunción ventricular según clasificación ecocardiográfica de hipertensión pulmonar?

Objetivo general.

Reportar el grado de disfunción ventricular derecha en pacientes con hipertensión arterial pulmonar diagnosticados por ecocardiograma.

Objetivos específicos.

- Relacionar el valor de TAPSE con disfunción diastólica según la clasificación ecocardiográfica de hipertensión pulmonar.
- Relacionar el valor de FAC con disfunción diastólica según la clasificación ecocardiográfica de hipertensión pulmonar.
- Relacionar el valor de superficie del VD con disfunción diastólica según la clasificación ecocardiográfica de hipertensión pulmonar.
- Análisis por genero



Material y Métodos.

- Estudio analítico, transversal

Universo y Muestra.

- Con base en estudios previos de características similares se tomaran datos de 60 sujetos que cumplan los criterios.

Criterios de inclusión.

- Reporte ecocardiográfico de pacientes con las siguientes características:
- Sin distingo de sexo
- Edad igual o mayor a 18 años
- Con diagnostico de hipertensión pulmonar por medio de ecocardiograma
- Estudio realizado en el servicio de ecocardiografía del Hospital Regional del 1º de octubre.



Criterios exclusión.

- Que no cuenten con TAPSE en su reporte
- Que no cuenten con FAC en su reporte
- Que no cuenten con Superficie del Ventrículo Derecho en su reporte
- Que no cuenten con Velocidad de insuficiencia tricuspídea en su reporte
- Que no cuenten con Valor de PSAP

Criterios de eliminación.

- Expediente mal conformado
- Disfunción V.D. asociado a V.I.

Ubicación.

- El estudio se conducirá en el hospital regional 1 de octubre



Medición de Variables.

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Escala de medición
Edad	Edad del sujeto en años	Para fines del protocolo mayores a 18 años.	Cuantitativa Continua
Sexo	Aspecto fenotípico	Masculino/Femenino	Cualitativa dicotómica
Hipertensión Pulmonar	HP	Síndrome que se caracteriza por un remodelado de la vasculatura pulmonar.	Cuantitativa Continua
Hipertensión Pulmonar	HP	Presión arterial media pulmonar igual o mayor a 25 mmHg.	Cuantitativa Continua
Disfuncion de ventriculo derecho	Disfuncion de VD	Valor anormal de TAPSE, FAC, superficie de ventriculo derecho.	Cuantitativa Continua
Variable de clasificación	-HP improbable:	-Velocidad de IT $\leq 2,8$ m/s, PAP ≤ 36 mmHg sin otros signos ecocardiográficos sugestivos de HP	Cuantitativa Continua
Variable de clasificación	-HP posible:	-Velocidad de IT $\leq 2,8$ m/s, PAP ≤ 36 mmHg, pero con otros signos ecocardiográficos sugestivos de HP Velocidad de IT entre 2,9 y 3,4 m/s, PAP entre 37 y 50 mmHg con o sin signos ecocardiográficos sugestivos de HP -Velocidad de IT indeterminada (ausencia de señal), pero con otros signos ecocardiográficos sugestivos de HP	Cuantitativa Continua



Variable de clasificación	-HP probable:	-Velocidad de IT $\geq 3,4$ m/s, PAP > 50 mmHg con o sin signos ecocardiográficos sugestivos de HP	Cuantitativa Continua
TAPSE	Excursión sistólica del plano del anillo tricuspídeo	-Medida en modo M a partir de la vista apical de 4 cámaras y es el movimiento longitudinal del anillo lateral de la tricúspide hacia el ápex del VD. -Se llama disfunción de VD cuando presenta TAPSE igual o menor a 16mm	Cuantitativa Continua
Fracción de acortamiento (FAC)	La fracción de acortamiento se define como la resta entre el área de la telediastole menos el área de la telesistole por 100	$FAC\% = \frac{\text{área telediastole} - \text{área telesistole}}{\text{área telediastole}} \times 100$ Fracción de acortamiento normal = o menor a 35%	Cuantitativa Continua
Superficie del ventrículo derecho	Tamaño del ventrículo derecho medido por ecocardiografía.	Diámetro en la base igual o menor a 42 mm, o a nivel medio igual o menor a 35 mm indica dilatación. Así mismo diámetro longitudinal igual o mayor a 86 mm indica alargamiento de ventrículo derecho.	Cuantitativa Continua
PSAP	Presión sistólica de la arteria pulmonar	PAP sistólica = $(4 \times V2) + \text{presión AD}$	Cuantitativa Continua
Velocidad de insuficiencia tricúspide	Diferencia de presión durante la sístole entre el ventrículo derecho y la aurícula derecha	Velocidad de la insuficiencia tricuspídea	Cuantitativa Continua



Método.

Se tomara de los reportes del primero de octubre el resultado de la IT y la PSAP, con esto se clasificara la HAP y de presentar se realizara la prevalencia con los indicadores de disfunción del ventrículo derecho los cuales son TAPSE, FAC y superficie del ventrículo derecho.

Cronograma de actividades.

Actividad	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
Diseño protocolo	Abril 2015						
Sometimiento a Comités de ética		Mayo 2015					
Aprobación comités de ética			Mayo 2015				
Inicio estudio/Enrolamiento				Mayo 2015			
Conducción					Mayo 2015		
Cierre de estudio						Mayo 2015	
Análisis							Mayo 2015



Plan de análisis.

La información producida de este estudio será presentada en forma de tablas con medidas de distribución normal y dispersión.

Aspectos éticos.

Por medio de la ley general de salud en su artículo 14°, para la investigación y por medio de la ley federal de transparencia y acceso a la información pública gubernamental en su artículo 20° de protección de datos personales se reserva la autonomía del paciente en este protocolo.

Este estudio no utiliza información sensible. De tal suerte que la información no puede ser identificada por el sujeto.

En este protocolo no se hace injuria a los pacientes ya que se basa en los expedientes clínicos, así mismo si se llega a captar alguna falla en tratamiento se hace justicia y se informara al médico tratante del mismo para poder optimizar el tratamiento.

El beneficio para el paciente es en el momento al hacer la correlación de su ecocardiograma con la nueva clasificación y para futuros pacientes al validar la correlación que existe entre disfunción de ventrículo derecho e hipertensión arterial pulmonar.



Resultados.

De los 60 pacientes analizados de clasificaron:

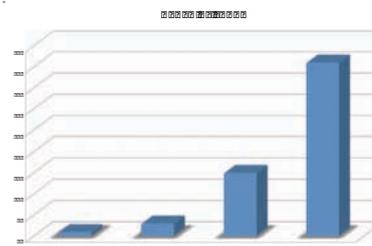
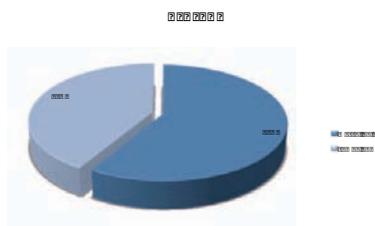
-2 como HP improbable, 31 pacientes de HP posible y 27 de HP probable. Dentro de los los 2 pacientes con HP improbable los dos se encontraban con IT -2.8 m/s y PSAP – 36 mmHg.

-31 pacientes con HP posible se encontraron 9 pacientes con IT – 2.8 m/s, 22 pacientes con IT 2.9-3.4 m/s. PSAP menor a 36 se encontró 1 pacientes y 30 mayor a 37 mmHg pero menor de 50 mmHg. Y con cambios sugestivos de HP 16 pacientes de 31 en total.

-27 pacientes con HP probable con los siguientes resultados: IT mayor a 3.4 m/s 15 pacientes y PSAP mayor a 50mmHg se encontraron 22 pacientes. Con signos sugestivos de HP 20 pacientes y sin signos sugestivos de HP 7 pacientes.

A partir de estos datos asumimos que:

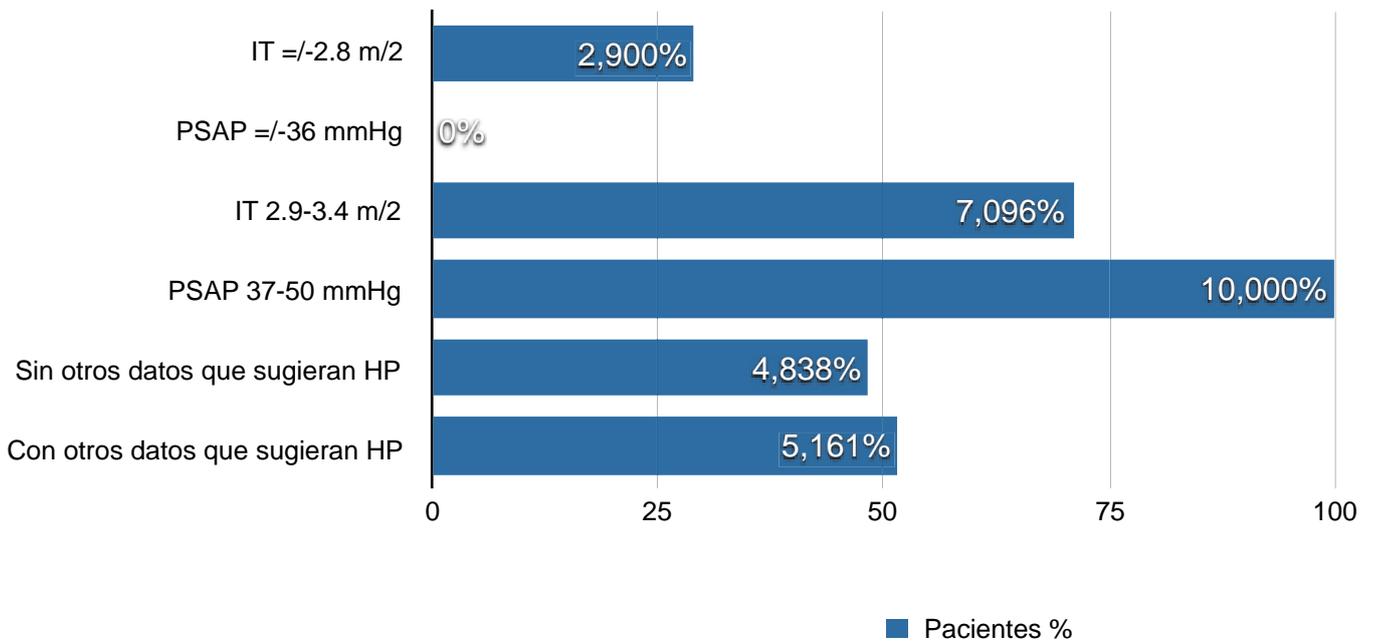
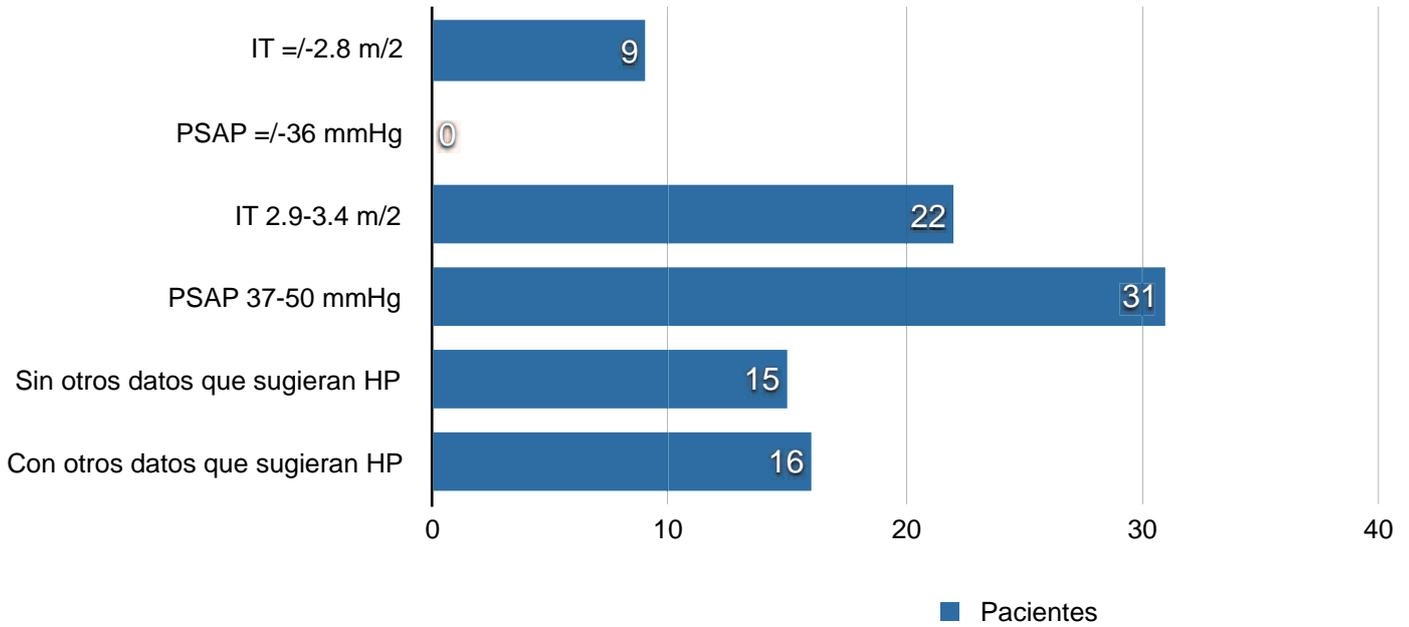
- El 77.77% (21) de los pacientes con HP probable tienen disfunción de V.D.
- La presentación mas frecuente de disfunción de V.D fue la dilatación del diámetro basal del V.D en un 60%. Seguido de FAC disminuida en un 50%.
- El 51.51% (16) de los pacientes con HP posible tienen disfunción de V.D.
- La presentación mas frecuente de disfunción de V.D fue la dilatación del diámetro basal del V.D en un 50%. Seguido de FAC disminuida en un 43.75%.
- El 100% (2) de los pacientes con HP improbable no tienen disfunción de V.D.





HIPERTENSIÓN PULMONAR POSIBLE

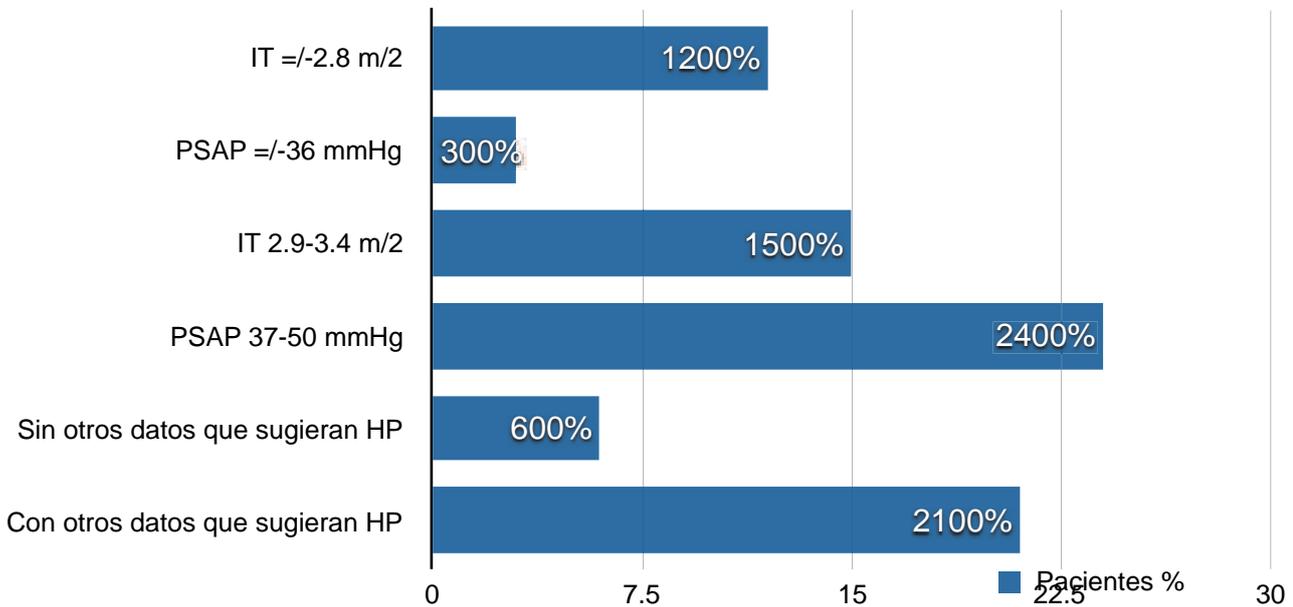
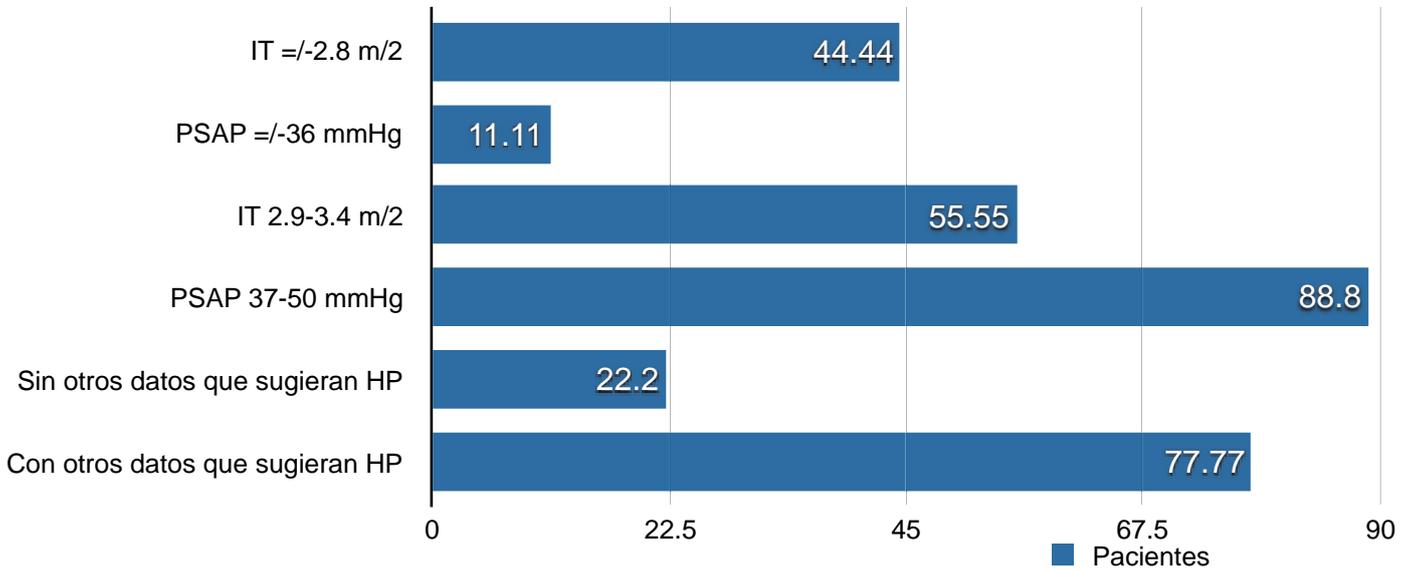
Número de pacientes: 31.





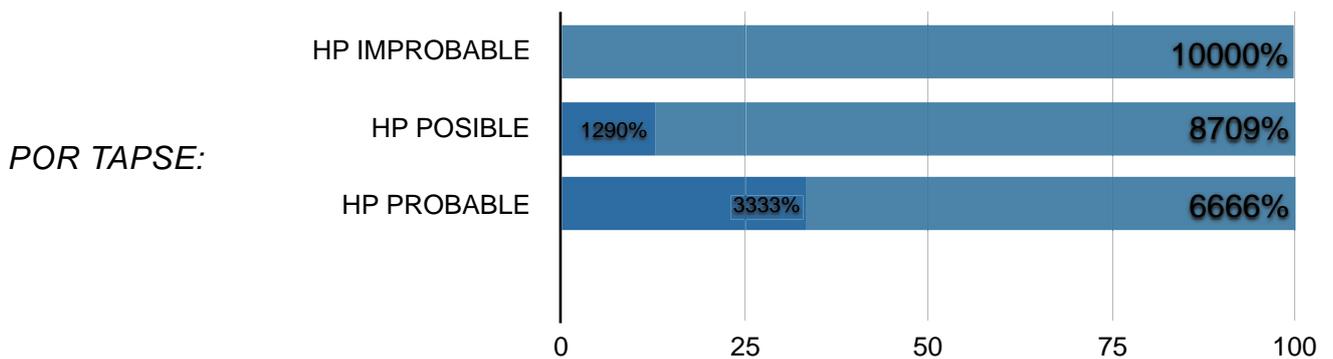
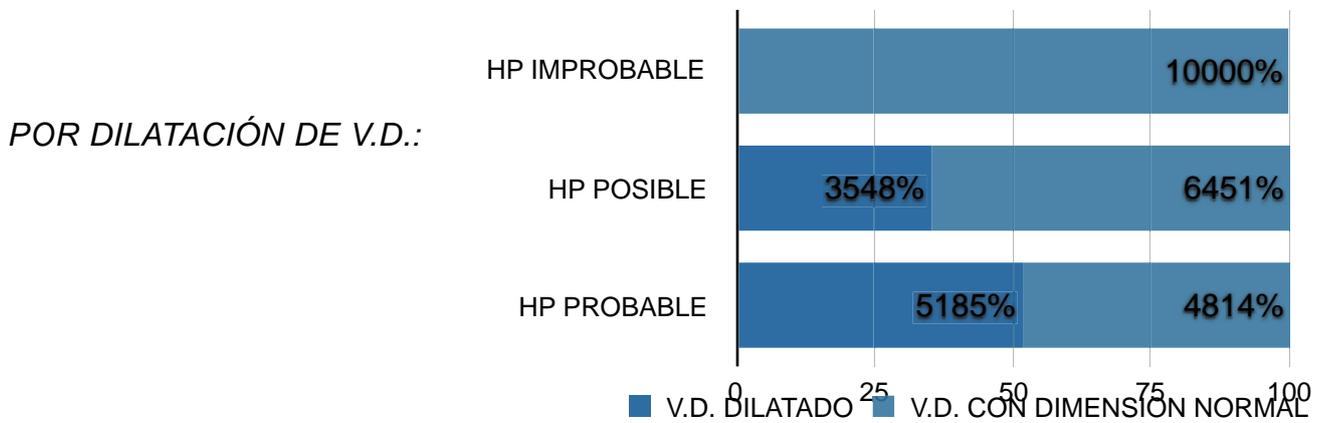
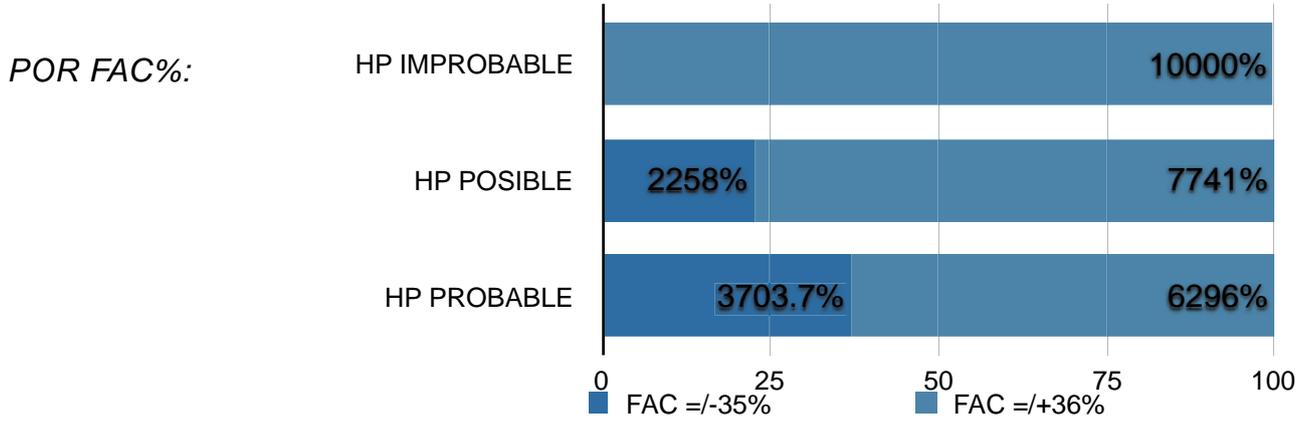
HIPERTENSIÓN PULMONAR PROBABLE

Número de pacientes: 27.





DISFUNCIÓN DE VENTRÍCULO DERECHO



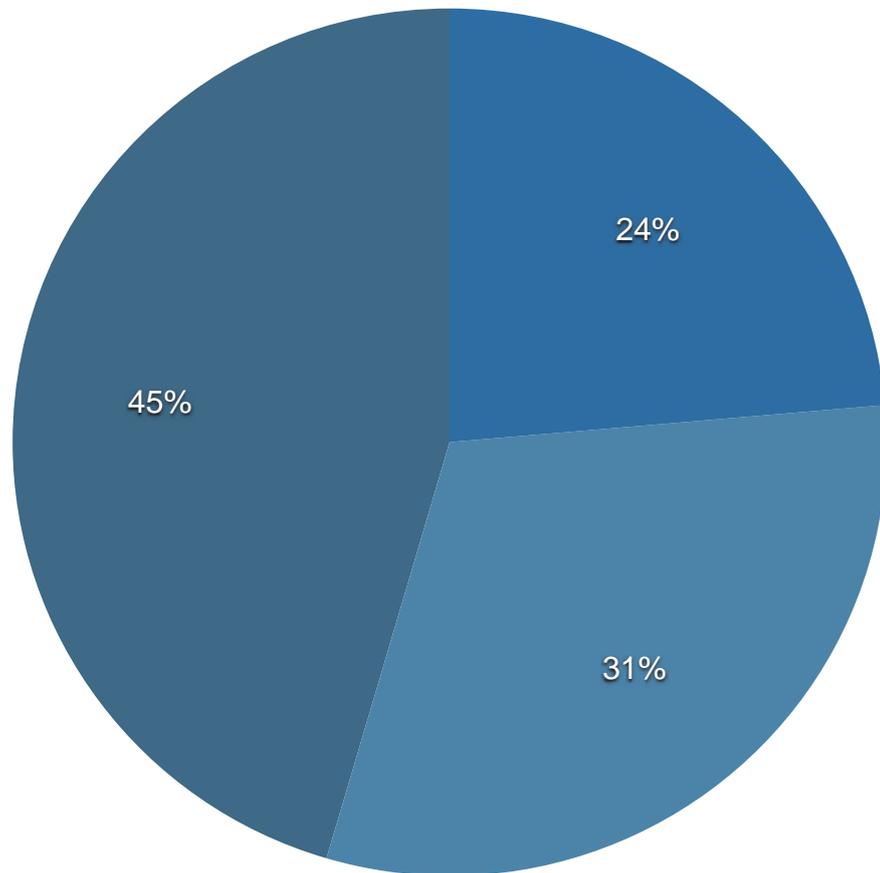


PRESENTACIÓN DE LA DISFUNCIÓN DE VENTRÍCULO DERECHO MAS FRECUENTE:

● TAPSE \geq 16 MM

● FAC \leq -35%

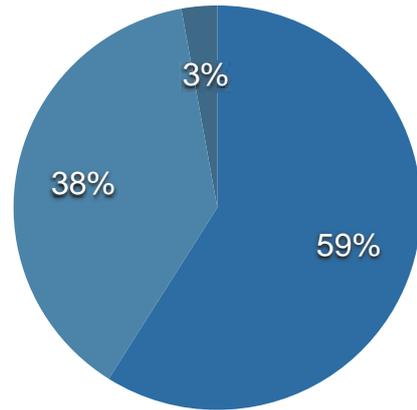
● VENTRÍCULO DERECHO DILATADO



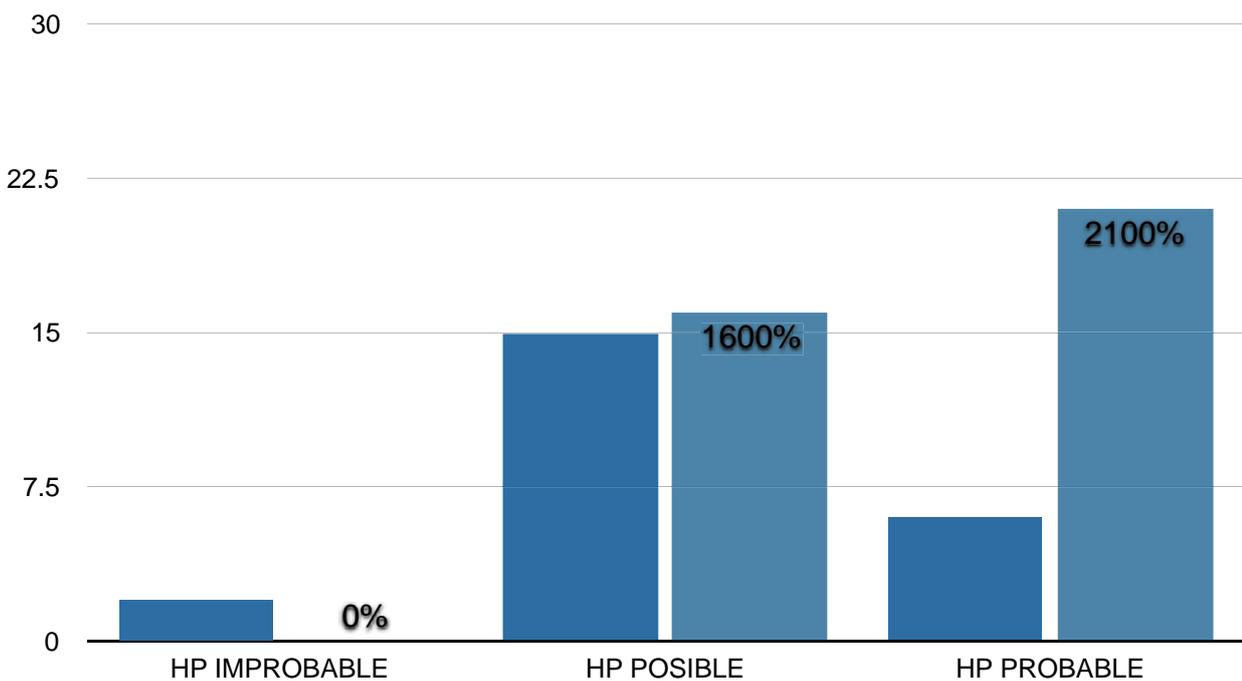


DIÁMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO DILATADO:

- DIÁMETRO BASAL
- DIÁMETRO MEDIO
- DIÁMETRO LONGITUDINAL



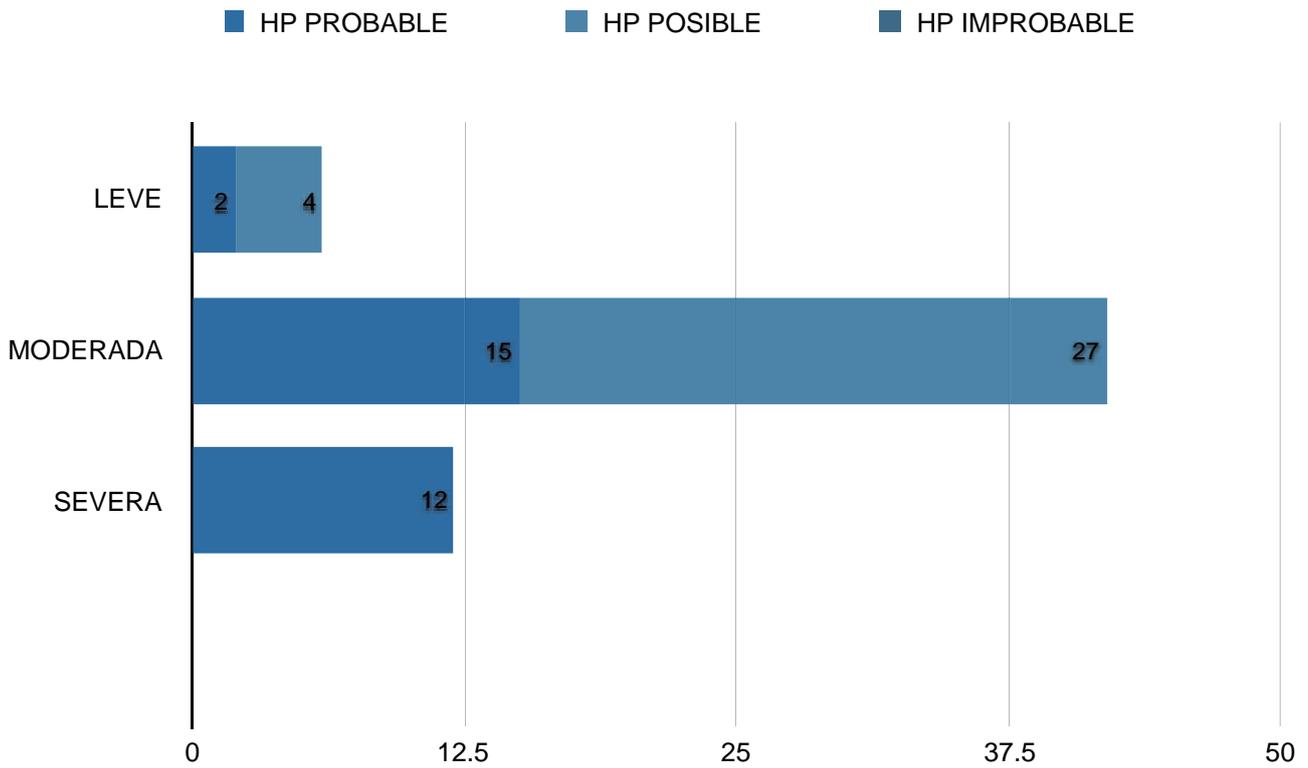
PACIENTES CON DISFUNCIÓN DEL VENTRÍCULO DERECHO EN LA NUEVA CLASIFICACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA:



■ FUNCION DE V.D. NORMAL ■ DISFUNCION DEL V.D.



CORRELACIÓN ENTRE CLASIFICACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS Y DIAGNOSTICO DE HIPERTENSION PULMONAR:





Bibliografía.

1. Egurbide Arberas M. Protocolos Hipertensión Pulmonar. Journal of the American Society of Echocardiography: official publication of the American Society of Echocardiography. 2013;26(11):1258-66 e2.
2. Amirmasound Z, Carmine G, Dimitar S. Pulmonary Hypertension and Right Heart Dysfunction in Chronic Lung Disease. Cardiovascular ultrasound. 2013;11:32.
3. Guerra FJ. Papel de la ecocardiografía ante la sospecha de hipertensión pulmonar . Archivos de bronconeumología. 2011;47(suplemento 7):7-11.
4. Jianwen W, Kalpana P, Chandra B, et all. Comparison of Novel Echocardiographic Parameters of Right Ventricular Function with Ejection Fraction by Cardiac Magnetic Resonance
5. Langeland S, D'Hooge J, Wouters PF, Leather HA, Claus P, Bijmens B, et al. Experimental validation of a new ultrasound method for the simultaneous assessment of radial and longitudinal myocardial deformation independent of insonation angle. Circulation. 2005;112(14):2157-62.
6. Korinek J, Wang J, Sengupta PP, Miyazaki C, Kjaergaard J, McMahon E, et al. Two-dimensional strain--a Doppler-independent ultrasound method for quantitation of regional deformation: validation in vitro and in vivo. Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography. 2005;18(12):1247-53.
7. Torrent-Guasp F, Kocica MJ, Corno A, Komeda M, Cox J, Flotats A, et al. Systolic ventricular filling. European journal of cardio-thoracic surgery :



official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2004;25(3):376-86.

8. Peacock AJ. Clinical features. En: Peacock AJ RL, editor. Pulmonary circulation: diseases and their treatment. Londres: Edward Arnold; 2004. p. 73-88.
9. Musset D, Maître S. Imaging of pulmonary hypertension. En: Humbert M, Lynch III J, editores. Pulmonary hypertension. Nueva York: Informa Healthcare USA, INC; 2009. p. 95-121.
10. Autores/miembros Task Force, Galiè N, Hoeper MM, Humbert M, Torbicki A, Vachiery JL, Barbera JA, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Eur Heart J. 2009;30:2493-537.
11. Escribano Subias P, Barbera Mir JA, Suberviola V. Evaluación diagnós- tica y pronóstica actual de la hipertensión pulmonar. Rev Esp Cardiol. 2010;63:583-96.
12. Ommen SR, Nishimura RA, Hurrell DG, Klarich KW. Assessment of right atrial pressure with 2-dimensional and Doppler echocardiography: a simultaneous catheterization and echocardiographic study. Mayo Clin Proc. 2000;75:24-9.
13. Denton CP, Cailles JB, Phillips GD, Wells AU, Black CM, Bois RM. Comparison of Doppler echocardiography and right heart cathete- rization to assess pulmonary hypertension in systemic sclerosis. Br J Rheumatol. 1997;36:239-43.

