



Programa de Doctorado

en Ciencias de la Salud

Caracterización de la insuficiencia tricúspide en España

Tesis Doctoral presentada por

José María Viéitez Flórez

Directores:

Dr. José Luis Zamorano Gómez

Dr. Juan Manuel Monteagudo Ruiz

Alcalá de Henares, 2022

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis no sólo es el resultado de años de duro trabajo, es, sobre todo, el resultado del apoyo y la ayuda de todos los que me han rodeado. No puedo más que comenzar expresando mi más profundo agradecimiento a todas estas personas:

A mis padres, por ser mi más firme apoyo y mi guía. Nunca les podré agradecer lo suficiente todo su amor y su dedicación.

A María, por todo su apoyo y amor durante estos años, por todo lo que he aprendido de ella.

A mis abuelos, por ser mis segundos padres y el mejor ejemplo que he podido tener.

A mis hermanos, por ser la mejor compañía.

Al servicio de cardiología del Hospital Ramón y Cajal, por haber sido mis maestros en mis inicios en la Cardiología, por haberme enseñado a amar esta profesión.

A mis compañeros de residencia, por todo lo que he aprendido de ellos, por su más sincera y profunda amistad todos estos años.

A mis directores de tesis, por haberme dado la oportunidad de seguir creciendo en lo profesional, por toda su dedicación desinteresada, por toda su paciencia, por haber sido mis mejores maestros.

A todos ellos, GRACIAS.

CONTENIDO

Agradecimientos.....	3
Abreviaturas	8
Resumen.....	9
Introducción	9
Objetivos	10
Métodos	10
Resultados	11
Conclusiones.....	12
Summary	13
Introduction.....	13
Objetives.....	14
Methods	14
Results	14
Conclusions.....	16
Introducción	17
Definición.....	17
Epidemiología	17
Mecanismos y etiologías de la Insuficiencia tricúspide	18
Etiologías de Insuficiencia tricúspide primaria	18
Etiologías de Insuficiencia tricúspide secundaria	19
Evaluación de la severidad	21
Relevancia clínica de la Insuficiencia tricúspide	24
Relevancia clínica de la Insuficiencia tricúspide primaria.....	25
Relevancia clínica de la Insuficiencia tricúspide secundaria.....	25
Relevancia clínica de la nueva escala de Insuficiencia tricúspide.....	26
Tratamiento de la Insuficiencia tricúspide	29
Tratamiento médico de la insuficiencia tricúspide.....	29
Tratamiento quirúrgico de la Insuficiencia tricúspide	30
Tratamiento percutáneo de la Insuficiencia tricúspide	31
Lagunas en la evidencia	34
Lagunas en la evidencia en la epidemiología de la Insuficiencia tricúspide	34
Lagunas en la evidencia en los mecanismos y etiologías de la Insuficiencia tricúspide	34

Lagunas en la evidencia en la evaluación de la severidad de la Insuficiencia tricúspide	35
Lagunas en la evidencia en el tratamiento de la Insuficiencia tricúspide	35
Hipótesis	37
Objetivos	38
Objetivos primarios	38
Objetivos secundarios	38
Métodos	39
Población del estudio	39
Centros participantes	39
Ecocardiografía	39
Datos clínicos	44
Consideraciones éticas	46
Recogida de datos	47
Hoja de recogida de datos y Variables del estudio.....	47
Análisis estadístico	51
Cálculo del tamaño muestral.....	51
Análisis estadístico	52
Resultados	54
Características basales.....	54
Diferencias entre insuficiencia tricúspide moderada, severa, masiva y torrencial.	56
Mecanismos y etiología de la insuficiencia tricúspide.....	59
Evolución de las etiologías de la insuficiencia tricúspide a lo largo del tiempo	61
insuficiencia tricúspide aislada o idiopática	61
Comparación entre pacientes con insuficiencia tricúspide aislada o idiopática y pacientes con insuficiencia tricúspide causada por otras etiologías	62
Diferencias entre pacientes con insuficiencia tricúspide aislada o idiopática con fibrilación auricular y sin fibrilación auricular.	64
Diferencias entre sexos	64
Aplicabilidad de las guías de práctica clínica actuales.....	67
insuficiencia tricúspide primaria	67
insuficiencia tricúspide secundaria.....	68
Discusión	70
Prevalencia y etiologías de la insuficiencia tricúspide en nuestro medio	70
Evolución de las etiologías de la insuficiencia tricúspide a lo largo del tiempo	72
Clasificación de la insuficiencia tricúspide y su relación con la función del ventrículo derecho	73
insuficiencia tricúspide aislada o idiopática	75
Diferencias entre sexos	77

Intervenciones sobre la válvula tricúspide	79
Limitaciones.....	83
Conclusiones.....	84
A los objetivos primarios	84
A los objetivos secundarios	84
Bibliografía.....	86
Anexos	98

ABREVIATURAS

DE: Desviación estándar

HR: Hazard Ratio o cociente de riesgo

IT: Insuficiencia tricúspide

ORE: orificio regurgitante efectivo

TAPSE: excursión sistólica del anillo tricúspide, por sus siglas en inglés

VC: Vena contracta

VD: Ventrículo derecho

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia tricúspide (IT) es una de las valvulopatías más prevalentes en los países desarrollados. Durante décadas se ha considerado que padecer una IT no suponía un impacto importante en el pronóstico de los pacientes. Sin embargo, en las últimas décadas se ha demostrado que la IT es un factor independiente de mortalidad. A pesar de la importancia de la IT en el pronóstico de los pacientes, los datos sobre la prevalencia real de esta patología son muy escasos.

Se distinguen múltiples mecanismos como causa de la IT. La clasificación más utilizada distingue entre IT primaria y secundaria. La IT primaria se produce como consecuencia de una anomalía anatómica de alguno de los componentes de la válvula. La IT secundaria se produce como consecuencia de una dilatación y/o disfunción del ventrículo derecho (VD) secundaria a múltiples causas (enfermedad valvular izquierda, insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar...). A pesar de los avances de los últimos años aún se desconocen aspectos claves como la distribución de las diferentes etiologías en la población general o la caracterización precisa de determinadas etiologías como la IT aislada o idiopática.

La evaluación de la gravedad de la IT se realiza fundamentalmente mediante ecocardiografía. La mayoría de los parámetros utilizados provienen de la experiencia en la evaluación de la insuficiencia mitral. Solo la VC y el orificio regurgitante efectivo (ORE) disponen de una evidencia más sólida en la valoración de la severidad de la IT. Recientemente se ha propuesto una nueva escala para valorar la severidad de la IT. Esta escala (que incluye las categorías leve, moderada, severa, masiva y torrencial) se basa en la VC y el ORE. Se ha demostrado su utilidad en la reparación percutánea de la IT y para distinguir un subgrupo de pacientes (aquellos dentro de la categoría de masiva o torrencial) con una mayor mortalidad. Sin embargo, se desconocen importantes cuestiones como el porcentaje de pacientes con IT masiva o torrencial, o las características anatómicas que diferencian a este subgrupo de pacientes.

La cirugía aislada sobre la IT es una de las cirugías valvulares con mayor mortalidad. Por este motivo, en los últimos años se han desarrollado técnicas percutáneas de reparación tricúspide. Se desconoce cuántos pacientes con IT cumplen criterios para someterse a cirugía sobre la válvula tricúspide y cuántos de estos pacientes presentan un alto riesgo quirúrgico.

OBJETIVOS

Los objetivos principales de este trabajo son: 1) Determinar la prevalencia de IT en una amplia serie de pacientes consecutivos sometidos a una ecocardiografía por cualquier motivo médico. 2) Determinar la frecuencia de las diferentes etiologías de la IT en dicha población. 3) Definir el papel de la nueva clasificación propuesta por Rebecca T. Hahn y Jose L. Zamorano que incluye los grados masiva y torrencial. 4) Analizar la aplicabilidad de las guías de práctica clínica actuales en lo que respecta a la IT.

MÉTODOS

Se incluyeron prospectivamente todos los pacientes que acudieron a realizarse una ecocardiografía por cualquier causa entre el 1 de octubre de 2018 y el 31 de diciembre de 2018 en los 10 hospitales españoles participantes. Se analizaron todos los pacientes que presentaron una IT al menos moderada.

Los estudios ecocardiográficos se realizaron según la práctica habitual de los centros participantes, siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Europea de Cardiología. La ecocardiografía transtorácica 2D fue utilizada como prueba de imagen de primera línea. La severidad de la IT se clasificó en leve, moderada, severa, masiva o torrencial según la VC y el ORE, según lo propuesto por Hahn y Zamorano. Los datos clínicos fueron obtenidos de la historia clínica del paciente. Se consideró como pacientes de alto riesgo quirúrgico a aquellos que cumplían alguna de las siguientes características: edad mayor de 80 años, fracción de eyección del ventrículo izquierdo < 35% o presión sistólica pulmonar mayor de 50 mmHg.

Se utilizó la t de Student para la comparación de variables cuantitativas entre grupos. Previamente se comprobó la igualdad de las varianzas con el test robusto de Levene. Cuando las variables fueron desiguales se utilizó la aproximación de Satterthwaite.

Se utilizó el test de chi cuadrado para comparar proporciones entre grupos. Para comparaciones múltiples se utilizó el test de Bonferroni Holmes. Se consideró un valor de p menor de 0,05 como significativo.

RESULTADOS

Durante los 3 meses de duración del estudio se recogieron un total de 35088 ecocardiografías. De todos estos estudios, en 2121 (6%) se halló una IT al menos moderada. La edad media de los pacientes con IT al menos moderada fue de 77,1 años (DE= 11,6 años). El 62,9% fueron mujeres. En el momento del estudio el 68,2% de los pacientes estaban sintomáticos.

El 69,6% de los pacientes presentaban una IT moderada, el 25,5% una IT severa, el 3,9% una IT masiva el 1% una IT torrencial.

Se comparó a los pacientes que presentaban IT severa y aquellos que presentaban IT masiva o torrencial. Los pacientes con IT masiva/torrencial presentaron un mayor diámetro del anillo tricuspídeo (26,7 vs. 23,6 cm/m²; P < 0,001), una mayor altura del tenting (8,9 vs. 6,1 mm; P < 0,001) y un mayor defecto de coaptación (6,3 vs. 2,6 mm; P < 0,001) que los pacientes con insuficiencia severa. Los pacientes con IT masiva y torrencial también presentaban un VD dilatado con más frecuencia (84,2% vs. 55,9%, P < 0,001) y un mayor tamaño de la aurícula derecha (21 ± 0,8 vs. 17,2 ± 0,3 cm²/m²; P < 0,001). No se encontraron diferencias en cuanto a la función del VD en ambos grupos.

El mecanismo de la IT fue primario solo en 157 pacientes (7,4%), mientras que en 1964 pacientes (92,6%) fue secundario. La etiología más frecuente de IT primaria fue la causada por dispositivos intracardiacos (el 5% de todos los casos de IT). La etiología más frecuente de IT secundaria fue la valvulopatía izquierda, presente en el 54,7% de todos los casos, seguida por la IT aislada o idiopática en el 16% de los casos.

Un 82,5% de todos los pacientes con IT primaria severa presentaban alguna indicación de cirugía según las guías de práctica clínica actuales. De estos, el 51,9% de los pacientes presentaban un alto riesgo quirúrgico.

Excluyendo a los pacientes con valvulopatías izquierdas, el 53,2% de los pacientes con IT secundaria severa era candidato a intervencionismo sobre la válvula tricúspide,

según las actuales guías de práctica clínica. De estos, hasta el 57% de los pacientes presentaban un alto riesgo quirúrgico.

CONCLUSIONES

Se trata del mayor estudio ecocardiográfico hasta la fecha que analiza la prevalencia y distribución etiológica de la IT en España. La IT significativa se encuentra presente hasta en el 6% de los estudios ecocardiográficos. El 69,6% de los pacientes con IT significativa (mayor o igual a moderada) presentan una insuficiencia moderada, el 25,5% una insuficiencia severa, el 3,9% una insuficiencia masiva y el 1% una insuficiencia torrencial. El mecanismo más frecuente de IT es el secundario (presente en el 92,6% de los pacientes). El mecanismo primario está presente en el 7,4% de los pacientes. La IT secundaria a valvulopatía izquierda es la etiología más frecuente, (54,7% de todos los casos), seguida por la IT aislada o idiopática (16% de los casos).

La clasificación de Hahn y José L. Zamorano permite identificar a los pacientes con IT masiva y torrencial que presentan las siguientes características clínicas diferenciales respecto a los pacientes con IT severa: mayor diámetro del anillo tricuspídeo, mayor altura del tenting, mayor distancia de coaptación de los velos, VD dilatado con mayor frecuencia y una aurícula derecha más dilatada.

El 82,5% de todos los pacientes con IT primaria severa y el 53,2% de los pacientes con IT secundaria severa tienen indicación de cirugía según las guías de práctica clínica actuales. Sin embargo, el 53,2% y el 57% de estos pacientes, respectivamente, presentaban un alto riesgo quirúrgico.

SUMMARY

INTRODUCTION

Tricuspid regurgitation is one of the most common valve diseases in developed countries. Historically, this entity has been considered not to have a significant impact on prognosis. However, in the last years, it has been demonstrated that tricuspid regurgitation is an independent factor of mortality. Despite this fact, data regarding the prevalence of tricuspid regurgitation are scarce.

Multiple causes of tricuspid regurgitation are recognized. The most common tricuspid regurgitation classification distinguishes primary tricuspid regurgitation from secondary tricuspid regurgitation. Primary tricuspid regurgitation is caused by an anatomical defect of some of the valve components. Secondary tricuspid regurgitation is caused by dilatation or dysfunction of the right ventricle secondary to several causes (mitral or aortic valve diseases, heart failure, pulmonary hypertension...). Despite the growing research on this topic, multiple key aspects, such as the aetiology distribution in the general population or the precise characterization of isolated tricuspid regurgitation remain unexplored.

Echocardiography is the main imaging modality for the assessment of tricuspid regurgitation. The most common used parameters were adapted from the quantification of mitral regurgitation. Only vena contracta (VC) and effective regurgitant orifice (ERO) are backed by strong evidence as methods to evaluate tricuspid regurgitation. Recently, a new classification of tricuspid regurgitation quantification has been proposed. This classification (that includes the mild, moderate, severe, massive and torrential categories) is based on VC and ERO. It has demonstrated its usefulness on transcatheter repair techniques. The massive and torrential categories also distinguish a group of patients with an increased mortality. However, the percentage of patients with massive or torrential tricuspid regurgitation and the differential anatomical characteristics of these patients are unknown.

Isolated tricuspid valve surgery is one of the heart valve surgeries with a higher mortality. Therefore, there has been an increasing interest in the development of

percutaneous tricuspid valve repair techniques in the last decade. The number of patients who are candidates to tricuspid surgery and how many of them have a high surgical risk is unknown.

OBJETIVES

The main objectives of this study are: 1) To determine the prevalence of tricuspid regurgitation in a large cohort of consecutive patients who are referred for echocardiography for any medical. 2) To determine the frequency of the different tricuspid regurgitation aetiologies in this population. 3) To define the role of the new classification proposed by Rebecca T. Hahn y Jose L. Zamorano which includes the massive and torrential categories. 4) To analyse the guidelines applicability on tricuspid regurgitation.

METHODS

Ten Spanish centres participated in this study. All consecutive patients undergoing an echocardiographic study in the participant hospitals from 1st October to 31st December 2018 were prospectively included. All patients with at least moderate tricuspid regurgitation were analysed.

The echocardiograms were performed according to usual clinical practise of the participant hospitals, following the recommendations of the European Society of Cardiology. The 2D echocardiography was used as first line technique. The severity of tricuspid regurgitation was classified in mild, moderate, massive or torrential (based on VC and ERO) according to the classification proposed by Hahn and Zamorano. The clinical data were obtained from clinical records. Patients were considered to be at high surgical risk if they met any of the following characteristics: age over 80 years, left ventricular ejection fraction < 35% or pulmonary systolic pressure greater than 50 mmHg.

Student t-test was used for comparison between groups for quantitative variables. Equality of variances between groups was tested using Levene's robust test statistic. In case of inequality of variances Satterwaite method was used.

The chi square test was used to identify significant variation in proportions across subgroups. Bonferroni–Holm adjustment was used for multiple comparisons. P-value <0.05 was considered significant.

RESULTS

During the inclusion period, 35088 echocardiographic studies were collected. A significant (at least moderate) tricuspid regurgitation was found in 2121 (6%) studies. Mean age of patients with at least moderate tricuspid regurgitation was 77.1 years (ED=11.6). Women represented 62.9% of patients. At the moment of the study, 68.2% of patients were symptomatic.

Moderate tricuspid regurgitation was present in 69.6% of patients, severe tricuspid regurgitation in 25.5%, massive in 3.9% and torrential in 1% of patients.

Patients with severe tricuspid regurgitation and patients with massive or torrential tricuspid regurgitation were compared. Patients with massive/torrential tricuspid regurgitation had a larger annular tricuspid diameter (26.7 vs. 23.6 cm/m²; P < 0.001), a higher tenting (8.9 vs. 6.1 mm; P < 0.001) and a larger coaptation defect (6.3 vs. 2.6 mm; P < 0.001) than patients with severe tricuspid regurgitation. Right ventricle of patients with massive/torrential tricuspid regurgitation was more frequently dilated (84.2% vs. 55.9%, P < 0.001) compared to patients with severe tricuspid regurgitation. Right atrium was also more dilated in patients with massive/torrential tricuspid regurgitation (21 ± 0.8 vs. 17,2 ± 0.3 cm²/m²; P < 0.001). No differences were found in right ventricle function.

Only 157 patients (7.4%) presented primary tricuspid regurgitation, whereas 1964 (92.6%) patients presented secondary tricuspid regurgitation. The aetiology more frequently found in patients with primary tricuspid regurgitation was cardiac implantable devices (5% of all tricuspid regurgitation aetiologies). The most common aetiology of secondary tricuspid regurgitation was mitral or aortic valve disease (54.7% of all tricuspid regurgitation aetiologies), followed by isolated tricuspid regurgitation (16% of all tricuspid regurgitation aetiologies).

A surgery indication was present in 82.5% of patients with severe primary tricuspid regurgitation, according to current guidelines. Of these, 51.9% presented a high surgical risk.

After excluding patients with aortic or mitral valve disease, a surgery indication was present in 53.2% of patients with severe secondary tricuspid regurgitation. Of these, up to 57% presented a high surgical risk.

CONCLUSIONS

This is the larger study that analyses the prevalence and aetiology distribution of the tricuspid regurgitation in Spain. Up to 6% of echocardiograms presented a significant tricuspid regurgitation. Moderate tricuspid regurgitation was present in 69.6% of patients, severe tricuspid regurgitation in 25.5%, massive in 3.9% and torrential in 1% of patients. The most common mechanism of tricuspid regurgitation was secondary (observed in 92.6% of patients). The primary mechanism was presented in 7.4% of patients. The most common aetiology of tricuspid regurgitation was mitral or aortic valve diseases (54.7% of all tricuspid regurgitation aetiologies), followed by isolated tricuspid regurgitation (16% of all tricuspid regurgitation aetiologies).

INTRODUCCIÓN

DEFINICIÓN

La IT se define como una alteración anatómica o funcional del aparato valvular tricuspídeo que provoca un cierre incompleto durante la sístole. Este defecto provoca un flujo retrógrado de sangre en sístole del VD a la aurícula derecha.

EPIDEMIOLOGÍA

El mayor estudio epidemiológico publicado hasta la fecha proviene de la cohorte de Framingham (1). En este estudio se analizaron los ecocardiogramas de 3589 pacientes realizados entre 1991 y 1995. La prevalencia de IT fue del 14,8% en hombres y del 18,4% en mujeres. Un análisis posterior de este estudio describió que la incidencia de IT significativa (mayor o igual a moderada) era del 0,55% de la población del condado de Olmsted (2). Otros importantes hallazgos de este estudio fueron que la IT era más frecuente en el sexo femenino y que su prevalencia aumentaba con la edad.

Posteriormente a este estudio se publicó la incidencia de diferentes valvulopatías en la población sueca entre los años 2003 a 2010 (3). La incidencia de IT fue de 2,5 casos por 100.000 habitantes/año en hombres y 2,8 casos por 100.000 habitantes/año en mujeres. Al igual que anteriores estudios también reflejó que se trata de una patología más frecuente en mujeres y que la incidencia aumenta con la edad. Sin embargo, es posible que en este estudio la incidencia de la IT estuviera infraestimada. Se trata de un trabajo observacional retrospectivo con los datos del registro de salud sueco. En este registro se codifican todos los diagnósticos al alta. Durante la primera década del siglo XXI, la falta de un tratamiento efectivo y las dudas sobre el significado pronóstico de esta patología hacía que con frecuencia la IT leve o moderada sólo se considerara como un hallazgo, y probablemente, en algunos casos, no se codificara como diagnóstico al alta de un paciente.

Posteriormente a estos estudios sólo se han publicado pequeñas series de casos unicéntricas (4–6). Por lo que en el momento actual no se dispone de suficiente

evidencia sobre la prevalencia de la IT entre los pacientes atendidos por los servicios de cardiología.

MECANISMOS Y ETIOLOGÍAS DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

Tradicionalmente se ha clasificado la IT en:

- **Primaria:** aquella que se produce como consecuencia de una anomalía anatómica de alguno de los componentes de la válvula (velos, cuerdas tendinosas, anillo tricúspide o músculos papilares). Se estima que su frecuencia es entre el 8% y el 10% (7).
- **Secundaria:** se produce como consecuencia de una dilatación y/o disfunción del VD secundaria a múltiples causas (enfermedad valvular izquierda, insuficiencia cardiaca, hipertensión pulmonar...). El aumento de volumen del VD causa a su vez una dilatación del anillo tricúspide, *tenting* de la válvula por separación de los músculos papilares y una incorrecta coaptación de los velos. Se estima que su frecuencia es en torno al 90% de las insuficiencias tricúspides (7).

Las etiologías que causan IT pueden ser muy variadas. Los diferentes artículos publicados hasta la fecha utilizan diferentes clasificaciones etiológicas, lo que dificulta las comparaciones de los resultados. Una de las clasificaciones que más ha sido utilizada en estudios recientes es la de Topilsky et al. (2). Esta clasificación presenta limitaciones, ya que etiologías como el cortocircuito derecha-izquierda o la disfunción diastólica no están contempladas. A continuación, se describen las principales etiologías de la IT tras hacer un repaso de las diferentes clasificaciones más utilizadas.

ETIOLOGÍAS DE INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE PRIMARIA

- **Anomalías congénitas:** la anomalía congénita más frecuente de la válvula tricúspide es la enfermedad de Ebstein, en la que la inserción de los velos de la tricúspide está desplazada hacia el ventrículo, insertándose directamente en la pared del VD y no en el anillo tricúspide. Esta anomalía ocurre en 1 de cada 200.000 nacimientos (8).
- **Enfermedad reumática sobre la válvula tricúspide:** se estima que un 7,7% de los pacientes con valvulopatías reumáticas presentan afectación de la válvula tricúspide. En todos los casos la valvulopatía reumática derecha está acompañada

de afectación sobre la mitral, por lo que puede existir un mecanismo primario y secundario (9).

- Endocarditis sobre la válvula tricúspide: la frecuencia de endocarditis sobre la válvula tricúspide se estima entre un 5-10% de todas las endocarditis. La mayor frecuencia de estas endocarditis ocurre en consumidores de drogas por vía parenteral, por lo que su incidencia en España ha disminuido en las últimas décadas (10).
- Degeneración mixomatosa: aunque la válvula más frecuentemente afectada por una degeneración mixomatosa es la válvula mitral, se ha descrito que hasta en un 40% de los casos la válvula tricúspide también se ve afectada con distintos grados de severidad (11).
- Dispositivos intracardiacos: la colocación de electrodos atravesando el aparato valvular pueden interferir con el cierre de los velos provocando IT. Estudios retrospectivos estiman que entre un 20- 45% de los pacientes pueden desarrollar IT tras el implante de un marcapasos (12–15). Además, la presencia de un electrodo intraventricular es un factor de riesgo para la progresión de la IT (16). Sin embargo, en el mayor estudio prospectivo realizado hasta la fecha, el porcentaje de insuficiencias tricúspides significativas pasó de un 5% antes del implante del electrodo al 10% al año del implante(17). El envejecimiento de la población con el consiguiente aumento de la necesidad de implante de marcapasos hace que probablemente en los próximos años esta etiología gane importancia.
- Otros: existen otras muchas etiologías de IT, entre las que se encuentran: traumatismos, síndromes carcinoides, degeneración valvular por radiación...

ETIOLOGÍAS DE INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE SECUNDARIA

- Valvulopatía izquierda: la principal causa de IT son las valvulopatías izquierdas (en especial la insuficiencia y la estenosis mitral). Se estima que más del 50% de las insuficiencias tricúspides son por esta causa (2).
- Disfunción sistólica: tanto la disfunción ventricular izquierda como derecha son causas de IT. Cuando la disfunción ventricular es exclusivamente izquierda la insuficiencia suele estar causada por un aumento de las presiones pulmonares que acaban provocando una sobrecarga del VD con un remodelado excéntrico

causando la IT. Cuando la disfunción es biventricular el mecanismo es mixto, provocado tanto por el aumento de presiones pulmonares como la disfunción sistólica y dilatación del VD que impide la correcta coaptación de los velos.

- Disfunción diastólica: aunque en la mayoría de los estudios publicados no reflejan la disfunción diastólica como una causa de IT, es un hallazgo frecuente en la práctica clínica habitual. Algunos estudios han señalado el papel de la disfunción diastólica como factor causante de la IT (18).
- Hipertensión pulmonar: la hipertensión pulmonar causa IT por sobrecarga del VD que conlleva un remodelado excéntrico del mismo. La IT es uno de los hallazgos ecocardiográficos más frecuentes de la hipertensión pulmonar y un elemento clave para el diagnóstico de la misma (19).
- Cortocircuito cardiopulmonar izquierda derecha: Los cortocircuitos izquierda derecha causan un aumento de volumen en las cavidades derechas que provoca una dilatación de éstas y la consiguiente IT secundaria.
- IT aislada o idiopática: históricamente los estudios no han utilizado una definición homogénea de esta etiología. Sin embargo, a partir del 2012 se ha utilizado la definición propuesta por Topilsky et al. (20). En este estudio se definía la IT aislada o idiopática como aquella que cumplía las siguientes condiciones:
 - paciente sin hipertensión pulmonar severa (definida como >50 mmHg de presión sistólica pulmonar).
 - sin otros hallazgos que justifiquen la IT, descartando: IT primarias, fracción de eyección <50%, sin cables intracardiacos de marcapasos o desfibriladores, sin otras valvulopatías, sin otras patologías que puedan provocar IT, sin cardiopatías congénitas o enfermedad pericárdica.
 - sin cirugías valvulares previas.

El porcentaje de pacientes con IT aislada o idiopática varía según los diferentes estudios entre un 8,1% y un 14% (2,21–23). Se ha sugerido en varios estudios que la IT aislada puede ser consecuencia de la dilatación del anillo por fibrilación auricular (21,22,24,25). Sin embargo, esta asociación no se ha confirmado y existen datos contradictorios en la literatura (20,26). También se han descrito algunas características diferenciales de esta etiología como la mayor dilatación del anillo o

un pronóstico algo más benigno en comparación con otras causas de IT (20–22). A pesar de esto, actualmente la evidencia sobre esta entidad es escasa.

EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD

La sociedad europea de cardiología propone el siguiente algoritmo para la evaluación de la severidad de la IT(27):

	Leve	Moderada	Severa
Parámetros cualitativos			
Morfología de la válvula tricúspide	Normal/anormal	Normal/anormal	Anormal/flail/defecto de coaptación amplio
Jet de la IT por Doppler color	Pequeño, central	Intermedio	Central y amplio/Excéntrico y con efecto Coanda.
Señal del Doppler continuo	Tenue/parabólica	Densa/parabólica.	Densa/ triangular con pico precoz
Parámetros semi-cuantitativos			
Ancho de la VC (mm)	Sin definir	<7	≥7
Radio del Pisa (mm)	≤5	6-9	>9
Flujo de las venas hepáticas	Sistólico	Aplanamiento sistólico	Flujo sistólico reverso
Flujo en el tracto de	Normal	Normal	Onda E predominante (≥1 cm/s)

entrada del VD			
Parámetros cuantitativos			
ORE (mm²)	No definido	No definido	≥40
Volumen regurgitante (mL)	No definido	No definido	≥45

Tabla 1.- Evaluación de la severidad de la IT. Adaptado de Lancellotti et al., «European Association of Echocardiography Recommendations for the Assessment of Valvular Regurgitation. Part 2» (27).

La mayoría de los parámetros propuestos provienen de la evaluación de la severidad de la insuficiencia mitral y han sido escasamente evaluados en el campo de la IT. A continuación, se resume la evidencia disponible hasta el momento sobre los diferentes parámetros de evaluación ecocardiográfica de la IT:

- Jet de la IT por Doppler color: este parámetro presenta numerosas limitaciones (variación según el equipo utilizado, alta dependencia de la ventana acústica, evaluación subjetiva...) y su valor para evaluar la IT es limitado (28).
- Flujo de las venas hepáticas: durante muchos años el flujo diastólico reverso en las venas hepáticas ha sido considerado como un criterio de severidad en diferentes estudios (28,29) y su sensibilidad se considera que es de un 80% (29). Sin embargo, es un parámetro poco específico que puede alterarse en cualquier circunstancia en la que exista un aumento de presión en la aurícula derecha (miocardiopatías restrictivas, constricción pericárdica, descompensaciones de insuficiencia cardíaca...) (30).
- Anchura de la VC: Este es uno de los parámetros con un mayor nivel de evidencia. El primer estudio que demostró la utilidad de este parámetro para estimar la severidad de la IT fue publicado en el año 2000 (28). En los últimos

años han aparecido varios estudios que relacionan la anchura de la VC con la mortalidad (23,31), lo que confirma la utilidad de este parámetro.

- ORE calculado por el método PISA: este método es uno de los más utilizados para graduar la severidad tanto de la insuficiencia mitral como de la tricúspide. Varios estudios han demostrado su utilidad en la graduación de la IT (26,28,32). También se ha demostrado como el tamaño del ORE se correlaciona de manera directa con la mortalidad (31,33,34).

Así, los parámetros que disponen de un mayor nivel de evidencia y que más han sido evaluados de manera específica en la IT son la VC y el ORE. Para el resto de parámetros el nivel de evidencia que los soportan es muy escaso.

Con el desarrollo de técnicas de reparación percutánea de la tricúspide en los últimos 10 años, se ha puesto de manifiesto que la clasificación tradicional no es capaz de graduar correctamente a los pacientes con insuficiencias tricúspides más severas. En el estudio SCOUT(35) (que evaluó la factibilidad del sistema Trialign de reparación tricúspide percutánea) el ORE fue de 0.85 ± 0.22 mm² y tras la intervención se redujo a 0.63 ± 0.29 mm². En la clasificación tradicional ambos grados de IT se clasifican como severos, a pesar de que exista una reducción de casi el 25% entre ambas. Bartko et al.(31) han demostrado como el tamaño del orificio regurgitante se relaciona con un aumento de la mortalidad, y por lo tanto se puede inferir que una reducción del 25% en este parámetro tiene importancia clínica.

Por este motivo en el año 2017 los doctores Hahn y Zamorano propusieron una nueva clasificación de la IT (tabla 2) basándose fundamentalmente en aquellos parámetros en los que existe una mayor evidencia: el orificio regurgitante y la VC (36). En primer lugar, esta clasificación permite una mayor precisión diagnóstica de los pacientes con IT, ya que los pacientes con insuficiencias masivas y torrenciales presentan una mayor mortalidad que los pacientes con insuficiencias severas, como se ha demostrado en el estudio de Santoro et al.(37). En segundo lugar, permite una mejor valoración de los resultados de pacientes sometidos a reparación percutánea de la válvula tricúspide (35).

Tras una revisión de la literatura disponible hasta el momento, no hay datos que señalen cuántos pacientes serían clasificados en el grupo de masiva y torrencial. Tampoco hay datos suficientes sobre las características anatómicas y funcionales del VD en estas dos nuevas categorías.

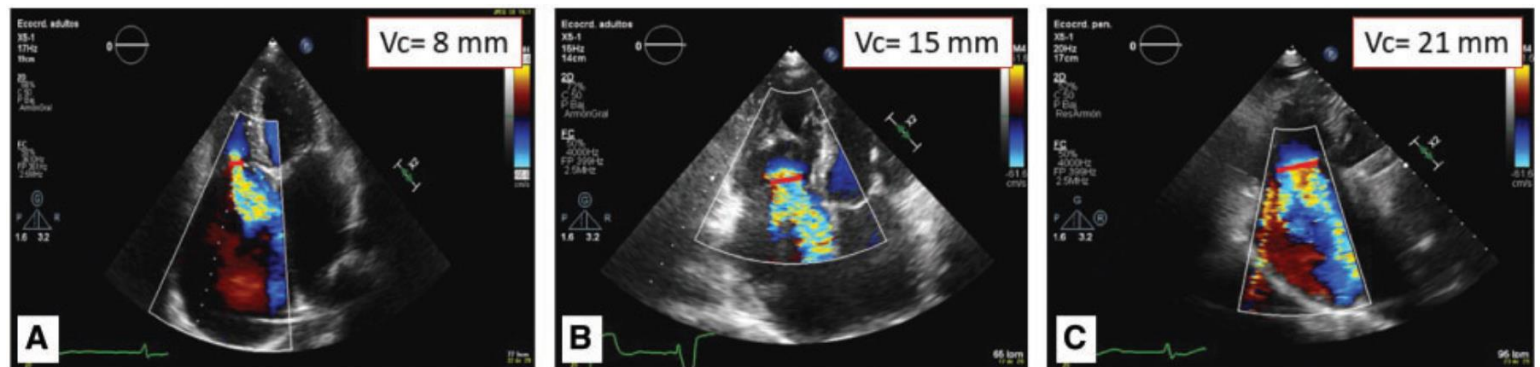


Figura 1.- Diferencias entre insuficiencias tricúspides que con la clasificación tradicional todas hubieran sido clasificadas como severas. A.- IT severa según clasificación de Hahn y Zamorano. B.-IT masiva según la clasificación de Hahn y Zamorano. C.-IT torrencial según la clasificación de Hahn y Zamorano. Vc = VC.

RELEVANCIA CLÍNICA DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

Durante años se consideró que la IT tenía una repercusión pronóstica escasa en la mayoría de los pacientes, por lo que raramente se actuaba sobre ella. Sin embargo, el volumen regurgitante asociado a la IT provoca un estado hipervolémico en las cavidades derechas que conlleva a un remodelado de estas, con dilatación tanto de la aurícula como del ventrículo. Esta dilatación también afecta al anillo tricúspide y agrava la IT inicial, provocando un círculo vicioso. Se ha demostrado que este proceso tiene un claro impacto en la supervivencia de los pacientes.

Uno de los primeros estudios en demostrar el impacto pronóstico de la IT fue publicado por Nath et al. (38). Se estudiaron retrospectivamente los datos de 5223 pacientes y se observó que aquellos pacientes con IT severa tenían una supervivencia al año menor que los pacientes con IT moderada, y estos a su vez tenían una supervivencia menor que los pacientes con IT leve (63,9% vs 78,9% vs 90,3% de supervivencia al año respectivamente). Estas diferencias se seguían observando en el análisis multivariante tras ajustar estadísticamente por la edad, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, el tamaño y función del VD y la dilatación de la vena cava

inferior. Estos resultados se han confirmado en estudios posteriores, como se expone a continuación.

RELEVANCIA CLÍNICA DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE PRIMARIA

La IT primaria es menos frecuente que la IT secundaria y, por lo tanto, existen menos estudios sobre su impacto pronóstico. Messika-Zeitoun et al. (39) estudiaron de manera retrospectiva a 60 pacientes con flail de la válvula tricúspide, la mayoría de ellos de causa traumática. En este estudio se observó cómo los pacientes con IT presentaban un exceso de mortalidad del 4,5% comparado con la población sana. Además, al cabo de 10 años, más del 75% de los pacientes que inicialmente estaban asintomáticos acabaron presentando síntomas de insuficiencia cardiaca.

Probablemente, hoy en día una de las primeras causas de IT primaria sea el implante de marcapasos. Como se señaló anteriormente, el mayor estudio prospectivo sobre desarrollo de IT tras colocación de electrodos intracardiacos reveló que sólo un 5% de los pacientes desarrollaban una IT moderada o severa no presente previamente (17). Sin embargo, la alta tasa de colocación de dispositivos intracardiacos hace que esta cifra sea relevante en la práctica clínica actual. En el estudio realizado por Höke et al. (12) se observó que los pacientes con IT secundaria al implante de marcapasos o desfibrilador presentaban una mayor mortalidad que los pacientes a los que se colocaba un marcapasos o desfibrilador y no desarrollaban IT. Además, la presencia de cables intracardiacos se ha relacionado con el desarrollo rápido y precoz de IT severa (16).

RELEVANCIA CLÍNICA DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE SECUNDARIA

En pacientes con valvulopatías izquierdas también se ha constatado que la presencia de IT se asocia con una mayor mortalidad, tanto antes de corregir la valvulopatía izquierda como tras haberla corregido. En un registro de más de 34000 pacientes sometidos a implante percutáneo de válvula aórtica se observó como aquellos pacientes que presentaban IT severa presentaban mayor mortalidad al año y una mayor tasa de ingresos en urgencias (40). Este fenómeno también se ha observado en pacientes sometidos a cirugía de sustitución valvular aórtica (41). En pacientes con

insuficiencia mitral severa sometidos a cirugía de recambio valvular y que desarrollaron IT severa en el seguimiento se han notificado mortalidades de hasta el 50% a los 5 años (42), si bien este estudio presentaba un tamaño muestral pequeño, por lo que su generalización es limitada. En otros estudios también se ha constatado un aumento de las hospitalizaciones y de la mortalidad por todas las causas en estos pacientes (43). En 146 pacientes con insuficiencia mitral severa tratados de manera percutánea con clip mitral también se ha observado aumentos del objetivo combinado de muerte y hospitalizaciones en aquellos que presentaron una IT moderada-severa, esta diferencia se mantuvo tras el análisis multivariante (44).

La IT secundaria a disfunción ventricular izquierda también aumenta la mortalidad de manera independiente. El primer estudio que demostró este hecho fue llevado a cabo por Hung et al. (45) siguiendo a 117 pacientes con disfunción ventricular izquierda severa. Se observó que los pacientes con IT moderada-severa tenían una supervivencia al año libre de eventos del 30% vs 68% en pacientes con IT leve o ausente ($p=0,002$). Koelling et al.(46) obtuvieron resultados similares con una corte de 1421 pacientes. En el año 2019 Benfari et al. (38) publicó los resultados del análisis de más de 13000 pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección deprimida y diferentes grados de IT. En este estudio, la supervivencia a los 5 años fue de $68\pm 1\%$ para pacientes sin IT, $58\pm 2\%$ en pacientes con insuficiencia leve, $45\pm 2\%$ en pacientes con insuficiencia moderada, y $34\pm 4\%$ en pacientes con insuficiencia severa. Estas diferencias se siguieron observando tras corregir por posibles factores confusores.

En pacientes con IT aislada o idiopática se dispone de menos evidencia. En un estudio con 353 pacientes se observó como la IT severa aislada se asoció de manera independiente con una menor supervivencia a los 10 años ($38 \pm 7\%$ para insuficiencia severa vs. $70 \pm 6\%$ para insuficiencia leve-moderada; $p < 0.0001$) (33).

Para otras etiologías de IT secundaria no se dispone de evidencia que evalúe de forma específica el impacto de esta valvulopatía en la supervivencia.

Tras la publicación de la nueva escala de la IT por Hahn y Zamorano, Santoro et al. (37) realizaron un análisis retrospectivo de 249 pacientes. Tras clasificar el grado de insuficiencia mitral según la nueva clasificación y un periodo de seguimiento de 313 ± 103 días, se observó cómo el grupo de pacientes clasificados como IT masiva/torrencial presentaban más mortalidad cardiovascular e ingresos durante el seguimiento (HR 2.48, intervalo de confianza del 95%: 1.25–4.93). Posteriormente, Peri et al. estudiaron la influencia del ORE sobre la mortalidad. En este estudio también se observa como el grupo de pacientes con IT masiva/torrencial presentan una mayor mortalidad que los pacientes con IT severa (34). La nueva clasificación es capaz de distinguir a un importante subgrupo de pacientes antes incluidos dentro del grupo de pacientes con IT severa. Este subgrupo no solo tiene importancia a la hora del intervencionismo sobre la válvula tricúspide, sino que tiene gran importancia clínica, por ser un grupo particularmente expuesto a los reingresos y a una mayor mortalidad.

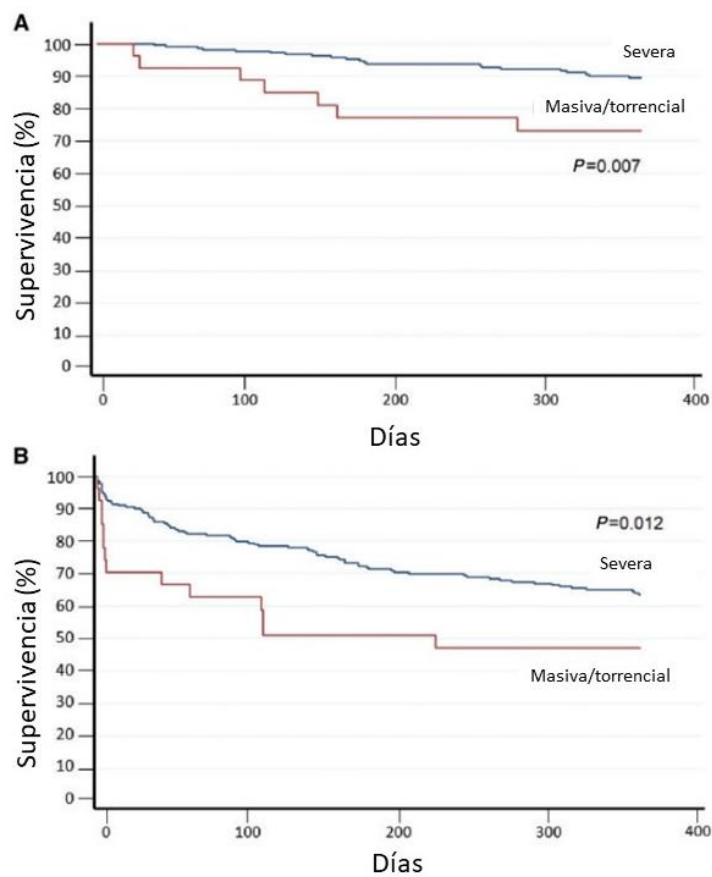


Figura 2.- Curvas de supervivencia de pacientes con IT severa y masiva/torrencial. A.- Curva de supervivencia para mortalidad cardiovascular. B.- Curva de supervivencia para el objetivo combinado de mortalidad y hospitalizaciones. Adaptado de Santoro et al., «Mid-Term Outcome of Severe Tricuspid Regurgitation».

En la mayoría de los estudios sobre dispositivos percutáneos de reparación de la IT ya se utiliza esta escala (47–53). Por lo tanto, podemos afirmar que su consolidación es cada vez mayor. En la figura 3 se ilustra las ventajas de utilizar la clasificación de Hahn y Zamorano con datos del estudio TRILUMINATE (47). Cuando se utiliza la clasificación tradicional, no observamos diferencias en la clase funcional entre pacientes con IT moderada o IT severa tras un procedimiento de reparación percutánea. Sin embargo, cuando se utiliza la escala de Hahn y Zamorano, se observan importantes diferencias entre los pacientes que sólo disminuye un grado la IT tras un procedimiento de reparación percutánea y aquellos en los que disminuye dos o más grados. Por lo tanto, la escala de Hahn y Zamorano puede tener una mayor utilidad para valorar la clase funcional y los resultados de los procedimientos de reparación percutánea.

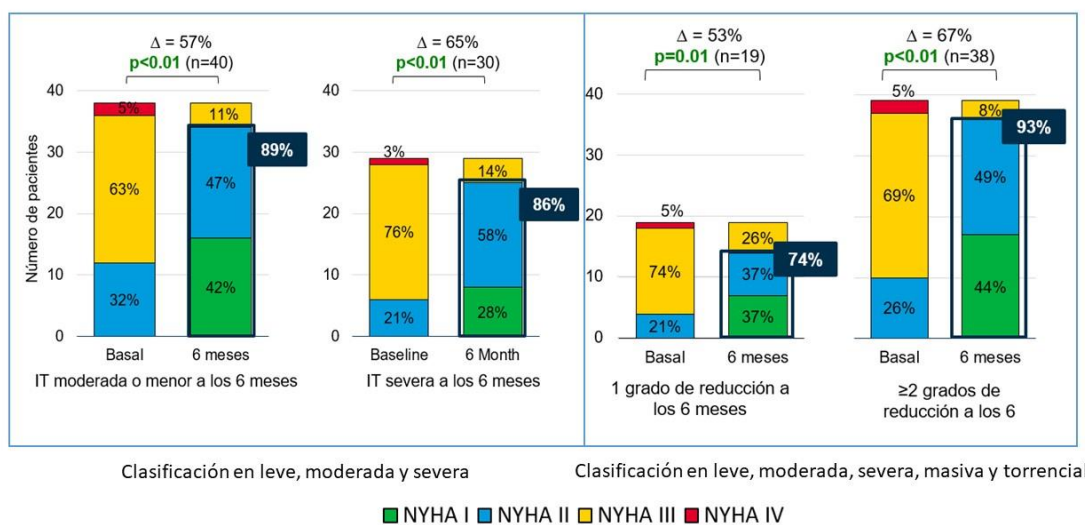


Figura 3.-Cambios en la clase funcional según la clasificación tradicional y según la clasificación propuesta por Hahn y Zamorano tras la reparación percutánea con el sistema TriClip®. Con la clasificación tradicional no se observan diferencias en la clase funcional entre los pacientes con IT moderada o severa tras la reparación, mientras que con la clasificación de Hahn y Zamorano se observan diferencias entre los pacientes que sólo reducen 1 grado su IT y aquellos con reducción de 2 o más grados. Adaptado de Lurz et al., «Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Treatment of Tricuspid Regurgitation».

TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

TRATAMIENTO MÉDICO DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

En pacientes con IT y síntomas congestivos las guías de práctica clínica recomiendan el uso de diuréticos y de aldosterona (para contrarrestar la activación del eje renina-angiotensina-aldosterona que se produce en pacientes con insuficiencia cardiaca derecha)(54). Sin embargo, no se ha demostrado que el tratamiento diurético o con espironolactona disminuya la progresión de la IT a largo plazo ni su mortalidad.

En la IT aislada o idiopática que se asocia a fibrilación auricular, algunos autores defienden que el control de ritmo puede detener la progresión de la IT y la dilatación del anillo. Esto se basa en los hallazgos llevados a cabo por Utsunomiya et al.(21). En su estudio sobre la IT aislada compararon a pacientes con IT aislada asociada a fibrilación

auricular con pacientes en ritmo sinusal con IT secundaria a valvulopatía izquierda o disfunción ventricular. Se observó cómo los pacientes con IT aislada y fibrilación auricular presentaban un mayor diámetro del anillo. Sin embargo, no se ha demostrado de manera prospectiva ni con un estudio aleatorizado que el control del ritmo reduzca la IT en estos pacientes.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

Las guías europeas de cardiología recomiendan el tratamiento de la IT severa cuando se vaya a realizar una intervención sobre alguna valvulopatía izquierda (54). Esta recomendación se basa en varios estudios retrospectivos que demuestran que la intervención sobre la válvula tricúspide no añade mortalidad cuando se realiza alguna intervención sobre la válvula aórtica o mitral (aunque la morbilidad aumenta ligeramente) (55). Además previene el remodelado del VD y mejora la capacidad funcional de los pacientes a largo plazo (56–60). En pacientes con IT leve o moderada pero con dilatación del anillo tricúspide (>40 mm o >21 mm/m² de diámetro) también se recomienda la realización de anuloplastia tricúspide en el momento de la cirugía valvular izquierda, ya que datos retrospectivos parecen indicar que en los pacientes con anuloplastia la progresión de la IT se detiene y a largo plazo los pacientes presentan menor morbi-mortalidad (55,57,59,60).

Tradicionalmente, los datos sobre la cirugía valvular aislada han sido desfavorables, reportando mortalidades entre el 8,8% y el 10,9% (61–66). Esto supone que la cirugía aislada sobre la válvula tricúspide es una de las cirugías cardíacas electivas con mayor mortalidad. Un estudio retrospectivo recientemente publicado ha mostrado que no existen diferencias en cuanto a mortalidad cuando se compara el tratamiento quirúrgico con el tratamiento médico (64). Estos datos han hecho dudar del beneficio de la cirugía en determinados grupos de pacientes. Sin embargo, en estudios en los que se ha realizado una mejor selección de los pacientes, se ha demostrado una mortalidad operatoria del 3,1% (67) y una mayor supervivencia a largo plazo en comparación con los pacientes tratados medicamente (68). Dietz et al. han señalado en un estudio retrospectivo que la dilatación, disfunción del VD y la presencia de insuficiencia cardíaca derecha son importantes factores que distinguen a los pacientes

con IT que tienen mayor mortalidad (69,70). Estos hallazgos, junto con el análisis de los anteriores estudios citados, han llevado a las guías europeas a recomendar la cirugía aislada de la tricúspide solo en pacientes con IT severa sintomáticos o con dilatación del VD, siempre que no presenten dilatación o disfunción severa del VD o hipertensión pulmonar severa (54).

Actualmente se desconoce con exactitud cuántos pacientes atendidos por los servicios de cardiología son candidatos a intervención aislada sobre la válvula tricúspide.

TRATAMIENTO PERCUTÁNEO DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

Dada la alta mortalidad que presenta la cirugía aislada sobre la válvula tricúspide, en la última década han comenzado a desarrollarse numerosos sistemas de reparación percutánea de la válvula tricúspide, con el fin de permitir una reparación satisfactoria de la válvula con una mortalidad menor en comparación con la cirugía. La mayoría de estos sistemas se encuentran hoy en día en desarrollo y ninguno se ha impuesto sobre los demás. Dadas las diferentes características de cada uno, probablemente en un futuro convivan varios de estos sistemas y sean utilizados en función de las características anatómicas de la válvula.

Podemos dividir estos sistemas en: sistemas que actúan sobre los velos de la tricúspide, sistemas de anuloplastia directa y sistemas de sustitución valvular.

- Sistemas que actúan sobre los velos de la válvula tricúspide: son la evolución de los sistemas MitraClip® y Pascal® utilizados en la reparación percutánea de la válvula mitral. Actualmente son dos de los dispositivos más usados y que presentan un mayor nivel de evidencia:
 - TriClip®: este sistema ha demostrado su eficacia y seguridad en los estudios TRILUMINATE (47,53). En estos estudios se incluyeron a 85 pacientes. Al año de seguimiento, la IT se redujo a moderada o menor en el 71% de los casos, además los pacientes presentaron una mejoría significativa de la disnea y de la calidad de vida. La mortalidad al año fue de un 7,1%, menor de lo predicho por el Euroscore II ($8.7 \pm 10.7\%$). En el registro TriValve (71) que recoge los datos de más de 312 pacientes

intervenidos con múltiples dispositivos de reparación percutánea de la tricúspide el TriClip fue el dispositivo más utilizado (66% de los casos).

- Pascal®: los registros publicados (48,49) han demostrado que este procedimiento es seguro (no hubo complicaciones intraprocedimiento) y efectivo (a los 30 días de procedimiento el grado de IT era menor o igual a moderada en el 85% de los pacientes). Al igual que en los estudios TRILUMINATE los pacientes también tuvieron una mejoría en el grado de disnea y la calidad de vida. La mortalidad a los 30 días fue de 7,1% en el estudio de Fam et al. (48) y del 0% en el estudio de Kodali et al. (49).
- Sistemas de anuloplastia directa: el objetivo de estos sistemas es reducir de manera percutánea el diámetro del anillo tricúspide y de esta manera mejorar la coaptación de los velos y reducir la IT.
 - Cardioband®: este sistema consiste en el implante percutáneo de una banda de dacron alrededor del anillo tricúspide mediante una serie de anclajes. Finalmente esta banda se frunce consiguiendo la reducción del diámetro del anillo tricúspide (72). En el estudio TRI-REPAIR (50) se implantó el sistema Cardioband en 30 pacientes. A los 6 meses el 73% de los pacientes tenían una insuficiencia leve o moderada. También se produjo una mejoría significativa en la clase funcional y los test de calidad de vida. En cuanto a la seguridad, un paciente falleció por complicaciones del procedimiento, otro paciente falleció de insuficiencia cardíaca durante el seguimiento y otro paciente por muerte no cardiovascular. A los dos años de seguimiento la mejoría en la reducción de la IT y la calidad de vida se mantuvo (51).
 - TriAlign®: este sistema consiste en realizar una plicatura percutánea en el anillo de la tricúspide de tal modo que se acorte el diámetro del anillo y se reduzca el grado de IT. Este dispositivo fue evaluado en el ensayo SCOUT (35). El dispositivo fue implantado en 15 pacientes consiguiéndose un implante satisfactorio en el 80%, reduciendo de manera satisfactoria el ORE y mejorando la clase funcional y calidad de

vida de los pacientes. Ningún paciente falleció a los 30 días de seguimiento y no hubo necesidad de reintervenciones.

- Sistemas de sustitución valvular: aunque inicialmente ha sido una de las intervenciones percutáneas menos usadas, paulatinamente se está incrementando su uso.
 - Válvula tricúspide percutánea Gate®: en un registro de 30 pacientes (73) en el 87% se consiguió un implante satisfactorio, pero hubo un 5% en el que fue necesario una reconversión a una técnica quirúrgica. En el 76% se consiguió una reducción a IT leve o la desaparición de la insuficiencia. Los pacientes también experimentaron una mejoría en la clase funcional y la calidad de vida. Sin embargo, la mortalidad intrahospitalaria fue del 10% y al seguimiento (127 ±82 días) del 13 %.
 - Válvula tricúspide percutánea Evoque®: en un registro de 25 pacientes recientemente publicado (52) en el 92% se consiguió un implante satisfactorio sin necesidad de reconversión quirúrgica o complicaciones intraoperatorias. Se consiguió una reducción a IT moderada o menor en el 96% de los pacientes. También se observó una clara mejoría en la clase funcional de los pacientes. A los 30 días la mortalidad fue del 0%.
 - Válvulas percutáneas colocadas en cava superior e inferior: Actualmente existen dos sistemas diferentes (Tricento® y TricValve®) ambos sistemas se implantan tanto en la desembocadura de la cava superior como de la cava inferior. El objetivo es evitar la congestión sistémica que se produce en pacientes con IT severa. La primera estrategia de implante de válvulas percutáneas en las cavas consistía en el implante de dos prótesis aórticas percutáneas colocadas sobre sendos stents implantados previamente en la desembocadura de la cava superior y la cava inferior. Este procedimiento se ha dejado de realizar por la alta tasa de embolización de las prótesis reportada y la ausencia de mejoría de los pacientes (74). Las actuales prótesis están diseñadas específicamente para su colocación en la desembocadura de

ambas cavas y su embolización es muy poco frecuente (75), sin embargo existen dudas sobre su seguridad y efectividad a largo plazo (76).

Se han expuesto los sistemas que actualmente están más desarrollados, sin embargo a día de hoy existen otros sistemas que aún están en desarrollo como: FORMA® (77) o TriCinch® (78).

LAGUNAS EN LA EVIDENCIA

El rápido desarrollo de las técnicas de reparación percutánea de la tricúspide ha supuesto un estímulo en la investigación de esta patología. La nueva clasificación de la IT incluyendo los grados masiva y torrencial ya está siendo utilizada ampliamente en los estudios de dispositivos de reparación percutánea de la válvula. Sin embargo, actualmente existen importantes interrogantes que deben ser resueltos.

LAGUNAS EN LA EVIDENCIA EN LA EPIDEMIOLOGÍA DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

Como se ha expuesto anteriormente los estudios poblacionales de los que disponemos hasta la fecha son antiguos o están expuestos a considerables sesgos. Por lo tanto, se puede afirmar que se desconoce el porcentaje de pacientes atendidos por los servicios de cardiología que presentan una IT significativa.

LAGUNAS EN LA EVIDENCIA EN LOS MECANISMOS Y ETIOLOGÍAS DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

Respecto a la distribución de las etiologías de la IT un importante problema ha sido la utilización de diferentes clasificaciones, en ocasiones con gran disparidad entre ellas, en los estudios realizados hasta la fecha. Esto ha dificultado la generalización de los resultados. Es necesario una evidencia más actualizada sobre la frecuencia exacta de las diferentes etiologías de la IT, con una clasificación etiológica más acorde a la práctica clínica actual.

A pesar de que los diferentes estudios parecen indicar que la prevalencia de la IT aislada o idiopática está en aumento (1,21–23,33) se desconoce exactamente el

mecanismo fisiopatológico por el que se produce. La evidencia sobre sus características específicas comparada con otras etiologías también es escasa.

La IT es más frecuente en mujeres que en hombres (1,79–81). Sin embargo, hay una escasa evidencia de por qué esta patología es más frecuente en mujeres y cuáles son con exactitud las diferencias existentes en cuanto a características de la IT entre ambos sexos.

LAGUNAS EN LA EVIDENCIA EN LA EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

La clasificación de la IT que incluye los grados masiva y torrencial se ha instaurado en los últimos años, demostrando una mejor gradación de los pacientes en cuanto a la mortalidad (37) y una mayor utilidad en procedimientos de reparación percutánea de la válvula tricúspide (35). Sin embargo, se desconoce el porcentaje exacto de pacientes que presentan una IT masiva o torrencial. También se desconoce si esta clasificación permite distinguir a pacientes con características anatómicas del VD diferenciadas.

Respecto a los parámetros ecocardiográficos solo la VC y el ORE por 3D presentan una evidencia fuerte como parámetros para realizar la evaluación de la severidad de la IT (23,25,26,28,31–33). Se necesitan más parámetros estudiados de manera específica en la IT que permitan una evaluación de la severidad más precisa en la práctica clínica.

La evaluación de la severidad de la IT puede ser muy dependiente del estado de la volemia del paciente. No se dispone de evidencia de cuál es la mejor estrategia para el manejo de estos pacientes ni la repercusión que puede tener una IT importante en contexto de una alta volemia.

LAGUNAS EN LA EVIDENCIA EN EL TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

Sin duda es en el tratamiento de la IT donde más lagunas en la evidencia se encuentran.

Respecto al tratamiento médico apenas existen evidencias. Las principales lagunas en la evidencia pueden resumirse en:

- Se desconoce el beneficio de los antagonistas de los receptores de los mineralocorticoides.
- Se desconoce si el uso de diuréticos puede retrasar la progresión de la IT.
- Se desconoce si existe otro tratamiento médico que pueda tener un beneficio en estos pacientes.

Respecto al tratamiento quirúrgico el gran interrogante es en qué momento de la evolución de la IT se debe intervenir al paciente y cuáles son los parámetros más adecuados para determinar este momento. También se desconocen muchas cuestiones como:

- El porcentaje de pacientes con IT que son candidatos a una cirugía o una técnica de reparación percutánea.
- Por encima de qué límite de hipertensión pulmonar intervenir sobre la válvula tricúspide puede ser perjudicial para el paciente.

Las técnicas percutáneas de reparación de la IT se encuentran en pleno desarrollo, pero paulatinamente su uso se está generalizando. Algunas de las principales cuestiones no resueltas respecto a la reparación percutánea de la IT son:

- ¿Cuál es el dispositivo más adecuado según las características de la válvula?
- ¿Qué pacientes se benefician más de la cirugía y cuáles de las técnicas percutáneas?
- ¿A partir de qué nivel de presión sistólica pulmonar es perjudicial realizar una reparación percutánea de la válvula?
- ¿Los pacientes con disfunción del VD se benefician de la reparación percutánea de la válvula?

HIPÓTESIS

Este trabajo parte de la hipótesis de que la IT significativa es una patología muy prevalente, y de que la nueva clasificación de la IT permite distinguir a un grupo de pacientes con características especiales tanto anatómicas como funcionales. Un gran porcentaje de estos pacientes podrían ser candidatos a intervenciones percutáneas sobre la válvula tricúspide.

OBJETIVOS

OBJETIVOS PRIMARIOS

1. Determinar la prevalencia de IT en una amplia serie de pacientes consecutivos sometidos a una ecocardiografía por cualquier motivo médico.
2. Determinar la frecuencia de las diferentes etiologías de la IT en dicha población.
3. Definir el papel de la nueva clasificación propuesta por Rebecca T. Hahn y Jose L. Zamorano (36).
4. Analizar la aplicabilidad de las guías de práctica clínica actuales en lo que respecta a la IT.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Describir las características de la IT aislada o idiopática en una amplia serie de pacientes.
2. Definir las diferencias de la IT según el sexo de los pacientes.
3. Valorar el porcentaje de pacientes que, teniendo indicación de cirugía sobre la válvula tricúspide, presentan características de alto riesgo quirúrgico.

MÉTODOS

POBLACIÓN DEL ESTUDIO

Se incluyeron prospectivamente todos los pacientes que acudieron a realizarse una ecocardiografía por cualquier causa entre el 1 de octubre de 2018 y el 31 de diciembre de 2018 en los 10 hospitales españoles participantes. Se analizaron todos los pacientes que presentaron una IT al menos moderada.

CENTROS PARTICIPANTES

Se contó con la participación de los siguientes centros:

- Complejo Hospitalario de A Coruña
- Hospital Central de Asturias
- Hospital Clinic, Barcelona
- Hospital Clínico San Carlos, Madrid
- Hospital de León
- Hospital de la Paz, Madrid
- Hospital de Santa Creu y Sant Pau, Barcelona
- Hospital Ramón y Cajal, Madrid
- Hospital Vall d'Hebron, Barcelona
- Hospital Virgen de la Victoria, Málaga.

ECOCARDIOGRAFÍA

Los estudios ecocardiográficos se realizaron según la práctica habitual de los centros participantes, siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Europea de Cardiología (27). La ecocardiografía transtorácica 2D fue utilizada como prueba de imagen de primera línea. La ecocardiografía transesofágica 2D o 3D se indicó en aquellos pacientes con lesiones complejas que requerían una mejor caracterización de sus

lesiones. La decisión de realizar una ecocardiografía transesofágica se dejó a criterio del médico responsable del paciente y del ecocardiografista.

Se realizó una valoración cuidadosa de la válvula tricúspide. La severidad de la IT se clasificó en leve, moderada, severa, masiva o torrencial según la VC y el ORE, de acuerdo con lo propuesto por Hahn y Zamorano (36) (tabla 2).

Variable	Leve	Moderada	Severa	Masiva	Torrencial
VC (en 2D)	<3 mm	3-6,9 mm	7-13 mm	14-20 mm	≥21 mm
ORE (según método PISA)	<20 mm ²	20-39 mm ²	40-59 mm ²	60-79 mm ²	≥80 mm ²
VC 3 D u ORE 3 D			75-94 mm ²	95-114 mm ²	≥115 mm ²

Tabla 2.-Clasificación de la IT propuesta por Hahn y Zamorano y utilizada en este estudio (36).

La etiología de la IT fue valorada en conjunto con la historia clínica del paciente y los hallazgos ecocardiográficos. Las diferentes etiologías se clasificaron en primarias (si se observaron alteraciones estructurales en los velos o aparato valvular) y en secundarias.

Las etiologías primarias que se consideraron fueron:

- Dispositivos intracardiacos (cables intracavitarios de marcapasos intracardiacos o desfibriladores automáticos). Para considerar esta etiología la IT debía aparecer por primera vez o aumentar al menos un grado en la primera ecocardiografía realizada tras el implante del dispositivo.
- Enfermedad reumática de la válvula tricúspide.
- Endocarditis sobre válvula tricúspide.
- Degeneración mixomatosa.
- Anomalías congénitas.

- Otras, entre las que se incluyen: síndrome carcinoide, prolapso traumático, etcétera.

Las etiologías secundarias que se consideraron fueron:

- Disfunción sistólica. Para considerar esta etiología el paciente debía de tener una fracción de eyección del ventrículo izquierdo inferior al 50%.
- Disfunción diastólica.
- Valvulopatía mitral o aórtica significativa.
- Hipertensión pulmonar primaria.
- Hipertensión pulmonar secundaria a patología pulmonar.
- Cortocircuito cardiopulmonar izquierda-derecha.
- IT aislada o idiopática. Para considerar a la IT como aislada o idiopática se utilizó la definición propuesta por Topilsky et al(33). La IT debía de cumplir las siguientes condiciones:
 - paciente sin hipertensión pulmonar severa (>50 mmHg de presión sistólica pulmonar).
 - sin otros hallazgos que justifiquen la IT (se debía descartar IT primarias, fracción de eyección <50%, sin cables intracardiacos de marcapasos o desfibriladores, sin otras valvulopatías, sin otras patologías que puedan provocar IT, sin cardiopatías congénitas o enfermedad pericárdica).
 - sin cirugías valvulares previas.

Para la valoración del VD se utilizó el análisis en modo M de la excursión sistólica del anillo tricúspide (TAPSE, por sus siglas en inglés). Se consideró que un TAPSE menor de 17 mm traducía una disfunción sistólica del VD. Se utilizó este método por ser el más extendido para valorar de manera objetiva la función del VD.

Se consideró que el VD estaba dilatado si su diámetro basal telediastólico era mayor de 42 mm en un plano apical 4 cámaras. Para medir el diámetro basal del VD se siguieron las recomendaciones de la Sociedad Europea de Cardiología (82). El diámetro basal del VD se debía obtener en telediástole desde un plano apical 4 cámaras enfocado en el VD, midiendo el diámetro transversal máximo del VD en su tercio más superior.

El anillo tricuspídeo se debía medir en un plano apical 4 cámaras en telediástole (figura 4).

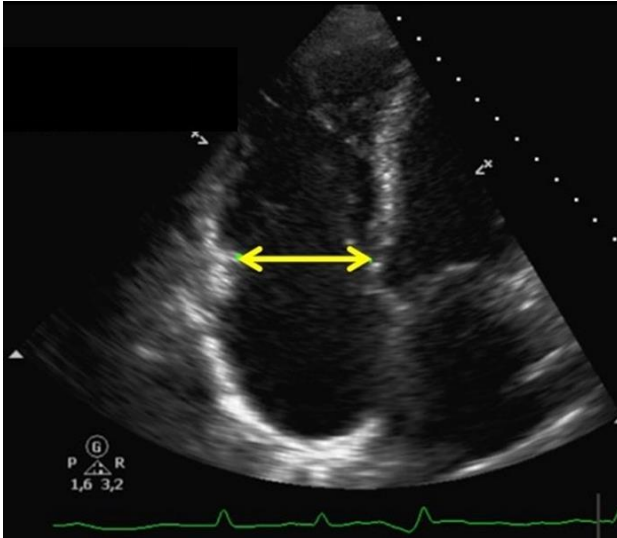


Figura 4.-Procedimiento de medida del diámetro septolateral del anillo tricuspídeo. Se debe obtener desde un plano apical 4 cámaras enfocado en el VD y en telediástole.

La altura del tenting de la válvula tricúspide y el defecto de coaptación se midieron en telesístole desde un plano apical 4 cámaras. El defecto de coaptación se midió como la distancia entre el extremo del velo septal al extremo del velo anterior (figura 5). La altura del tenting se midió como la distancia desde el plano del anillo hasta el punto de coaptación (figura 6).

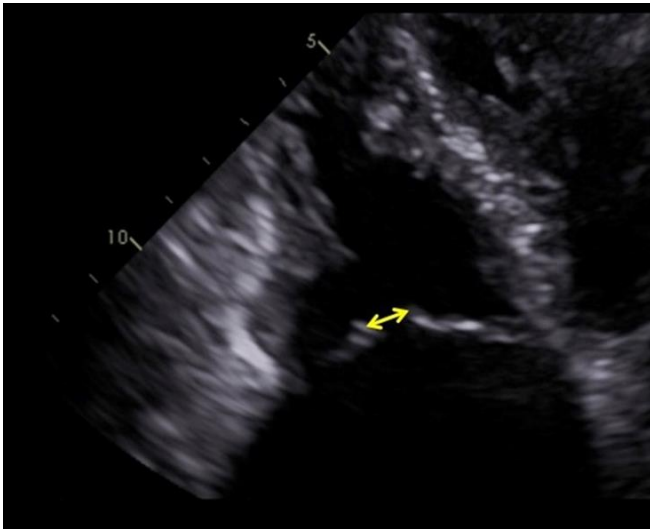


Figura 5.-Procedimiento de medida del tamaño del defecto de coaptación. Se debe obtener desde un plano apical 4 cámaras, en telesístole midiendo la distancia desde el extremo del velo septal al extremo del velo anterior.

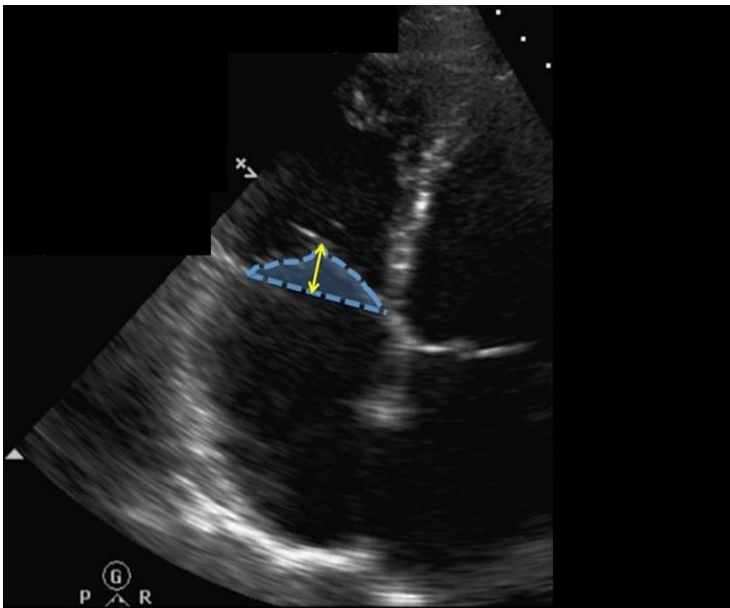


Figura 6.-Procedimiento de medida de la altura del tenting. Se debe obtener desde un plano apical 4 cámaras enfocado en el VD en telesístole. El área de tenting está representada con el sombreado azul, la altura de tenting está representada con la línea amarilla.

La presión sistólica de la arteria pulmonar se estimó según lo recomendado por las guías de Hipertensión Pulmonar de la Sociedad Europea de Cardiología (83). Se estimó la presión sistólica en el VD con el gradiente pico de la IT. A este valor se sumó 5, 10 o 15 mmHg según la dilatación de la aurícula derecha y la dilatación y el colapso inspiratorio de la cava inferior.

Los volúmenes auriculares y ventriculares, así como la función del ventrículo izquierdo fueron evaluadas de acuerdo con los documentos de consenso de la Sociedad Americana de Cardiología y la Asociación Europea de Imagen Cardiovascular (82):

- Las medidas lineales del ventrículo izquierdo se realizaron en el plano paraesternal eje largo. Las mediciones se realizaron inmediatamente inferiores al nivel de la punta de los velos de la válvula mitral. Se prestó especial atención a la perpendicularidad de las medidas respecto al eje largo del ventrículo izquierdo.
- Las medidas del ventrículo izquierdo se obtuvieron a partir del método biplano en los planos apicales 4 y 2 cámaras.
- El área de la aurícula derecha se calculó trazando el borde endomiocárdico de la aurícula en el plano apical 4 cámaras.
- El volumen de la aurícula izquierda se calculó a partir del método biplano en los planos apicales 4 y 2 cámaras.

La presencia y severidad de otras valvulopatías también fueron evaluados según las recomendaciones de la Asociación Europea de Imagen Cardiovascular (27,84).

En los pacientes en los que se realizó más de un estudio ecocardiográfico durante en el periodo de recogida de datos solo se analizó el primer ecocardiograma incluido.

DATOS CLÍNICOS

Los datos clínicos fueron obtenidos de las historias clínicas de los pacientes. Se recogieron los siguientes datos clínicos:

- Edad

- Datos antropométricos: Altura, peso.
- Indicación del estudio: motivo por el cual se realiza la ecocardiografía.
- Fibrilación auricular: se consideró cualquier tipo de fibrilación auricular que tuviera el paciente (paroxística, persistente o permanente)
- Presencia de marcapasos o desfibrilador.
- Clase funcional del paciente: medido según la clasificación de la New York Heart Association. Este dato se obtuvo de la última historia clínica antes del estudio ecocardiográfico.

Para estudiar qué pacientes eran candidatos a cirugía se siguieron las indicaciones de las guías de la Sociedad Europea de Cardiología (54). Se consideró como quirúrgicos a los pacientes que cumplían alguna de las siguientes características:

- IT primaria: Pacientes con insuficiencia tricúspide severa sintomáticos que no presenten disfunción severa de ventrículo derecho o pacientes con insuficiencia tricúspide severa asintomáticos con dilatación o disfunción progresiva del ventrículo derecho.
- IT secundaria: Pacientes con insuficiencia severa y síntomas o disfunción/dilatación progresiva del VD (en ausencia de disfunción severa del VD o del ventrículo izquierdo y en pacientes que no presenten hipertensión pulmonar severa).

De acuerdo con la literatura disponible hasta la fecha (85,86), se consideró que los pacientes que cumplían alguno de los siguientes criterios tenían un riesgo quirúrgico alto:

- Presión sistólica pulmonar >50 mmHg
- Fracción de eyección del ventrículo izquierdo <35%
- Clase funcional según la NYHA III-IV
- Pacientes mayores de 85 años

De acuerdo con la experiencia y las características de los dispositivos percutáneos de tratamiento de la IT (87–89) se clasificó a los pacientes con IT severa en tres grupos según el tamaño del defecto de coaptación que presentasen:

- Defecto de coaptación menor de 7 mm
- Defecto de coaptación entre 7 y 10 mm
- Defecto de coaptación mayor de 10 mm

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio se llevó a cabo de acuerdo con las recomendaciones para estudios de investigación hecha en seres humanos y siguiendo las Normas de Buena Práctica Clínica y la Declaración de Helsinki, última revisión Seúl (2.008) y en la actual Legislación Española en materia de proyectos de investigación (ley 14/2007 que regula la investigación biomédica).

Los colaboradores del estudio se aseguraron en todo momento de garantizar la protección de los datos. Durante todo el estudio se aseguró el anonimato de los pacientes sin que existiera en los formularios de recogida de datos ningún dato que pudiera asociar los datos con un paciente determinado.

Se solicitó al comité de ética la exención del Consentimiento Informado, las razones fueron las siguientes:

- La necesidad de un Consentimiento Informado implicaría ponerse en contacto con todos los pacientes que se han realizado una ecocardiografía en los últimos tres meses en los diferentes hospitales. Esto supondría llamar telefónicamente a miles de pacientes y hacerles acudir al centro del estudio.
- Durante el estudio se recogieron de forma anonimizada los datos. Estas variables, no tiene ningún impacto en el tratamiento ni conducta medica de los enfermos, no influyeron en ninguna decisión médica y se analizó solamente a modo epidemiológico.

El estudio fue aprobado (con exención del Consentimiento Informado) por el comité de ética de la Universidad de Alcalá (Cód. CEI: CEI/HU/2018/11).

RECOGIDA DE DATOS

Los datos de cada centro participante fueron enviados quincenalmente. La recogida de datos se llevó a cabo mediante un formulario estandarizado en formato Excel. En el formulario Excel se aplicaron reglas de validación de datos para disminuir los errores en la recogida. En el formulario de recogida de datos también se reportó el número total de ecocardiogramas realizados en ese centro durante el periodo correspondiente.

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS Y VARIABLES DEL ESTUDIO

Variable	Descripción
<i>Tipo de estudio</i>	Ecocardiografía transtorácica o ecocardiografía transesofágica
<i>Primer estudio</i>	¿Es la primera ecografía que se realiza al paciente? Sí/No
<i>Fecha del estudio</i>	Fecha en la que se realizó la ecocardiografía.
<i>Indicación</i>	<p>Motivo por el cual se solicita la ecocardiografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soplo • Insuficiencia cardiaca • Cardiopatía isquémica • Enfermedad valvular • Cardiomiopatía • Enfermedad pulmonar • Arritmia o síncope • Hipertensión • Otro
<i>Fecha de nacimiento</i>	Expresada en formato día/mes/año

<i>Sexo</i>	Mujer/hombre
<i>Peso</i>	En kilogramos
<i>Altura</i>	En centímetros
<i>Fibrilación auricular</i>	Antecedentes de fibrilación auricular (ya sea paroxística, persistente o permanente). Si/No.
<i>Marcapasos</i>	¿El paciente es portador de marcapasos? Si/No.
<i>NYHA</i>	Clase funcional según la clasificación New York Heart Failure Association en la última consulta antes del estudio ecocardiográfico: <ul style="list-style-type: none"> • I • II • III • IV
<i>Hospitalización</i>	¿El ecocardiograma se realiza durante la hospitalización del paciente? Si/No.
<i>Mecanismo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Primaria (se observaron alteraciones estructurales en los velos) • Secundaria (velos anatómicamente sin alteraciones)
<i>Etiología</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos intracardiacos • Enfermedad reumática de la válvula tricúspide • Endocarditis sobre válvula tricúspide. • Degeneración mixomatosa • Anomalías congénitas • Disfunción sistólica • Disfunción diastólica • Valvulopatía mitral o aórtica • Hipertensión pulmonar primaria • Hipertensión pulmonar secundaria a patología

	<p>pulmonar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito cardiopulmonar izquierda-derecha • IT aislada o idiopática. • Otras
<i>Severidad</i>	<p>De acuerdo con la clasificación propuesta por Hahn y Zamorano (36):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moderada • Severa • Masiva • Torrencial
<i>VC</i>	Diámetro de la VC medido en milímetros.
<i>ORE</i>	Medido en milímetros cuadrados.
<i>VC 3D</i>	ORE o VC medido mediante 3 D color.
<i>Diámetro del anillo tricúspideo</i>	Medido en milímetros desde un plano apical 4 cámaras en telediástole.
<i>Gradiente medio</i>	Gradiente medio de la IT en milímetros de mercurio.
<i>Altura del tenting</i>	Distancia en milímetros desde el plano del anillo hasta el punto de coaptación.
<i>Defecto de coaptación</i>	Distancia en milímetros entre el extremo del velo septal al extremo del velo anterior
<i>Velos</i>	<p>Aspecto anatómico de los velos de la válvula tricúspide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normales • Moderadamente anormales • Severamente anormales
<i>Estenosis tricúspide</i>	<p>Grado de estenosis de la válvula tricúspide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Leve • Moderado

	<ul style="list-style-type: none"> • Severo
<i>Insuficiencia mitral</i>	<p>Grado de insuficiencia mitral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Leve • Moderado • Severo
<i>Insuficiencia aórtica</i>	<p>Grado de insuficiencia aórtica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Leve • Moderado • Severo
<i>Estenosis mitral</i>	<p>Grado de estenosis mitral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Leve • Moderado • Severo
<i>Estenosis aórtica</i>	<p>Grado de estenosis aórtica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Leve • Moderado • Severo
<i>Superficie de la aurícula derecha</i>	Medido en milímetros cuadrados desde el plano apical 4 cámaras.
<i>TAPSE</i>	Excursión sistólica del anillo tricúspide medido en milímetros desde el plano apical 4 cámaras.
<i>Función del VD</i>	<p>Grado de disfunción del VD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normal • Levemente dilatada

	<ul style="list-style-type: none"> • Moderadamente dilatada • Severamente dilatada
<i>Dilatación del VD</i>	<p>Grado de dilatación del VD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normal • Levemente dilatado • Moderadamente dilatado • Severamente dilatado
<i>Presión sistólica de la arteria pulmonar</i>	Estimado como el gradiente pico de la IT sumado a 5, 10 o 15 mmHg según la dilatación de la aurícula derecha y la dilatación y el colapso inspiratorio de la cava inferior.
<i>Volumen de la aurícula izquierda</i>	Volumen de la aurícula izquierda en mililitros estimado según el método biplano.
<i>Diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo</i>	Diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo medido en el plano paraesternal eje largo.
<i>Diámetro telesistólico del VD</i>	Diámetro telesistólico del ventrículo izquierdo medido en el plano paraesternal eje largo.
<i>Volumen telediastólico del ventrículo izquierdo</i>	Volumen en mililitros del ventrículo izquierdo en telediástole estimado mediante el método biplano.
<i>Volumen telesistólico del ventrículo izquierdo</i>	Volumen en mililitros del ventrículo izquierdo en telesístole estimado mediante el método biplano.
<i>FEVI</i>	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

Tabla 3.-Variables del estudio

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

Dados los escasos estudios sobre prevalencia de la IT de los que se disponía, el cálculo de tamaño muestral fue complejo. De acuerdo con los mayores estudios realizados hasta la fecha sobre prevalencia de la IT en la población general (1) se estimó una prevalencia de entorno al 9% de IT. Con un intervalo de confianza del 95% y un error relativo del 0,1%; se estimó que la muestra del estudio debía de ser de 31463 pacientes. De acuerdo con datos previos, la media de estudios realizados por cada centro al mes era de 1100 estudios. Con esta cifra se calculó un periodo de reclutamiento de 3 meses para alcanzar un total de 33000 estudios.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las características basales de los pacientes se expresaron como media y desviación típica para variables continuas. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes.

Se utilizó la t de Student para la comparación de variables cuantitativas entre grupos. Previamente se comprobó la igualdad de las varianzas con el test robusto de Levene. Cuando las variables fueron desiguales se utilizó la aproximación de Satterthwaite.

Se utilizó el test de chi cuadrado para comparar proporciones entre grupos. Para comparaciones múltiples se utilizó el test de Bonferroni Holmes.

Se consideró un valor de p menor de 0,05 como significativo.

El análisis estadístico se realizó con el software Stata 14.1 (Stata Corporation, College Station, TX, USA).

Con la intención de conocer cómo han evolucionado las diferentes etiologías de la insuficiencia tricúspide en el tiempo se adaptaron las etiologías del presente estudio a las etiologías consideradas por Topilsky et al. Así se consideraron como orgánicas las siguientes etiologías: secundaria a dispositivo cardiaco implantable, endocarditis, reumática, mixomatosa y otras etiologías que causaran insuficiencia tricúspide primaria. Las etiologías hipertensión pulmonar primaria y secundaria a enfermedad pulmonar se unificaron. Las etiologías disfunción diastólica y shunt se incluyeron en el

grupo otras etiologías, salvo que presentaran una presión sistólica pulmonar > 50 mmHg, que en esos casos se incluyeron en el grupo de hipertensión pulmonar.

Para calcular los

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS BASALES

Durante los 3 meses de duración del estudio se recogieron un total de 35088 ecocardiografías. De todos estos estudios, en 2121 (6%) se halló una IT al menos moderada. Estos 2121 estudios fueron analizados en detalle. La edad media de los pacientes con IT al menos moderada fue de 77,1 años (con una desviación estándar (DE) de 11,6 años). Fueron mujeres 1334 pacientes (62,9%).

En cuanto a la clase funcional, en el momento de realizar el estudio 1082 pacientes (55,3%) estaban en una clase funcional II, 236 pacientes (12,1%) estaban en clase funcional III y 16 pacientes (0,8%) estaban en clase funcional IV.

Un total de 1009 pacientes (47,7%) tenían antecedentes de fibrilación auricular.

Respecto a la severidad de la IT, 1477 pacientes (69,6%) presentaban una IT moderada, 540 pacientes (25,5%) presentaban una IT severa, 83 pacientes (3,9%) presentaban una IT masiva y 21 pacientes (1%) presentaban una IT torrencial.

Analizando la morfología y función del VD, en 820 pacientes (38,7%) el VD estaba dilatado y en 632 pacientes (29,8%) el VD presentaba una función sistólica deprimida.

Características clínicas	
Edad	77,1 (\pm 11,6)
Mujeres	1332 (62,9%)
IMC	26,5 (\pm 4,8)
Fibrilación auricular	1009 (47,7%)
Dispositivo cardiaco implantable	360 (17,0%)

Pacientes hospitalizados en el momento del estudio	509 (24,0%)
Ecocardiograma transtorácico	2053 (96,8%)
Ecocardiograma transesofágico	68 (3,2%)
Pacientes en clase funcional I de la NYHA	621 (31,8%)
Pacientes en clase funcional II de la NYHA	1082 (55,3%)
Pacientes en clase funcional III de la NYHA	236 (12,1%)
Pacientes en clase funcional IV de la NYHA	16(0,8%)

Tabla 4.-Características clínicas de los pacientes incluidos en el estudio.

Características ecocardiográficas del VD

VD dilatado (diámetro basal telediastólico>42mm)	820 (38,7%)
Función del VD deprimida (TAPSE <17mm)	632 (29,8%)
Aurícula derecha (mm²/m²)	15 (±5,5)
Presión sistólica en arteria pulmonar estimada (mmHg)	45,6 (±15,4)

Tabla 5.-Características ecocardiográficas del VD de los pacientes incluidos en el estudio.

Características ecocardiográficas del ventrículo izquierdo

Volumen de aurícula izquierda (ml/m²)	55,8 (±28,9)
Volumen telediastólico del ventrículo izquierdo (ml/m²)	50,2 (±21,7)
Volumen telesistólico del ventrículo izquierdo (ml/m²)	23,5 (±18,7)

Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	60% (53-66)
--	-------------

Tabla 6.- Características ecocardiográficas del ventrículo izquierdo de los pacientes incluidos en el estudio.

Características de la IT

IT moderada	1477 (69,6%)
IT severa	540 (25,5%)
IT masiva	83 (3,9%)
IT torrencial	21 (1%)
IT primaria	157 (7,4%)
IT secundaria	1964 (92,6%)
Velos con aspecto anatómico anormal	151 (7,1%)
Diámetro VC (mm)	6,3 (\pm 3,2)
Diámetro del anillo tricúspideo (mm/m²)	22,2 (\pm 4,2)
Defecto de coaptación (mm)	1,9 (0-2,6)
Altura de tenting (mm)	6,1 (4,4-8)

Tabla 7.- Características de la IT de los pacientes incluidos en el estudio.

DIFERENCIAS ENTRE INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE MODERADA, SEVERA, MASIVA Y TORRENCIAL.

Se comparó a los pacientes que presentaban IT severa y aquellos que presentaban IT masiva o torrencial. Las características basales de ambos grupos se exponen en la tabla 8. Los pacientes con IT masiva/torrencial presentaron un mayor diámetro del anillo

tricuspídeo que los pacientes con insuficiencia severa (26,7 vs. 23,6 cm/m²; P < 0,001). La altura del tenting también fue mayor en los pacientes con IT masiva/torrencial (8,9 vs. 6,1 mm; P < 0,001). De igual manera, en pacientes con IT masiva/torrencial se observó que el defecto de coaptación de los velos era mayor en este grupo que en pacientes con IT severa (6,3 vs. 2,6 mm; P < 0,001).

Analizando la repercusión de la severidad de la IT sobre las cavidades derechas se encontró que los pacientes con IT masiva y torrencial presentaban un VD que estaba dilatado con más frecuencia (84,2% vs. 55,9%, P < 0,001). Del mismo modo, la aurícula derecha también estaba más dilatada en pacientes con IT masiva/torrencial (21 ± 0,8 vs. 17,2 ± 0,3 cm²/m²; P < 0,001). No se encontraron diferencias en cuanto a la función del VD en ambos grupos.

En lo que respecta a las características clínicas no se encontraron diferencias en el porcentaje de pacientes en fibrilación auricular o con clase funcional más avanzada.

**IT severa (540) IT masiva/torrencial p
(104)**

Índice de masa corporal	26,6 (±0,3)	26,4(±0,6)	0,351
Mujeres	336 (62,3%)	69 (66,4%)	0,438
Fibrilación auricular	298(55,2%)	61(58,7%)	0,514
Edad (en años)	76,5 (±0,5)	77,5(±1,1)	0,196
NYHA ≥ II	365 (67,6%)	75 (76,5%)	0,955
Hospitalización	153 (28,3%)	29 (27,9%)	0,926
Dispositivos intracardiacos	103 (19,1%)	31 (29,8%)	0,014
IT secundaria a dispositivos intracardiacos	27 (5%)	8 (7,7%)	0,267
VD dilatado (diámetro basal)	302 (55,9%)	85 (81,7%)	<0,001

telediastólico>42mm)			
Aurícula derecha (mm²/m²)	17,2±0,3 mm ² /m ²	21±0,8 mm ² /m ²	<0,001
Diámetro del anillo tricúspide (mm/m²)	23,6±0,3 mm/m ²	26,7±0,6 mm/m ²	<0,001
Función del VD deprimida (TAPSE <17mm)	178 (33%)	38 (36,5%)	0,441
Distancia del defecto de coaptación (mm)	1,1± 0,1 mm	2,6 ± 0,2 mm	< 0,001
Altura de tenting (mm)	5,9± 0,1 mm	6,1± 0,2 mm	0,160

Tabla 8.- Diferencias entre pacientes con IT severa y pacientes con IT masiva o torrencial.

También se comparó a los pacientes que presentaban IT moderada y los que presentaban IT severa. El diámetro del anillo tricuspídeo fue mayor en pacientes con IT severa (21,3 ± 0,3 vs. 23,6± 0,3 cm/m²; P < 0,001). También se encontraron diferencias en la distancia del defecto de coaptación, siendo mayor en pacientes con IT severa (1,1± 0,1 mm vs. 2,6 ± 0,2 mm; P < 0,001). No se encontraron diferencias en la altura de tenting (5,9± 0,1 mm vs. 6,1± 0,2 mm; P = 0,160).

Respecto a la repercusión sobre las cavidades derechas, los pacientes con IT severa presentaban en mayor porcentaje dilatación del VD (29,3% vs. 55,9%, P < 0,001) y de la aurícula derecha (14,0 ± 0,1 vs. 17,2± 0,3 cm²/m²; P < 0,001). En este caso sí que se encontraron diferencias en cuanto a la función sistólica del VD (28,2% de los pacientes con IT moderada presentaron disfunción del VD vs. 33,0% de los pacientes con IT severa; P = 0,036).

En cuanto a las características clínicas se encontró que los pacientes con IT severa presentaban más frecuentemente fibrilación auricular (44,2% vs. 55,2%, P < 0,001). Los pacientes con IT severa también presentaban con más frecuencia peor clase funcional (un 60,5% de los pacientes con IT moderada estaban con una clase funcional ≥NYHA II vs 67,6% de los pacientes con IT severa; P<0,001). Respecto a la prevalencia de

dispositivos cardiacos implantables se encontró que era más frecuente en pacientes con IT severa que en aquellos con IT moderada (15,3% vs 19,1%; P=0,043).

MECANISMOS Y ETIOLOGÍA DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE

El mecanismo de la IT fue primario solo en 157 pacientes (7,4%), mientras que en 1964 pacientes (92,6%) fue secundario. La etiología más frecuente de IT primaria fue la causada por dispositivos intracardiacos (66,5% de los casos de IT primaria y el 5% de todos los casos de IT).

Respecto a la IT secundaria, la etiología más frecuente fue la valvulopatía izquierda, presente en el 54,7% de todos los casos. La insuficiencia mitral fue la valvulopatía que con más frecuencia causó IT. El porcentaje de pacientes con valvulopatía y su distribución se muestran en la tabla 9.

La IT aislada fue la segunda etiología más frecuente con un 16% (n=327) de los casos. Otras etiologías y sus frecuencias se muestran en las figuras 7 y 8.

		N	%
Estenosis aórtica	Moderada	93	8,4 %
	Severa	115	10,4 %
Insuficiencia aórtica	Moderada	202	18,3 %
	Severa	52	4,7 %
Estenosis mitral	Moderada	77	7 %
	Severa	27	2,4 %
Insuficiencia mitral	Moderada	369	33,4 %
	Severa	266	24,1 %

Tabla 9.-Distribución de los pacientes con valvulopatías izquierdas e IT.

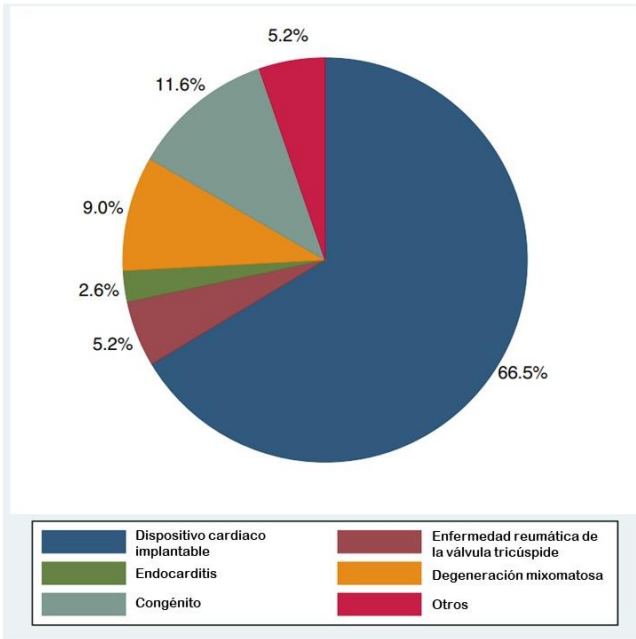


Figura 7.- Porcentaje de prevalencias de las diferentes etiologías de IT primaria

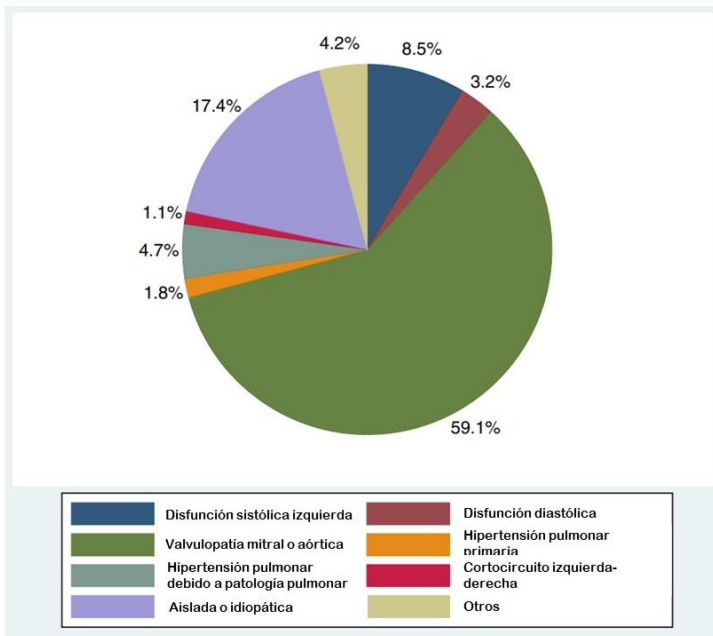


Figura 8.- Porcentaje de prevalencias de las diferentes etiologías de IT secundaria.

EVOLUCIÓN DE LAS ETIOLOGÍAS DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE A LO LARGO DEL TIEMPO

Con la intención de conocer cómo han evolucionado las diferentes etiologías de la IT en el tiempo se adaptaron las etiologías del presente estudio a las etiologías consideradas por Topilsky et al. según se describe en la sección de métodos. El resultado de este análisis se expone en la figura 9.

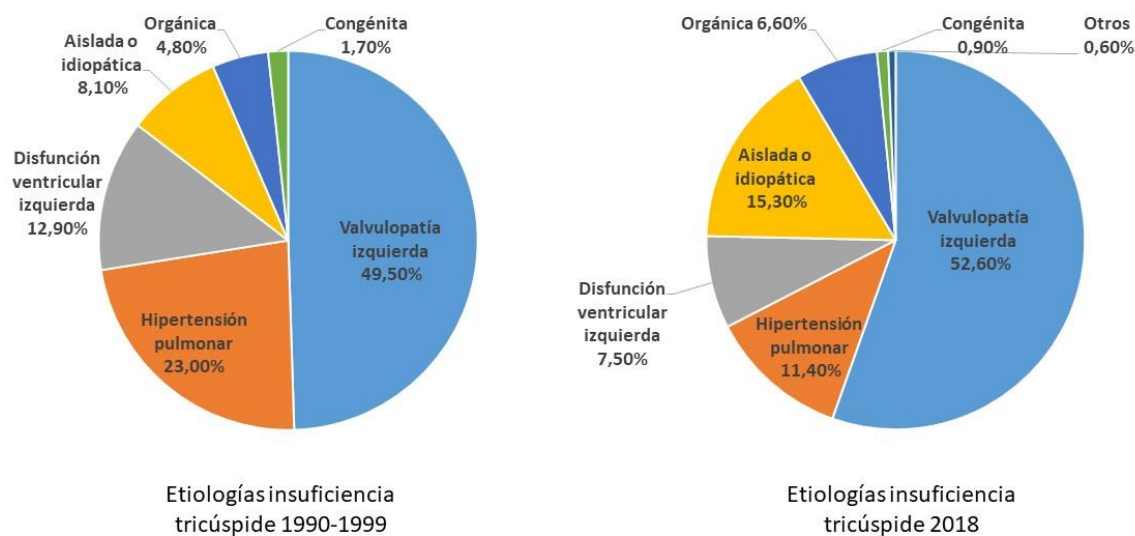


Figura 9.- Comparativa de la evolución de las diferentes etiologías de IT desde la década de los 90 (izquierda) hasta la actualidad (derecha). El gráfico de sectores de la izquierda ha sido reproducido de Topilsky et al., «Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting»(2).

INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE AISLADA O IDIOPÁTICA

En el grupo de pacientes con IT aislada o idiopática la edad media fue de 77,1 años (DE de 11,5 años). El 63,3% de los pacientes eran mujeres. En el momento del estudio 216 pacientes (70,4%) estaban en clase funcional I de la NYHA, 70 pacientes (22,8%) en clase funcional II y 21 pacientes (6,8%) en clase funcional III. No hubo ningún paciente en clase funcional IV. En 158 pacientes (48,6%) se encontraron antecedentes de fibrilación auricular.

IT aislada o idiopática (n=327)

Índice de masa corporal	26,5 (±0,3)
Mujeres	207 (63,3%)
Fibrilación auricular	158(48,6%)
Edad (en años)	76,8 (±0,6)
NYHA ≥ II	91 (27,8%)
Paciente hospitalizado en el momento de realizar el estudio	68 (20,8%)
VD dilatado (diámetro telediastólico basal >42mm)	104 (31,8%)
Aurícula derecha (mm²/m²)	14,6±0,4 mm ² /m ²
Diámetro del anillo tricuspídeo (mm/m²)	21,6±0,3 mm/m ²
Disfunción sistólica del VD (TAPSE <17mm)	66 (20,2%)
IT severa, masiva o torrencial.	66 (20,2%)

Tabla 10.- Características basales de pacientes con IT aislada o idiopática.

COMPARACIÓN ENTRE PACIENTES CON INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE AISLADA O IDIOPÁTICA Y PACIENTES CON INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE CAUSADA POR OTRAS ETIOLOGÍAS

No se encontraron diferencias entre ambos grupos en cuanto a edad, sexo o índice de masa corporal. Cabe destacar que tampoco se encontraron diferencias en cuanto a la presencia de fibrilación auricular entre ambos grupos (47,5% vs. 48,6% p=0,715). Comparando la presencia de fibrilación auricular solo en pacientes con IT moderada no se encontraron diferencias (44,6% de los pacientes con IT aislada o idiopática tenían fibrilación auricular vs 44,1% de los pacientes con IT de otras etiologías tenían fibrilación auricular; p=0,880). Lo mismo ocurrió al comparar a los pacientes con IT

severa, masiva o torrencial (64,1% de los pacientes con IT aislada o idiopática vs 54,7% de los pacientes con IT de otras etiologías tenían fibrilación auricular; p=0,139)

Los pacientes con IT aislada o idiopática presentaron un grado de severidad menor que los pacientes con IT de otras etiologías (20,5% vs. 32,1% de pacientes con IT severa, masiva o torrencial; p<0,001). Además, los pacientes con IT aislada o idiopática también se encontraban con mejor clase funcional (NYHA ≥ II en el 27,8% de pacientes vs. 69,3%; p<0,001).

Comparando solo a los pacientes con IT severa, masiva o torrencial, se encontró que los pacientes con IT aislada o idiopática estaban menos sintomáticos que los pacientes con IT por otras causas (NYHA≥II en el 47,6% de pacientes vs. 70,8%; p<0,001). Los pacientes con IT aislada o idiopática también presentaban una mejor función sistólica del VD (TAPSE < 17 mm en el 13,4% de los pacientes vs. 35,6%; p< 0,001). Por el contrario, los pacientes con IT aislada o idiopática presentaban un anillo tricuspídeo más dilatado (diámetro del anillo de 25,4± 0,8 mm/m² vs. 24,0 ± 0,3 mm/m²; p= 0,046).

IT aislada o idiopática **IT severa, masiva o p**
severa, masiva o torrencial **torrencial de otras etiologías**
(n=67) **(n= 576)**

Índice de masa corporal	27,2 (±0,3)	26,5(±0,3)	0,171
Mujeres	40 (59,7%)	367 (63,8%)	0,507
Fibrilación auricular	43(64,1%)	315(54,7%)	0,139
Edad (años)	76,6 (±1,4)	76,6(±0,5)	0,523
Clase funcional NYHA ≥ II	32 (47,6%)	408 (70,8%)	<0.001
Hospitalización (en el momento del estudio)	16 (23,9%)	165 (28,7%)	0,412
VD dilatado (diámetro basal	39 (58,2%)	347 (60,2%)	0,748

telediastólico >42mm)			
Aurícula derecha (mm²/m²)	18,3±1,2 mm ² /m ²	17,8±0,3 mm ² /m ²	0,671
Diámetro del anillo tricuspídeo (mm/m²)	25,4±0,8 mm/m ²	24,0±0,3q mm/m ²	0,046
Disfunción sistólica del VD (TAPSE <17mm)	9 (13,4%)	205 (35,6%)	<0,001
IT masiva o torrencial	12 (17,9%)	92 (16,0%)	0,683

Tabla 11.- Diferencias entre IT severa, masiva o torrencial de origen idiopático o aislado y otras etiologías.

DIFERENCIAS ENTRE PACIENTES CON INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE AISLADA O IDIOPÁTICA CON FIBRILACIÓN AURICULAR Y SIN FIBRILACIÓN AURICULAR.

Comparando a los pacientes con IT aislada o idiopática con fibrilación auricular y sin fibrilación auricular se describe que los pacientes con fibrilación auricular presentan mayor severidad de la IT (27,2% de pacientes con IT severa, masiva o torrencial vs 14,4%; $p < 0,001$). Los pacientes con fibrilación auricular eran de más edad (79,4±0,7 años vs 74,4±1,0 años; $p < 0,001$) y con un índice de masa corporal más elevado (27,0±0,4Kg/m² vs 26,0±0,4 Kg/m²; $p = 0,040$). En consonancia con la mayor severidad de la IT, los pacientes con fibrilación auricular presentaban una aurícula derecha más dilatada (16,1±0,5 cm²/m² vs 13,3±0,4 cm²/m²; $p < 0,001$) y un mayor diámetro del anillo tricuspídeo (22,1±0,4 cm/m² vs 21,1±0,3 cm/m²; $p = 0,021$).

La IT aislada o idiopática sin fibrilación auricular fue más frecuente en mujeres que en hombres (el 72,4% de pacientes de este grupo fueron mujeres vs. 53,2% de pacientes que fueron hombres; $p < 0,001$).

DIFERENCIAS ENTRE SEXOS

Las mujeres presentaron con mayor frecuencia una IT mayor o igual a moderada (62,9% de los pacientes con IT mayor o igual a moderada fueron mujeres vs. 37,1% de pacientes que fueron hombres; $p < 0,001$).

También se encontraron diferencias significativas en cuanto a las etiologías de la IT. La IT secundaria a valvulopatía mitral o aórtica fue más frecuente en mujeres que en hombres (en el 56,3% de las mujeres con IT, esta era secundaria a valvulopatía mitral o aórtica vs. en el 45,4% de los hombres; $p < 0,001$). En hombres la IT estaba causada con más frecuencia por disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (en el 12,6% de los hombres la IT estaba causada por disfunción sistólica del ventrículo izquierdo vs. en el 4,5% de las mujeres; $p < 0,001$) y por hipertensión pulmonar secundaria a patología pulmonar (en el 5,4% de los hombres la IT estaba causada por hipertensión pulmonar secundario a patología pulmonar vs. en el 3,5% de las mujeres; $p = 0,043$). No hubo diferencias estadísticamente significativas para la distribución entre sexos de otras etiologías.

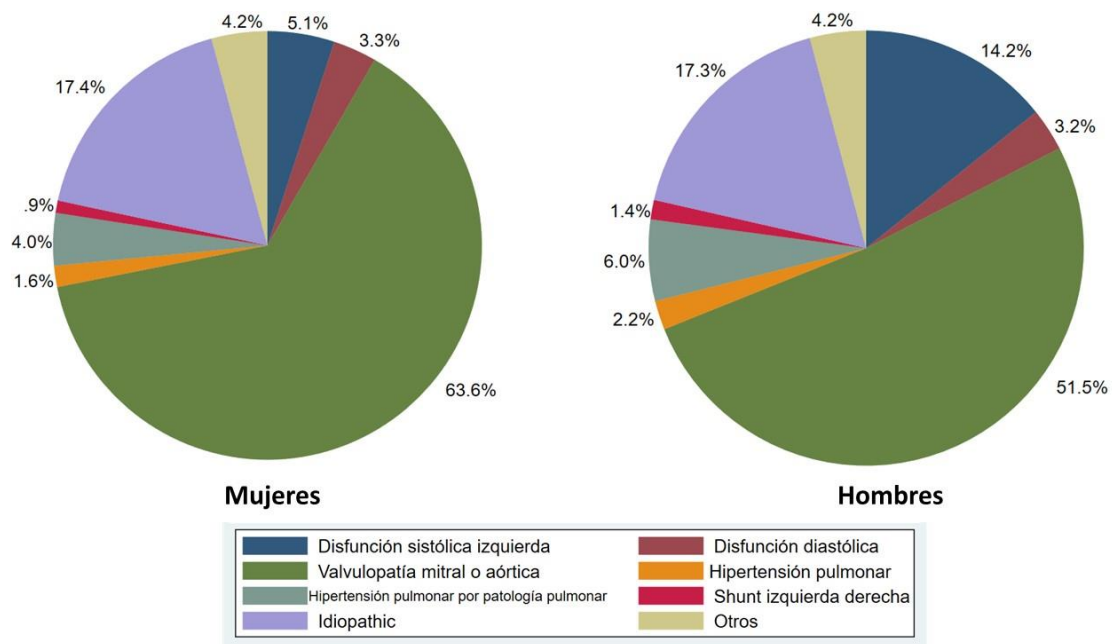


Figura 10.- Comparativa de la distribución de etiologías de IT secundaria entre hombres y mujeres.

Aunque no hubo diferencias en cuanto a la distribución de la severidad de la IT en hombres y en mujeres, se encontró que los hombres presentaban un mayor remodelado del VD. El VD estaba dilatado en un 44,6% de los hombres vs 35,2% de las

mujeres ($p<0,001$). Además, la función sistólica del VD estaba deprimida en un 35,7% de los hombres vs. el 26,3% de las mujeres ($p<0,001$). A pesar del mayor remodelado del VD en hombres, en mujeres la dilatación del anillo tricúspide fue mayor ($21,5\pm 0,2$ mm/m² en hombres vs $22,4\pm 0,1$ mm/m² en mujeres; $p<0,001$). El área de la aurícula derecha también fue ligeramente mayor en mujeres que en hombres ($14,7\pm 0,2$ mm²/m² vs $15,1\pm 0,2$ mm²/m²; $p=0,046$).

	Hombres (n=784)	Mujeres (n=1332)	p
Edad (años)	76,8 ($\pm 0,4$)	77,3 ($\pm 0,3$)	0,827
Índice de masa corporal (Kg/m²)	26,9 ($\pm 0,2$)	26,3 ($\pm 0,1$)	0,008
Fibrilación auricular	393 (50,2%)	613 (46,2%)	0,073
IT moderada	549 (70,0%)	925 (69,4%)	0,779
IT severa	200 (25,5%)	338 (25,4%)	0,945
IT masiva	26 (3,3%)	57 (4,3%)	0,270
IT torrencial	9 (1,2%)	12 (0,9%)	0,580
IT secundaria a valvulopatía mitral o aórtica	356 (45,4%)	753 (56,5%)	<0,001
IT secundario a disfunción ventricular izquierda	99 (12,6%)	60 (4,5%)	<0,001
IT secundaria a hipertensión pulmonar por patología pulmonar	42 (5,4%)	47 (3,5%)	0,043
Hospitalización	209 (26,7%)	297 (22,3%)	0,023
NYHA ≥ 2	492 (62,8%)	838 (62,9%)	0,942
Diámetro del anillo tricúspide(mm/m²)	21,5 ($\pm 0,2$)	22,4 ($\pm 0,1$)	<0,001
Área de la aurícula derecha (mm²/m²)	14,7 ($\pm 0,2$)	15,1 ($\pm 0,2$)	0,046
Dilatación del VD (diámetro basal > 42mm)	350 (44,6%)	469 (35,2%)	<0,001
Disfunción sistólica del VD (TAPSE < 17mm)	280 (35,7%)	350 (26,3%)	<0,001

Tabla 12.-Diferencias entre sexos.

INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE PRIMARIA

Aplicando las indicaciones de las guías de valvulopatías de la Sociedad Europea de Cardiología (53) se calcula que un 82,5% de todos los pacientes con IT primaria severa presentaban indicación de cirugía según las guías de práctica clínica actuales. Analizando detalladamente el grupo de pacientes con indicación de cirugía, se comprueba que:

- Un 27,3% de los pacientes eran mayores de 80 años
- El 16,4 % presentaban una fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor del 35%
- El 29% presentaba una presión sistólica de la arteria pulmonar mayor de 50 mmHg

Si tenemos en cuenta todas estas características consideradas de alto riesgo, se obtiene que el 51,9% de los pacientes con IT severa con indicación de cirugía según las guías de práctica clínica actuales tienen alto riesgo quirúrgico, sin tener en cuenta otras posibles patologías asociadas de los pacientes.

Entre los pacientes con IT primaria con indicación de cirugía:

- El 84% presentaban un defecto de coaptación menor de 7mm
- El 12% presentaban un defecto de coaptación entre 7 y 10 mm
- El 4% presentaban un defecto de coaptación mayor de 10 mm

Teniendo en cuenta sólo aquellos pacientes con IT primaria con indicación de cirugía, pero con alto riesgo quirúrgico:

- El 51,8% presentaba un defecto de coaptación menor de 7mm
- El 48,2% presentaba un defecto de coaptación entre 7 y 10 mm
- Ningún paciente presentaba un defecto de coaptación mayor de 10 mm

Los pacientes con IT primaria moderada no tienen indicación de cirugía según las guías de práctica clínica actuales. Sin embargo, el 58,5% de los pacientes con IT primaria moderada presentaban algún grado de dilatación o disfunción del VD.

INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE SECUNDARIA

De este análisis se excluyeron a los 420 pacientes con IT severa secundaria a valvulopatía izquierda, ya que según las guías de práctica clínica en estos pacientes la indicación de cirugía depende de la valvulopatía izquierda.

Entre los pacientes con IT secundaria severa que tenían síntomas y/o dilatación del VD se encontró que el 17,4% tenían el VD severamente dilatado, el 4,2% tenían disfunción sistólica severa del VD y el 36,9% presentaban una presión sistólica pulmonar estimada de más de 50 mmHg. Según las guías de práctica clínica actuales estos pacientes no se consideran candidatos a intervención sobre la válvula tricúspide.

El 53,2% de los pacientes con IT secundaria severa se estimó candidato a intervencionismo sobre la válvula tricúspide, según las actuales guías de práctica clínica. De estos, el 45,4% de los pacientes tenían más de 80 años.

Aplicando los criterios de alto riesgo quirúrgico anteriormente mencionados se calculó que hasta el 57% de los pacientes con IT secundaria severa con indicación de intervención sobre la válvula tricúspide presentan alto riesgo quirúrgico.

Analizando las características anatómicas de la IT, entre los pacientes con IT secundaria severa con indicación de cirugía:

- El 92,6% presenta un defecto de coaptación menor de 7 mm
- El 3,7% presenta un defecto de coaptación entre 7 y 10 mm
- El 3,7% presenta un defecto de coaptación mayor de 10 mm

Analizando solo a los pacientes con indicación de intervencionismo sobre la tricúspide y con un alto riesgo quirúrgico:

- El 79,3% presenta un defecto de coaptación menor de 7 mm
- El 15,8% presenta un defecto de coaptación entre 7 y 10 mm
- El 4,9% presenta un defecto de coaptación mayor de 10 mm

PREVALENCIA Y ETIOLOGÍAS DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE EN NUESTRO MEDIO

En los últimos años numerosos estudios han mostrado que la IT es un factor independiente de mortalidad. Este fenómeno se ha observado tanto en la población general de los pacientes con IT (31,38,90), como en la IT aislada o idiopática (33), en la IT asociada a insuficiencia cardíaca con FEVI deprimida (91), en la IT asociada a marcapasos (12) o en la IT primaria por *flail* valvular (39). Este motivo, junto con la alta mortalidad descrita de la intervención quirúrgica aislada sobre la válvula tricúspide(61–64), ha hecho que se haya aumentado la investigación en esta patología y que hayan aparecido múltiples técnicas de reparación valvular percutánea. Sin embargo, hay escasos estudios evaluando la incidencia y/o prevalencia de la IT en la población general (1,2,4). Los estudios más importantes fueron realizados en los años 90 y presentan algunas limitaciones que hacen que no sean del todo aplicables al momento actual:

- La cuantificación de la IT se llevó a cabo siguiendo exclusivamente métodos ecocardiográficos cualitativos. Desde los años 90 la evaluación ecocardiográfica de la IT ha evolucionado. Hoy en día se recomienda una valoración multiparamétrica utilizando métodos cualitativos, semi-cualitativos y cuantitativos (27,54).
- En estos estudios la muestra utilizada fue la población del condado de Olmsted en Estados Unidos. En su momento la muestra era representativa de la población de Estados Unidos. Sin embargo, desde la década de los 90 la población de Europa y Estados Unidos ha cambiado. La edad media en Estados Unidos en 1999 era de 35 años (92). En nuestro medio (Unión Europea), la edad media en 2016 era de 42,6 años (93).

Por todos estos motivos los resultados de estos estudios deben tomarse con precaución. Los estudios que evalúan la prevalencia y etiología de la IT de acuerdo con las recomendaciones actuales son escasos, unicéntricos y con un número de pacientes relativamente pequeño (4–6).

El presente estudio es el de mayor tamaño muestral hasta la fecha (se analizaron más de 35.000 ecocardiografías). Además, el análisis de la IT se ha realizado de manera multiparamétrica, de acuerdo con las recomendaciones actuales de las sociedades científicas. La metodología para la valoración de la IT coincide con la metodología seguida en la práctica clínica habitual, por lo que este estudio refleja la prevalencia y características de la IT en la vida real. Los hospitales incluidos son centros terciarios y abarcan una población de millones de personas tanto de áreas rurales como urbanas.

De acuerdo con nuestros resultados, la IT significativa (mayor o igual a moderada), está presente en un 6% de la población estudiada. Esto significa que actualmente la IT tiene mayor prevalencia que la insuficiencia mitral. Si consideramos sólo la insuficiencia mitral severa y la IT severa, masiva o torrencial, encontramos que la prevalencia de la IT severa sigue siendo mayor que la prevalencia de la insuficiencia mitral (1,8% de los pacientes remitidos a ecocardiografías vs. 1,4%) (94). A pesar de esto y de que se ha demostrado que la IT está claramente relacionada con una mayor mortalidad, el conocimiento que tenemos hoy en día de esta patología es mucho menor que el conocimiento que tenemos de la insuficiencia mitral.

Recientemente en el estudio publicado por Chorin et al. (90) se reporta una prevalencia de IT significativa de un 9% de los pacientes. Las diferencias con el presente estudio pueden ser explicadas observando el porcentaje de ecocardiogramas que se realizan en pacientes hospitalizados. En el presente estudio ese porcentaje es del 24,0% de los pacientes, mientras que en el estudio de Chorin et al, ese porcentaje de pacientes es del 60,9%. Estas diferencias reflejan la importancia de la sobrecarga hídrica en la valoración de la severidad de la IT. El estudio publicado por Meester et al. (85) reporta unos resultados similares al estudio de Chorin et al. , sin embargo en este estudio no se especifica el porcentaje de ecocardiogramas realizados durante la hospitalización del paciente. La principal limitación de ambos estudios citados es que son retrospectivos y unicéntricos.

En el estudio llevado a cabo por Andell et al. (3) (en el que se analizó la incidencia de valvulopatías en la población sueca) la incidencia de la IT era mucho menor que la incidencia de la insuficiencia mitral o la estenosis mitral. Estos datos parecen

contradecir las observaciones hechas anteriormente, en las que se comparaba la prevalencia de la IT con la de la insuficiencia mitral. El estudio publicado por Andell et al. es un análisis de los datos del registro nacional de Suecia que incluye más 141 hospitales. En este registro se incluyen los diagnósticos al alta de todos los pacientes, pero en ningún caso se busca y se recoge de manera activa la presencia de valvulopatías. Por lo tanto, las grandes diferencias observadas entre este registro y otros estudios pueden deberse a que la IT tiende a no considerarse un diagnóstico clínico relevante y por lo tanto no se codifica en los informes de los pacientes. Esto refleja la concepción que se ha tenido en las últimas décadas de la IT como una valvulopatía benigna y sin repercusión en la mortalidad. Hoy en día con la publicación de numerosos estudios en los que se refleja el aumento de la mortalidad que presenta la IT, esa concepción está cambiando (12,31,33,38,39,90,91).

EVOLUCIÓN DE LAS ETIOLOGÍAS DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE A LO LARGO DEL TIEMPO

El presente estudio refleja una distribución de las etiologías de la IT diferente a lo publicado previamente (1,2). Comparando los diferentes estudios hasta la fecha, observamos cómo hay una marcada disparidad en las clasificaciones de las etiologías de la IT. En el estudio de Topilsky et al. (2) clasifica las etiologías de la IT en: congénita, orgánica, secundaria a valvulopatía izquierda, secundario a hipertensión pulmonar, secundario a disfunción ventricular izquierda e IT aislada. Comparando el estudio realizado por Topilsky et al. con el presente estudio destaca como etiologías reconocidas de IT como la disfunción diastólica o el shunt izquierda-derecha no tienen cabida en la clasificación de Topilsky et al.

Comparando la frecuencia de las etiologías de Topilsky et al.(2) con las reportadas en el presente estudio (figura 9), se observa que apenas hay cambios en el porcentaje de IT secundaria a valvulopatía izquierda, orgánica o congénita. Sin embargo, sí que se observa un importante incremento en el porcentaje de pacientes con IT aislada o idiopática (ha pasado de suponer el 8,1% del total al 15,3%). También se observa una reducción en el porcentaje de pacientes con IT secundaria a disfunción ventricular izquierda y a hipertensión pulmonar.

Es cierto que las poblaciones de ambos estudios no son completamente comparables como se ha comentado anteriormente, sin embargo, esta comparativa refleja cómo en la práctica clínica las etiologías de la IT son diferentes a las esperadas, con un mayor peso de la IT aislada o idiopática y un menor peso de la IT secundaria a disfunción ventricular izquierda o a hipertensión pulmonar importante.

En los estudios anteriormente citados no se consideró la IT asociada a dispositivos cardiacos implantables. En la literatura existen datos contradictorios sobre la frecuencia de esta patología. Los diferentes estudios indican una prevalencia que va del 7% al 45% de todos los pacientes a los que se implanta un dispositivo cardiaco(12). Nuestro estudio señala que la IT asociada a dispositivos cardiacos implantables supone en torno al 5% del total de pacientes con IT y es la primera causa de IT primaria (en el 66,5% de los pacientes con IT primaria esta es secundaria al implante de un dispositivo cardiaco intracavitario).

CLASIFICACIÓN DE LA INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE Y SU RELACIÓN CON LA FUNCIÓN DEL VENTRÍCULO DERECHO

Cuantificar con precisión el grado de IT es un reto diagnóstico. Las diferentes técnicas de cuantificación de la IT se han adaptado de las técnicas de cuantificación de la insuficiencia mitral; y en ocasiones se han utilizado incluso los mismos puntos de corte, a pesar de que la mitral y la tricúspide tienen unas características claramente diferenciadas.

Hasta la fecha solo dos parámetros se han evaluado de manera específica en la IT: la vena contracta (VC) y el ORE (mediante el método PISA).

El presente estudio evalúa la severidad de la IT de acuerdo con estos dos parámetros, proporcionando una graduación de la severidad más precisa. También se describe por primera vez el porcentaje de pacientes con IT masiva o torrencial. Hasta un 6% de los pacientes con IT significativa tenían una insuficiencia masiva o torrencial y un 16,1% de las insuficiencias tricúspides que en la clasificación tradicional eran consideradas como severas fueron reclasificadas a masiva o torrencial. Considerando que se ha

demostrado que los pacientes con IT masiva o torrencial tienen una mayor mortalidad que los pacientes con IT severa (23,37), este hecho tiene especial relevancia.

Respecto a la función y características del VD se observa que:

- Los pacientes con IT masiva o torrencial presentaron dilatación del VD con más frecuencia (84% de los pacientes con IT masiva/torrencial presentaban dilatación del VD vs. 57% de los pacientes con IT severa; $p < 0,001$). Si tenemos en cuenta que la dilatación del VD se ha asociado con un peor pronóstico en los pacientes sometidos a cirugía de sustitución tricúspide o valvuloplastia (95), esta característica de los pacientes con IT masiva o torrencial tiene especial importancia. No se encontraron diferencias en cuanto a la función del VD.
- Los pacientes con IT masiva o torrencial presentaron una mayor dilatación del anillo tricuspídeo (26.7 cm/m² en pacientes con IT masiva/torrencial vs. 23.6 cm/m² en pacientes con IT severa; $P > 0.001$) y un tamaño del defecto de coaptación mayor ($1,1 \pm 0,1$ mm vs. $2,6 \pm 0,2$ mm; $P < 0,001$). Estas observaciones pueden tener importancia a la hora de seleccionar la mejor estrategia para la reparación de la IT.

Posteriormente a la realización del presente estudio, Fortuni et al. (23) publicaron un trabajo en el que se evalúa un nuevo algoritmo diagnóstico de la IT. En este algoritmo distinguen si un paciente presenta IT severa si la VC es mayor de 7mm. Si el paciente tiene una VC mayor de 7 mm diferencian entre severa y torrencial si el ORE es mayor de 80 mm². La clasificación de Hahn y Zamorano y la clasificación de Fortuni utilizan los mismos elementos para graduar la IT: la VC y el orificio regurgitante. La principal diferencia es que la clasificación de Fortuni utiliza un algoritmo simplificado. A pesar de que son clasificaciones ligeramente diferentes se observa las mismas diferencias en cuanto a las características del VD (los pacientes con IT torrencial presentaron un VD y un anillo tricuspídeo más dilatado, pero no hubo diferencias significativas en cuanto a la función del VD). Esta coincidencia confirma las observaciones de que el VD de los pacientes con IT masiva o torrencial presenta mayor grado de remodelado adverso que el VD de los pacientes con IT severa. En estudio de Fortuni et al. también se

describe una mayor mortalidad en los pacientes con IT torrencial, coincidiendo con las observaciones de Santoro et al(37).

INSUFICIENCIA TRICÚSPIDE AISLADA O IDIOPÁTICA

En nuestro estudio la IT aislada ha sido la segunda causa más frecuente de IT. Esta elevada frecuencia junto con el alto riesgo quirúrgico hace que sea un reto para la cardiología moderna.

La definición de IT aislada o idiopática ha ido cambiando según los diferentes estudios. Este hecho ha dificultado la correcta caracterización de esta etiología. En nuestro estudio hemos utilizado la definición dada por Topilsky et al. (20,33) ya que consideramos es la más precisa, además de ser la más usada en la actualidad.

Comparando las etiologías a lo largo de los años, en la década de los 90 la IT aislada suponía un 8,1% de todas las insuficiencias tricúspides significativas (2). Entre los años 1995 y 2005 se describe una prevalencia de IT aislada del 12,2% (se incluyeron insuficiencias tricúspides desde leves a severas) (33). En 2007 Mutlak et al. (22) publican una prevalencia de la IT aislada del 9,5% de los pacientes con IT severa (en nuestro estudio este porcentaje es del 14,5%). En 2017 Utsunomiya et al. (21) describieron una prevalencia de pacientes con IT aislada del 9,2%; sin embargo, en este estudio sólo consideraron a pacientes con IT e historia conocida de fibrilación auricular, excluyendo a todos los pacientes con IT aislada en los que no se ha diagnosticado fibrilación auricular, que en nuestro estudio son casi la mitad de los pacientes (48,6%). En 2021 Dietz et al. (79) publica una prevalencia de IT aislada del 14% en pacientes a los que se realizó una ecocardiografía entre los años 1995 y 2016. En nuestra muestra observamos que el porcentaje de IT aislada es del 15,3% del total. Por lo tanto, se observa una clara tendencia al aumento de la frecuencia de la IT aislada a lo largo de las últimas 3 décadas.

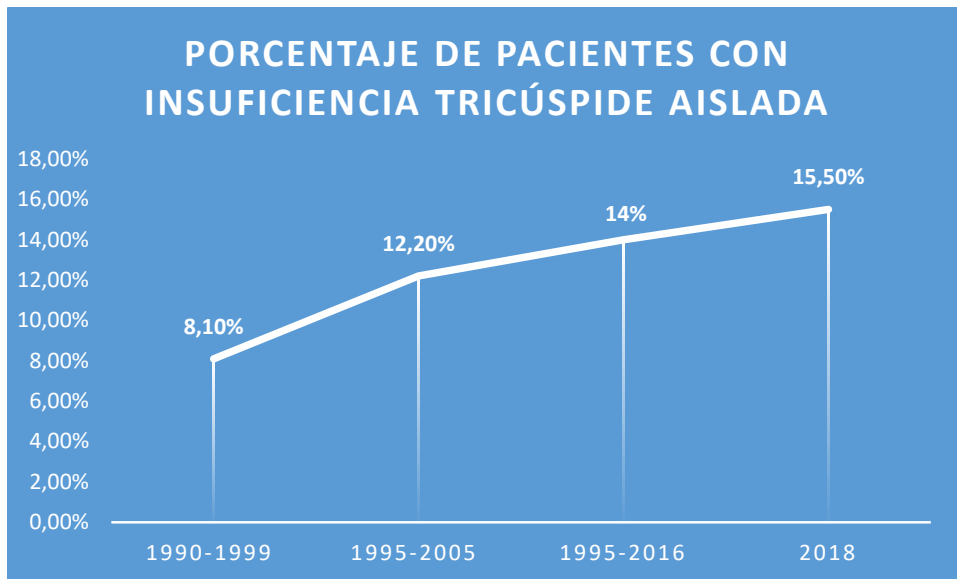


Figura 11.- Evolución de la prevalencia de la IT aislada o idiopática.

En el estudio realizado por Mutlak et al. se comparó las características de la IT idiopática con las características de la IT por otras causas. En este estudio se encontró que los pacientes con IT aislada tenían un anillo tricúspide más dilatado en comparación con los pacientes con IT por otras etiologías. Topilsky et al. (33) y Utsonomiya et al. (21) confirmaron este hallazgo. Los resultados del presente estudio confirman esta observación. Además, también se ha observado que:

- La severidad de la IT es menor y se asocia con una menor afectación del VD en comparación con otras etiologías.
- Los pacientes con IT aislada presentan mejor clase funcional que los pacientes con IT de otras etiologías de manera independiente al nivel de severidad de la IT.

Estas observaciones sugieren que la IT aislada tiene unas características claramente diferenciadas en comparación con otras etiologías:

- mayor dilatación del anillo tricúspide
- una menor repercusión sobre el VD
- menor grado de severidad de la IT
- mejor clase funcional de los pacientes

Estos datos de mejor pronóstico de la IT aislada coinciden con la menor mortalidad a largo plazo de la IT aislada cuando lo comparamos con otras etiologías, tal como observaron Topilsky et al. (2). A pesar de todas estas características no se debe olvidar que la IT aislada con un ORE mayor de 40 mm² se ha asociado a una mayor mortalidad en comparación con población sana (33).

	IT aislada o idiopática	o Resto de etiologías de IT secundaria
Anomalías en velos o aparato subvalvular	-	-
Dilatación anular	+++	++
Tenting valvular	+	+++
Remodelado del VD	+	+++
Remodelado de aurícula derecha	+++	+++
Presencia de fibrilación auricular	++	++

Tabla 13.-Resumen de las diferencias entre IT aislada o idiopática y el resto de etiologías de IT según nuestro estudio.

La relación entre IT aislada o idiopática y fibrilación auricular es controvertida. Desde las primeras descripciones de IT aislada esta se ha asociado a la presencia de fibrilación auricular (22,24,25). Mutlak et al (22) encontraron una prevalencia de fibrilación auricular entre pacientes con IT aislada del 93%. Sin embargo, Topilsky et al. (20,33) encontraron una prevalencia de fibrilación auricular entre pacientes con IT aislada del 44% y el 51% en dos muestras diferentes. En nuestro estudio la prevalencia de fibrilación auricular entre pacientes con IT aislada es del 48,6%, siendo similar a lo observado por Topilsky et al. Comparando los pacientes con IT aislada y los pacientes con IT secundaria de otras etiologías no se encuentran diferencias en cuanto a la prevalencia de la fibrilación auricular. Estos datos cuestionan el papel predominante que algunos autores atribuyen a la fibrilación auricular como causa de la IT secundaria.

DIFERENCIAS ENTRE SEXOS

Desde los primeros estudios sobre la IT (1) se ha observado que es más frecuente en mujeres que en hombres(3). En la cohorte de Framingham (1) el 62% de los pacientes

con IT significativa eran mujeres, porcentaje muy similar al observado en nuestro estudio (62,9%).

En el presente estudio la IT secundaria a valvulopatía izquierda fue más frecuente en mujeres, mientras que la IT secundaria a disfunción ventricular izquierda y secundaria a hipertensión pulmonar por enfermedad pulmonar era más frecuente en hombres. También se observó que a pesar de que no hubo diferencias en cuanto a la distribución de la severidad de la IT entre hombres y mujeres, los hombres presentaban un remodelado del VD más adverso con mayor dilatación ventricular y mayor grado de disfunción del VD. En cambio, las mujeres presentaban un mayor remodelado del anillo tricúspide y de la aurícula derecha.

Las diferencias entre sexos en pacientes con IT han sido poco valoradas. Previamente a la realización de este estudio sólo dos publicaciones describían estas diferencias (80,81). Estos estudios analizaron las diferencias entre sexos de manera retrospectiva en pacientes sometidos a cirugía aislada sobre la válvula tricúspide. En ambos estudios las mujeres eran ligeramente más mayores que los hombres y la IT secundaria a valvulopatía izquierda también era más frecuente en este grupo. No se encontraron diferencias por sexos en cuanto a la morbi-mortalidad postoperatoria.

Posteriormente a la realización del presente estudio, Dietz et al. (79) publicaron una comparación retrospectiva de la diferencia entre sexos en 1569 pacientes atendidos en su centro entre los años 1995 y 2016. Al igual que en el presente estudio la IT secundaria a valvulopatía izquierda fue más frecuente en hombres, mientras que la IT secundaria a disfunción ventricular izquierda fue más frecuente en hombres. Las principales diferencias en cuanto a la distribución etiológica entre los dos estudios fueron:

- en el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos en cuanto a la IT aislada o idiopática (la IT idiopática estuvo presente en el 15,3% de los hombres y en el 15,5% de las mujeres),
- mayor prevalencia en el presente estudio de hombres con IT por hipertensión pulmonar secundaria a enfermedad pulmonar (esta diferencia puede deberse a que en nuestro caso hemos distinguido entre hipertensión pulmonar

secundaria a enfermedad pulmonar y otras etiologías de hipertensión pulmonar).

En cuanto a los diferentes patrones de remodelado de las cavidades derechas en ambos estudios se encontró que los hombres presentaban mayor dilatación del VD y un mayor porcentaje de pacientes con disfunción ventricular; mientras que en las mujeres la dilatación de la aurícula derecha era mayor que en hombres. A diferencia del presente estudio, en el estudio de Dietz et al. no se encontraron diferencias en cuanto a la dilatación del anillo tricúspide entre sexos.

En el estudio de Dietz et al. también se comparó las diferencias de mortalidad entre sexos observándose que los hombres presentaban mayor mortalidad que las mujeres. Sin embargo, al realizar un análisis con *propensity score matching* no se encontraron diferencias en la mortalidad. Por lo tanto, las diferencias en la mortalidad podrían estar más relacionadas con las diferencias en la etiología de la IT que con el sexo *per se*.

En conclusión, comparando nuestros datos con los publicados obtenemos que las mujeres presentan una IT con datos pronósticos más favorables. Este fenómeno parece deberse a la diferente distribución etiológica entre sexos, con una mayor frecuencia de IT secundaria a disfunción ventricular izquierda en hombres que en mujeres.

INTERVENCIONES SOBRE LA VÁLVULA TRICÚSPIDE

En la práctica clínica actual las intervenciones aisladas sobre la válvula tricúspide son muy poco frecuentes, solo una pequeña proporción de los pacientes con IT severa son intervenidos quirúrgicamente (61). La baja frecuencia de esta intervención hace que haya poca información para estimar el riesgo quirúrgico de los pacientes. En el estudio EuroSCORE II (96) sólo un 5% de los paciente se sometieron a intervención aislada sobre la válvula tricúspide, por lo que la calculadora de riesgo asociada a este estudio puede no ser del todo fiable para este grupo de enfermos.

Singh et al. (86) analizaron 250 pacientes sometidos a intervención aislada sobre la válvula tricúspide y encontraron una asociación entre la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la supervivencia de los pacientes. De Meester et al. (85)

estudiaron a 92 pacientes también sometidos a cirugía aislada de la válvula tricúspide y encontraron que la clase funcional preoperatoria (medido con la escala NYHA) y la presencia de hipertensión pulmonar eran factores relacionados con la mortalidad postoperatoria en estos pacientes. Posteriormente al diseño del presente estudio se publicó los resultados de un registro francés de más de 5600 pacientes sometidos a intervención aislada sobre válvula tricúspide que confirma que la clase funcional avanzada es predictor de mayor mortalidad postoperatoria (64). De acuerdo con los estudios descritos decidimos considerar pacientes de alto riesgo quirúrgico a aquellos que cumplieran alguna de las siguientes características:

- presión sistólica pulmonar (estimada por ecocardiografía) mayor de 50 mmHg,
- fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor del 35%,
- clase funcional NYHA grado III o IV,
- edad mayor de 85 años.

Se observó que el 80% de los pacientes con IT primaria severa tienen indicación de cirugía. Sin embargo, más del 50% de estos pacientes presentan un alto riesgo quirúrgico. Esto explica el bajo porcentaje de pacientes que en la práctica clínica diaria son remitidos a cirugía aislada sobre la válvula tricúspide.

Es destacable como entre los pacientes con IT primaria moderada el 58,5% de los pacientes presentan disfunción o dilatación del VD. Dadas estas características, los pacientes con IT primaria moderada es posible que necesiten un mayor seguimiento que el resto de pacientes con IT. Esta característica también puede ser consecuencia de la mayor dificultad a la hora de graduar la severidad de la IT en este subgrupo de pacientes.

Analizando los pacientes con IT secundaria, el 53,2% de los pacientes sin necesidad de cirugía valvular izquierda tienen indicación de cirugía, según las actuales guías de práctica clínica (54). De estos pacientes, destaca que el 45,4% presentaban más de 80 años. Atendiendo a las características de alto riesgo citadas, el 57% de estos pacientes presentaban alto riesgo quirúrgico. Estos datos reflejan que en la práctica clínica actual menos de la mitad de los pacientes con IT severa (no secundaria a valvulopatía izquierda) son candidatos a cirugía.

En la última década se han desarrollado numerosas técnicas de reparación percutánea de la válvula tricúspide. Tal como se ha comentado en la introducción, podemos dividir estos dispositivos en tres tipos: dispositivos de reparación borde-borde, dispositivos que actúan sobre el anillo tricúspide y otro tipo de dispositivos (como la prótesis bicava o dispositivos espaciadores(97). Dado que en muchos casos son técnicas que actualmente están en desarrollo, no existen criterios para usar un tipo de dispositivo u otro. Tampoco existen estudios que realicen una comparación directa entre dispositivos. Besler et al. (88) identificó que una distancia de coaptación entre velos es menor de 7 mm es un factor predictor de éxito en la reparación con dispositivos borde-borde. Basado en este estudio y la experiencia clínica con los demás tipos de dispositivos de reparación percutánea de la válvula tricúspide (87,89) se puede dividir a los pacientes con IT severa secundaria y alto riesgo quirúrgico en:

- candidato a dispositivos de reparación borde-borde, si la distancia de coaptación es menor de 7mm
- candidatos a dispositivos que actúan sobre el anillo tricúspide, si la distancia de coaptación entre velos es entre 7 y 10 mm
- candidatos a otros dispositivos si la distancia de coaptación es mayor de 10 mm

Con esta división de los pacientes obtenemos que:

- El 79,3% de los pacientes serían buenos candidatos a un dispositivo de reparación borde-borde
- El 15,8% de los pacientes podrían ser candidatos a un dispositivo de reparación que actúe sobre el anillo
- Solo el 4,9% de los pacientes serían malos candidatos a dispositivos de reparación borde-borde o a dispositivos que actúan sobre el anillo. Estos pacientes podrían ser candidatos a otro tipo de dispositivos

El beneficio de la cirugía aislada sobre la válvula tricúspide no está completamente establecido y existen datos contradictorios en la literatura. Varios grupos han publicado resultados negativos de la cirugía aislada sobre la tricúspide (61–66). Estos estudios reflejan mortalidades intrahospitalarias entre el 8,8% y el 10,9%. Axtel et al. (65) comparó los datos de los pacientes intervenidos quirúrgicamente con los

pacientes en los que se optó por un tratamiento médico sin encontrar beneficio clínico en los pacientes intervenidos quirúrgicamente. Pero también hay grupos que han publicado buenos resultados de intervenciones sobre la válvula tricúspide: Hamandi et al. (67) han publicado una mortalidad operatoria del 3,1% en pacientes seleccionados; Kadri et al. (68) demostró un beneficio en la supervivencia en pacientes intervenidos quirúrgicamente respecto a los pacientes tratados médicamente. Analizando detalladamente estos estudios vemos que aquellos que han realizado comparaciones entre pacientes manejados médicamente o quirúrgicamente (65,66,68) son retrospectivos y el número de pacientes del brazo quirúrgico fue bajo (171 pacientes en el estudio que incluyó un mayor número de pacientes quirúrgicos (65). Llama la atención como en la mayoría de los estudios (especialmente en aquellos de resultado negativo), los pacientes intervenidos presentaban un alto porcentaje de parámetros de mayor riesgo quirúrgico. En el estudio de Dreyfus et al.(64) el 47% de los pacientes presentaban una clase funcional III-IV y el 19% presentaban una presión sistólica pulmonar mayor de 50 mmHg.

El presente estudio refleja una realidad muy parecida a la que Dreyfus et al. analizan en su artículo: un gran porcentaje de pacientes presentan una IT muy avanzada y ya no se benefician de cirugía sobre la válvula tricúspide.

Recientemente se ha publicado un análisis retrospectivo de pacientes sometidos a reparación percutánea de la válvula tricúspide (98) y pacientes tratados médicamente. En este análisis se refleja una mayor supervivencia de los pacientes tratados percutáneamente. Estos datos se suman a los comunicados por el registro de intervenciones percutáneas de la válvula tricúspide con una mortalidad a los 30 días del 3,6% (71) que es inferior a la comunicada por la mayoría de los registros de intervenciones quirúrgicas aisladas sobre la tricúspide. Teniendo en cuenta que el 45,4% de los pacientes con IT secundaria con criterios de intervención sobre la válvula tienen más de 80 años y que el 57% tienen un riesgo quirúrgico alto, las intervenciones percutáneas sobre la tricúspide pueden ser la mejor solución para estos pacientes.

LIMITACIONES

El presente estudio se ha realizado con pacientes remitidos a las unidades de ecocardiografía de hospitales terciarios, por lo tanto, no refleja la prevalencia en la población general de la IT. Además, seleccionar población remitida a un hospital supone un sesgo de selección. Estas características de la población también conllevan un aumento de comorbilidades de los sujetos estudiados. Se debe tener en cuenta que hoy en día el diagnóstico de la IT es ecocardiográfico y que las insuficiencias tricúspides leves y moderadas raramente son sintomáticas. Por lo tanto, al haber seleccionado 10 grandes hospitales terciarios que cubren un gran número de población tanto rural como urbana esta muestra es representativa de la población con IT significativa. Cabe destacar que el objetivo del estudio no es reflejar la prevalencia de la IT en la población general, sino estudiar las características e importancia de la IT significativa.

El estudio se ha realizado siguiendo la práctica clínica habitual de los hospitales participantes y siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Europea de Cardiología (27). En todos los casos se ha recordado a los centros participantes como realizar las mediciones de aquellas medidas menos habituales (medida del defecto de coaptación, altura del tenting). Es cierto que las imágenes no han sido analizadas por un laboratorio central independiente. Sin embargo, todos los centros seleccionados tienen una dilatada experiencia en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con valvulopatías. Los estudios formaban parte de la práctica clínica habitual y la información proveniente de estos ha servido para tomar decisiones clínicas.

CONCLUSIONES

Se trata del mayor estudio realizado hasta la fecha que evalúa la prevalencia y las características de la IT en España.

A LOS OBJETIVOS PRIMARIOS

1. La IT significativa (mayor o igual a moderada) aparece en el 6% de los estudios ecocardiográficos. El 69,6% de los pacientes con IT significativa presentan una insuficiencia moderada, el 25,5% una insuficiencia severa, el 3,9% una insuficiencia masiva y el 1% una insuficiencia torrencial.
2. En nuestro medio el mecanismo más frecuente de IT es el secundario (presente en el 92,6% de los pacientes). El mecanismo primario está presente en el 7,4% de los pacientes. La IT secundaria a valvulopatía izquierda es la etiología más frecuente, presente en el 59,1% de los pacientes con IT secundaria, seguido por la IT aislada o idiopática (17,4% de los pacientes) y la disfunción ventricular izquierda (8,5% de los pacientes). Respecto a la IT primaria, la etiología más frecuente es la provocada por dispositivos cardiacos implantables (en el 66,5% de los pacientes con IT primaria).
3. La clasificación de Hahn y José L. Zamorano permite identificar a los pacientes con IT masiva y torrencial que presentan las siguientes características clínicas diferenciales respecto a los pacientes con IT severa:
 - Mayor diámetro del anillo tricuspídeo (26,7 vs. 23,6 cm/m²; P < 0,001).
 - Mayor altura de tenting (8,9 vs. 6,1 mm; P < 0,001) y mayor distancia de coaptación de los velos (6,3 vs. 2,6 mm; P < 0,001).
 - VD dilatado con mayor frecuencia (84,2% vs. 55,9%, P < 0,001).
 - Aurícula derecha de mayor tamaño (21 ± 0,8 vs. 17,2 ± 0,3 cm²/m²; P < 0,001).
4. El 82,5% de todos los pacientes con IT primaria severa y el 53,2% de los pacientes con IT secundaria severa tienen indicación de cirugía según las guías de práctica clínica actuales.

A LOS OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Los pacientes con IT aislada o idiopática presentan una serie de características diferenciales cuando se les compara con las demás etiologías de IT:
 - Una mayor dilatación del anillo tricúspide (diámetro del anillo de $25,4 \pm 0,8$ mm/m² en pacientes con insuficiencias mayor o igual a severa vs. $24,0 \pm 0,3$ mm/m²; $p= 0,046$).
 - Una menor repercusión sobre el VD (TAPSE < 17 mm en el 13,4% de los pacientes con insuficiencia mayor o igual a severa vs. 35,6%; $p < 0,001$).
 - Un menor grado de severidad (20,5% vs. 32,1% de pacientes con IT mayor o igual a severa; $p < 0,001$).
 - Mejor clase funcional (NYHA \geq II en el 47,6% de pacientes con IT mayor o igual a severa vs. 70,8%; $p < 0,001$).
2. La IT secundaria a valvulopatía izquierda fue más frecuente en mujeres, mientras que la IT secundaria a disfunción ventricular izquierda y secundaria a hipertensión pulmonar por enfermedad pulmonar era más frecuente en hombres. También observamos que a pesar de que no hubo diferencias en cuanto a la distribución de la severidad de la IT entre hombres y mujeres, los hombres presentaban un remodelado del VD más adverso con mayor dilatación ventricular y mayor grado de disfunción del VD. En cambio, las mujeres presentaban un mayor remodelado del anillo tricúspide y de la aurícula derecha.
3. Hasta el 51,9% de los pacientes con IT primaria severa y el 57% de los pacientes con IT secundaria severa con indicación de intervención sobre la válvula tricúspide presentan alto riesgo quirúrgico y serían potenciales candidatos a técnicas de reparación percutánea de la válvula tricúspide.

1. Singh JP, Evans JC, Levy D, Larson MG, Freed LA, Fuller DL, et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol.* 1999 Mar 15;83(6):897–902.
2. Topilsky Y, Maltais S, Medina Inojosa J, Oguz D, Michelena H, Maalouf J, et al. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019 Mar;12(3):433–42.
3. Andell P, Li X, Martinsson A, Andersson C, Stagmo M, Zöller B, et al. Epidemiology of valvular heart disease in a Swedish nationwide hospital-based register study. *Heart.* 2017 Nov;103(21):1696–703.
4. Meester PD, Bruaene AVD, Herijgers P, Voigt J-U, Budts W. Tricuspid valve regurgitation: prevalence and relationship with different types of heart disease. *Acta Cardiol.* 2012 Oct;67(5):549–56.
5. Bohbot Y, Chadha G, Delabre J, Landemaine T, Beyls C, Tribouilloy C. Characteristics and prognosis of patients with significant tricuspid regurgitation. *Arch Cardiovasc Dis.* 2019 Oct 1;112(10):604–14.
6. Behm CZ, Nath J, Foster E. Clinical correlates and mortality of hemodynamically significant tricuspid regurgitation. *J Heart Valve Dis.* 2004 Sep;13(5):784–9.
7. Prihadi EA, Delgado V, Leon MB, Enriquez-Sarano M, Topilsky Y, Bax JJ. Morphologic Types of Tricuspid Regurgitation: Characteristics and Prognostic Implications. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019 Mar;12(3):491–9.
8. Paranon S, Acar P. Ebstein's anomaly of the tricuspid valve: from fetus to adult. *Heart.* 2008 Feb 1;94(2):237–43.
9. Sultan FAT, Moustafa SE, Tajik J, Warsame T, Emani U, Alharthi M, et al. Rheumatic tricuspid valve disease: an evidence-based systematic overview. *J Heart Valve Dis.* 2010 May;19(3):374–82.

10. Iftikhar SF, Ahmad F. Tricuspid Valve Endocarditis. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Oct 2]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538423/>
11. Come PC, Riley MF, Carl LV, Nakao S. Pulsed Doppler echocardiographic evaluation of valvular regurgitation in patients with mitral valve prolapse: comparison with normal subjects. *J Am Coll Cardiol*. 1986 Dec;8(6):1355–64.
12. Höke U, Auger D, Thijssen J, Wolterbeek R, Velde ET van der, Holman ER, et al. Significant lead-induced tricuspid regurgitation is associated with poor prognosis at long-term follow-up. *Heart*. 2014 Jun 15;100(12):960–8.
13. Kim JB, Spevack DM, Tunick PA, Bullinga JR, Kronzon I, Chinitz LA, et al. The effect of transvenous pacemaker and implantable cardioverter defibrillator lead placement on tricuspid valve function: an observational study. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*. 2008 Mar;21(3):284–7.
14. Anvardeen K, Rao R, Hazra S, Hay K, Dai H, Stoyanov N, et al. Prevalence and Significance of Tricuspid Regurgitation Post-Endocardial Lead Placement. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 Mar;12(3):562–4.
15. Fanari Z, Hammami S, Hammami MB, Hammami S, Shuraih M. The effects of right ventricular apical pacing with transvenous pacemaker and implantable cardioverter defibrillator on mitral and tricuspid regurgitation. *J Electrocardiol*. 2015 Oct;48(5):791–7.
16. Prihadi EA, van der Bijl P, GURSOY E, Abou R, Mara Vollema E, Hahn RT, et al. Development of significant tricuspid regurgitation over time and prognostic implications: new insights into natural history. *Eur Heart J*. 2018 Oct 14;39(39):3574–81.
17. Van De Heyning CM, Elbarasi E, Masiero S, Brambatti M, Ghazal S, Al-Maashani S, et al. Prospective Study of Tricuspid Regurgitation Associated With Permanent Leads After Cardiac Rhythm Device Implantation. *Can J Cardiol*. 2019 Apr;35(4):389–95.

18. Igarashi T, Tanji M, Takahashi K, Ishida K, Sasaki S, Yokoyama H. Predictive factor of secondary tricuspid regurgitation after aortic valve replacement for aortic stenosis: the importance of myocardial hypertrophy and diastolic dysfunction. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2017 May;65(5):259–66.
19. Galiè N, Humbert M, Vachiery J-L, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. Guía ESC/ERS 2015 sobre diagnóstico y tratamiento de la hipertensión pulmonar. *Rev Esp Cardiol*. 2016 Feb;69(2):177.e1-177.e62.
20. Topilsky Y, Khanna A, Le Tourneau T, Park S, Michelena H, Suri R, et al. Clinical context and mechanism of functional tricuspid regurgitation in patients with and without pulmonary hypertension. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2012 May 1;5(3):314–23.
21. Utsunomiya H, Itabashi Y, Mihara H, Berdejo J, Kobayashi S, Siegel RJ, et al. Functional Tricuspid Regurgitation Caused by Chronic Atrial Fibrillation: A Real-Time 3-Dimensional Transesophageal Echocardiography Study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2017 Jan;10(1).
22. Mutlak D, Lessick J, Reisner SA, Aronson D, Dabbah S, Agmon Y. Echocardiography-based Spectrum of Severe Tricuspid Regurgitation: The Frequency of Apparently Idiopathic Tricuspid Regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007 Apr;20(4):405–8.
23. Fortuni F, Dietz MF, Prihadi EA, van der Bijl P, De Ferrari GM, Knuuti J, et al. Prognostic Implications of a Novel Algorithm to Grade Secondary Tricuspid Regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021 Jun;14(6):1085–95.
24. Girard SE, Nishimura RA, Warnes CA, Dearani JA, Puga FJ. Idiopathic annular dilation: a rare cause of isolated severe tricuspid regurgitation. *J Heart Valve Dis*. 2000 Mar;9(2):283–7.
25. Park J-H, Shin S-H, Lee M-J, Lee M-D, Shim H-I, Yoon J, et al. Clinical and Echocardiographic Factors Affecting Tricuspid Regurgitation Severity in the Patients with Lone Atrial Fibrillation. *J Cardiovasc Ultrasound*. 2015;23(3):136.

26. Velayudhan DE, Brown TM, Nanda NC, Patel V, Miller AP, Mehmood F, et al. Quantification of tricuspid regurgitation by live three-dimensional transthoracic echocardiographic measurements of vena contracta area. *Echocardiogr Mt Kisco N*. 2006 Oct;23(9):793–800.
27. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C, et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr J Work Group Echocardiogr Eur Soc Cardiol*. 2010 May;11(4):307–32.
28. Tribouilloy CM, Enriquez-Sarano M, Bailey KR, Tajik AJ, Seward JB. Quantification of tricuspid regurgitation by measuring the width of the vena contracta with Doppler color flow imaging: a clinical study. *J Am Coll Cardiol*. 2000 Aug;36(2):472–8.
29. Gonzalez-Vilchez F, Zarauza J, Vazquez de Prada JA, Martín Durán R, Ruano J, Delgado C, et al. Assessment of tricuspid regurgitation by Doppler color flow imaging: angiographic correlation. *Int J Cardiol*. 1994 May;44(3):275–83.
30. Nagueh SF, Kopelen HA, Zoghbi WA. Relation of mean right atrial pressure to echocardiographic and Doppler parameters of right atrial and right ventricular function. *Circulation*. 1996 Mar 15;93(6):1160–9.
31. Bartko PE, Arfsten H, Frey MK, Heitzinger G, Pavo N, Cho A, et al. Natural History of Functional Tricuspid Regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 Mar;12(3):389–97.
32. Rivera JM, Vandervoort P, Mele D, Weyman A, Thomas JD. Value of proximal regurgitant jet size in tricuspid regurgitation. *Am Heart J*. 1996 Apr;131(4):742–7.
33. Topilsky Y, Nkomo VT, Vatury O, Michelena HI, Letourneau T, Suri RM, et al. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014 Dec;7(12):1185–94.

34. Peri Y, Sadeh B, Sherez C, Hochstadt A, Biner S, Aviram G, et al. Quantitative assessment of effective regurgitant orifice: impact on risk stratification, and cut-off for severe and torrential tricuspid regurgitation grade. *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging*. 2020 Jul 1;21(7):768–76.
35. Hahn RT, Meduri CU, Davidson CJ, Lim S, Nazif TM, Ricciardi MJ, et al. Early Feasibility Study of a Transcatheter Tricuspid Valve Annuloplasty: SCOUT Trial 30-Day Results. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Apr 11;69(14):1795–806.
36. Hahn RT, Zamorano JL. The need for a new tricuspid regurgitation grading scheme. *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging*. 2017 Dec 1;18(12):1342–3.
37. Santoro C, Marco del Castillo A, González-Gómez A, Monteagudo JM, Hinojar R, Lorente A, et al. Mid-term outcome of severe tricuspid regurgitation: are there any differences according to mechanism and severity? *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2019 Mar 4 [cited 2019 Apr 11]; Available from: <https://academic.oup.com/ehjcmaging/advance-article/doi/10.1093/ehjci/jez024/5369191>
38. Nath J, Foster E, Heidenreich PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol*. 2004 Feb 4;43(3):405–9.
39. Messika-Zeitoun D, Thomson H, Bellamy M, Scott C, Tribouilloy C, Dearani J, et al. Medical and surgical outcome of tricuspid regurgitation caused by flail leaflets. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004 Aug 1;128(2):296–302.
40. McCarthy FH, Vemulapalli S, Li Z, Thourani V, Matsouaka RA, Desai ND, et al. Association of Tricuspid Regurgitation With Transcatheter Aortic Valve Replacement Outcomes: A Report From The Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology Transcatheter Valve Therapy Registry. *Ann Thorac Surg*. 2018 Apr 1;105(4):1121–8.
41. Yajima S, Yoshioka D, Toda K, Fukushima S, Miyagawa S, Yoshikawa Y, et al. Definitive Determinant of Late Significant Tricuspid Regurgitation After Aortic Valve Replacement. *Circ J*. 2018;82(3):886–94.

42. Henein MY, O'Sullivan CA, Li W, Sheppard M, Ho Y, Pepper J, et al. Evidence for rheumatic valve disease in patients with severe tricuspid regurgitation long after mitral valve surgery: the role of 3D echo reconstruction. *J Heart Valve Dis.* 2003 Sep;12(5):566–72.
43. Ruel M, Rubens FD, Masters RG, Pipe AL, Bédard P, Mesana TG. Late incidence and predictors of persistent or recurrent heart failure in patients with mitral prosthetic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004 Aug;128(2):278–83.
44. Ohno Y, Attizzani GF, Capodanno D, Cannata S, Dipasqua F, Immé S, et al. Association of tricuspid regurgitation with clinical and echocardiographic outcomes after percutaneous mitral valve repair with the MitraClip System: 30-day and 12-month follow-up from the GRASP Registry. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2014 Nov;15(11):1246–55.
45. Hung J, Koelling T, Semigran MJ, Dec GW, Levine RA, Di Salvo TG. Usefulness of echocardiographic determined tricuspid regurgitation in predicting event-free survival in severe heart failure secondary to idiopathic-dilated cardiomyopathy or to ischemic cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1998 Nov 15;82(10):1301–3, A10.
46. Koelling TM, Aaronson KD, Cody RJ, Bach DS, Armstrong WF. Prognostic significance of mitral regurgitation and tricuspid regurgitation in patients with left ventricular systolic dysfunction. *Am Heart J.* 2002 Sep;144(3):524–9.
47. Lurz P, Stephan von Bardeleben R, Weber M, Sitges M, Sorajja P, Hausleiter J, et al. Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Treatment of Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol.* 2021 Jan;77(3):229–39.
48. Fam NP, Braun D, von Bardeleben RS, Nabauer M, Ruf T, Connelly KA, et al. Compassionate Use of the PASCAL Transcatheter Valve Repair System for Severe Tricuspid Regurgitation. *JACC Cardiovasc Interv.* 2019 Dec;12(24):2488–95.
49. Kodali S, Hahn RT, Eleid MF, Kipperman R, Smith R, Lim DS, et al. Feasibility Study of the Transcatheter Valve Repair System for Severe Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol.* 2021 Feb;77(4):345–56.

50. Nickenig G, Weber M, Schueler R, Hausleiter J, Näbauer M, von Bardeleben RS, et al. 6-Month Outcomes of Tricuspid Valve Reconstruction for Patients With Severe Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Apr;73(15):1905–15.
51. Nickenig G, Weber M, Schüler R, Hausleiter J, Nabauer M, von Bardeleben RS, et al. Tricuspid valve repair with the Cardioband system: two-year outcomes of the multicentre, prospective TRI-REPAIR study. *EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol*. 2021 Feb 5;16(15):e1264–71.
52. Fam NP, von Bardeleben RS, Hensey M, Kodali SK, Smith RL, Hausleiter J, et al. Transfemoral Transcatheter Tricuspid Valve Replacement With the EVOQUE System. *JACC Cardiovasc Interv*. 2021 Mar;14(5):501–11.
53. Nickenig G, Weber M, Lurz P, von Bardeleben RS, Sitges M, Sorajja P, et al. Transcatheter edge-to-edge repair for reduction of tricuspid regurgitation: 6-month outcomes of the TRILUMINATE single-arm study. *The Lancet*. 2019 Nov;394(10213):2002–11.
54. Beyersdorf F, Baldus S, Bauersachs J, Capodanno D, Conradi L, Bonis MD, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. :72.
55. Badhwar V, Rankin JS, He M, Jacobs JP, Furnary AP, Fazzalari FL, et al. Performing Concomitant Tricuspid Valve Repair at the Time of Mitral Valve Operations Is Not Associated With Increased Operative Mortality. *Ann Thorac Surg*. 2017 Feb;103(2):587–93.
56. Pagnesi M, Montalto C, Mangieri A, Agricola E, Puri R, Chiarito M, et al. Tricuspid annuloplasty versus a conservative approach in patients with functional tricuspid regurgitation undergoing left-sided heart valve surgery: A study-level meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017 Aug 1;240:138–44.
57. Dreyfus GD, Corbi PJ, Chan KMJ, Bahrami T. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair? *Ann Thorac Surg*. 2005 Jan;79(1):127–32.

58. Van de Veire NR, Braun J, Delgado V, Versteegh MIM, Dion RA, Klautz RJM, et al. Tricuspid annuloplasty prevents right ventricular dilatation and progression of tricuspid regurgitation in patients with tricuspid annular dilatation undergoing mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011 Jun;141(6):1431–9.
59. Chikwe J, Itagaki S, Anyanwu A, Adams DH. Impact of Concomitant Tricuspid Annuloplasty on Tricuspid Regurgitation, Right Ventricular Function, and Pulmonary Artery Hypertension After Repair of Mitral Valve Prolapse. *J Am Coll Cardiol*. 2015 May 12;65(18):1931–8.
60. Brescia AA, Ward ST, Watt TMF, Rosenbloom LM, Baker M, Khan S, et al. Outcomes of Guideline-Directed Concomitant Annuloplasty for Functional Tricuspid Regurgitation. *Ann Thorac Surg*. 2020 Apr;109(4):1227–32.
61. Zack CJ, Fender EA, Chandrashekar P, Reddy YNV, Bennett CE, Stulak JM, et al. National Trends and Outcomes in Isolated Tricuspid Valve Surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Dec 19;70(24):2953–60.
62. Dhoble A, Zhao Y, Vejpongsa P, Loghin C, Smalling RW, Estrera A, et al. National 10-year trends and outcomes of isolated and concomitant tricuspid valve surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2019 Feb;60(1):119–27.
63. Alqahtani F, Berzingi CO, Aljohani S, Hijazi M, Al-Hallak A, Alkhouli M. Contemporary Trends in the Use and Outcomes of Surgical Treatment of Tricuspid Regurgitation. *J Am Heart Assoc*. 2017 22;6(12).
64. Dreyfus J, Flagiello M, Bazire B, Eggenspieler F, Viau F, Riant E, et al. Isolated tricuspid valve surgery: impact of aetiology and clinical presentation on outcomes. *Eur Heart J*. 2020 Dec 1;41(45):4304–17.
65. Axtell AL, Bhambhani V, Moonsamy P, Healy EW, Picard MH, Sundt TM, et al. Surgery Does Not Improve Survival in Patients With Isolated Severe Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Aug;74(6):715–25.

66. Lee J-W, Song J-M, Park JP, Lee JW, Kang D-H, Song J-K. Long-term prognosis of isolated significant tricuspid regurgitation. *Circ J Off J Jpn Circ Soc.* 2010 Feb;74(2):375–80.
67. Hamandi M, Smith RL, Ryan WH, Grayburn PA, Vasudevan A, George TJ, et al. Outcomes of Isolated Tricuspid Valve Surgery Have Improved in the Modern Era. *Ann Thorac Surg.* 2019 Jul;108(1):11–5.
68. Kadri AN, Menon V, Sammour YM, Gajulapalli RD, Meenakshisundaram C, Nusairat L, et al. Outcomes of patients with severe tricuspid regurgitation and congestive heart failure. *Heart.* 2019 Dec;105(23):1813–7.
69. Dietz MF, Prihadi EA, van der Bijl P, Goedemans L, Mertens BJA, Gursoy E, et al. Prognostic Implications of Right Ventricular Remodeling and Function in Patients With Significant Secondary Tricuspid Regurgitation. *Circulation.* 2019 Sep 3;140(10):836–45.
70. Dietz MF, Prihadi EA, van der Bijl P, Ajmone Marsan N, Delgado V, Bax JJ. Prognostic Implications of Staging Right Heart Failure in Patients With Significant Secondary Tricuspid Regurgitation. *JACC Heart Fail.* 2020 Aug;8(8):627–36.
71. Taramasso M, Alessandrini H, Latib A, Asami M, Attinger-Toller A, Biasco L, et al. Outcomes After Current Transcatheter Tricuspid Valve Intervention. *JACC Cardiovasc Interv.* 2019 Jan;12(2):155–65.
72. Sánchez-Recalde Á, Hernández-Antolín R, Salido Tahoces L, García-Martín A, Fernández-Golfín C, Zamorano JL. Anuloplastia tricuspídea percutánea con dispositivo Cardioband para el tratamiento de la insuficiencia funcional tricuspídea grave. *Rev Esp Cardiol.* 2020 Jun;73(6):507–8.
73. Hahn RT, Kodali S, Fam N, Bapat V, Bartus K, Rodés-Cabau J, et al. Early Multinational Experience of Transcatheter Tricuspid Valve Replacement for Treating Severe Tricuspid Regurgitation. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020 Nov;13(21):2482–93.

74. Dreger H, Mattig I, Hewing B, Knebel F, Lauten A, Lembcke A, et al. Treatment of Severe TRicuspid Regurgitation in Patients with Advanced Heart Failure with CAval Vein Implantation of the Edwards Sapien XT VALve (TRICAVAL): a randomised controlled trial [Internet]. *EuroIntervention*. [cited 2021 Oct 12]. Available from: <https://eurointervention.pconline.com/article/treatment-of-severe-tricuspid-regurgitation-in-patients-with-advanced-heart-failure-with-caval-vein-implantation-of-the-edwards-sapien-xt-valve-tricavala-controlled-prospective-randomized-trial>
75. Cruz-González I, González-Ferreiro R, Amat-Santos IJ, Carrasco-Chinchilla F, Alonso Briaies JH, Estévez-Loureiro R. TRICENTO transcatheter heart valve for severe tricuspid regurgitation. Initial experience and mid-term follow-up. *Rev Esp Cardiol Engl Ed*. 2021 Apr;74(4):351–4.
76. Wilbring M, Tomala J, Ulbrich S, Murugaboopathy V, Matschke K, Kappert U. Recurrence of Right Heart Failure After Heterotopic Tricuspid Intervention. *JACC Cardiovasc Interv*. 2020 May;13(10):e95–6.
77. Muntané-Carol G, del Val D, Bédard E, Philippon F, Rodés-Cabau J. Transcatheter innovations in tricuspid regurgitation: FORMA device. *Prog Cardiovasc Dis*. 2019 Nov;62(6):496–9.
78. Taramasso M, Nietlispach F, Zuber M, Maisano F. Transcatheter repair of persistent tricuspid regurgitation after MitraClip with the TriCinch system: interventional valve treatment toward the surgical standard. *Eur Heart J*. 2017 Apr 21;38(16):1259.
79. Dietz MF, Prihadi EA, van der Bijl P, Fortuni F, Marques AI, Ajmone Marsan N, et al. Sex-Specific Differences in Etiology and Prognosis in Patients With Significant Tricuspid Regurgitation. *Am J Cardiol*. 2021 May;147:109–15.
80. Pfannmueller B, Eifert S, Seeburger J, Misfeld M, Borger M, Mende M, et al. Gender-dependent differences in patients undergoing tricuspid valve surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2013 Jan;61(1):37–41.

81. Veen KM, Mokhles MM, Braun J, Versteegh MIM, Bogers AJJC, Takkenberg JJM. Male-female differences in characteristics and early outcomes of patients undergoing tricuspid valve surgery: a national cohort study in the Netherlands. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2019 May 1;55(5):859–66.
82. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of, Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016 Apr;17(4):412.
83. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonar... - PubMed - NCBI [Internet]. [cited 2020 Feb 25]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26320113>
84. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A, Moura L, Popescu BA, Agricola E, et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1: aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr J Work Group Echocardiogr Eur Soc Cardiol*. 2010 Apr;11(3):223–44.
85. De Meester P, Van De Bruaene A, Voigt J-U, Herijgers P, Budts W. Outcome and determinants of prognosis in patients undergoing isolated tricuspid valve surgery: Retrospective single center analysis. *Int J Cardiol*. 2014 Aug;175(2):333–9.
86. Singh SK, Tang GHL, Maganti MD, Armstrong S, Williams WG, David TE, et al. Midterm Outcomes of Tricuspid Valve Repair Versus Replacement for Organic Tricuspid Disease. *Ann Thorac Surg*. 2006 Nov;82(5):1735–41.
87. Hausleiter J, Braun D, Orban M, Latib A, Lurz P, Boekstegers P, et al. Patient selection, echocardiographic screening and treatment strategies for interventional tricuspid repair using the edge-to-edge repair technique.

- EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol. 2018 Aug 20;14(6):645–53.
88. Besler C, Orban M, Rommel K-P, Braun D, Patel M, Hagl C, et al. Predictors of Procedural and Clinical Outcomes in Patients With Symptomatic Tricuspid Regurgitation Undergoing Transcatheter Edge-to-Edge Repair. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018 25;11(12):1119–28.
 89. Ho EC, Ong G, Fam NP. Transcatheter tricuspid valve intervention: a practical algorithm for patient selection. *Curr Opin Cardiol.* 2019 Mar;34(2):164–72.
 90. Chorin E, Rozenbaum Z, Topilsky Y, Konigstein M, Ziv-Baran T, Richert E, et al. Tricuspid regurgitation and long-term clinical outcomes. *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging.* 2019 Sep 23;jez216.
 91. Benfari G, Antoine C, Miller WL, Thapa P, Topilsky Y, Rossi A, et al. Excess Mortality Associated With Functional Tricuspid Regurgitation Complicating Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *Circulation.* 2019 Jul 16;140(3):196–206.
 92. Population Profile of the United States, 1999. 1999;80.
 93. Median age ranges from 18 to 54 across EU regions [Internet]. [cited 2021 Sep 11]. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20170215-1>
 94. Monteagudo Ruiz JM, Galderisi M, Buonauro A, Badano L, Aruta P, Swaans MJ, et al. Overview of mitral regurgitation in Europe: results from the European Registry of mitral regurgitation (EuMiClip). *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging.* 2018 May 1;19(5):503–7.
 95. Kim Y-J, Kwon D-A, Kim H-K, Park J-S, Hahn S, Kim K-H, et al. Determinants of surgical outcome in patients with isolated tricuspid regurgitation. *Circulation.* 2009 Oct 27;120(17):1672–8.
 96. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012 Apr 1;41(4):734–45.

97. Edwards Lifesciences. Early Feasibility Study of the Edwards FORMA Tricuspid Transcatheter Repair System [Internet]. clinicaltrials.gov; 2019 Jul [cited 2021 Sep 27]. Report No.: NCT02471807. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02471807>
98. Taramasso M, Benfari G, van der Bijl P, Alessandrini H, Attinger-Toller A, Biasco L, et al. Transcatheter Versus Medical Treatment of Patients With Symptomatic Severe Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Dec;74(24):2998–3008.

ANEXOS

Anexo 1.-Documento de aprobación del estudio por la Universidad de Alcalá.

Anexo 2.-Cuaderno de recogida de datos en formato Microsoft Excel.

Anexo 3.- Vieitez JM, Monteagudo JM, Mahia P, Perez L, Lopez T, Marco I, et al. New insights of tricuspid regurgitation: a large-scale prospective cohort study. *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging*. 2020 Aug 12;jeaa205.

Anexo 4.- Comunicaciones a congresos.

Anexo 1.-Documento de aprobación del estudio por la Universidad de Alcalá.

**COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN Y DE EXPERIMENTACIÓN ANIMAL DE
LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ**

INFORME

El Comité de Ética de la Investigación y de Experimentación Animal de la Universidad de Alcalá 28 de mayo de 2018 ha evaluado el proyecto de tesis doctoral titulado "*Estudio Triclip.*", presentado por D. José María Viéitez Flórez, adscrito al Servicio de Cardiología del Hospital Ramón y Cajal de esta Universidad.

Analizados los extremos acreditados en el expediente, el Comité considera que el proyecto de tesis doctoral y el procedimiento evaluado son correctos desde el punto de vista ético y metodológico, y por lo tanto da su informe FAVORABLE.

Y para que conste, se firma este informe en Alcalá de Henares, a 12 de junio de 2018.

F. Javier de la Mata de la Mata
Presidente del CEI y EA





Anexo 2.-Cuaderno de recogida de datos en formato Microsoft Excel.

Anexo 3.- Vieitez JM, Monteagudo JM, Mahia P, Perez L, Lopez T, Marco I, et al. New insights of tricuspid regurgitation: a large-scale prospective cohort study. *Eur Heart J - Cardiovasc Imaging*. 2020 Aug 12;jeaa205.

New insights of tricuspid regurgitation: a large-scale prospective cohort study

José María Vieitez¹, Juan Manuel Monteagudo¹, Patricia Mahia², Leopoldo Perez², Teresa Lopez³, Irene Marco³, Francesco Perone³, Teresa González⁴, Marta Sitges⁵, Alberto Bouzas⁶, Violeta González⁷, Pedro Li⁷, David Alonso⁸, Fernando Carrasco⁹, Antonio Adeba¹⁰, José María de la Heras¹⁰, Covadonga Fernandez-Golfin¹, and José Luis Zamorano^{1,11*}

¹Department of Cardiology, CIBERCV University Hospital Ramon y Cajal, Carretera de Colmenar Km 9.100, Madrid 28034, Spain; ²Department of Cardiology, Hospital Clinic San Carlos, calle Prof Martín Lagos, Madrid 28040, Spain; ³Department of Cardiology, University Hospital La Paz, Paseo de la Castellana, 261, Madrid 28046, Spain; ⁴Department of Cardiology, Hospital Vall d'Hebron, Passeig de la Vall d'Hebron, 119, 129, Barcelona, Spain; ⁵Barcelona Hospital Clinic de Barcelona, Carrer de Villarroel 170, Barcelona 08036, Spain; ⁶Department of Cardiology, University Hospital Complex A Coruña, As Xubias 84, A Coruña 15006, Spain; ⁷Department of Cardiology, Hospital of Santa Creu i Sant Pau, Carrer de Sant Quintí, 89, Barcelona 08041, Spain; ⁸Department of Cardiology, Hospital of Leon, Altos de Nava, León 24008, Spain; ⁹Department of Cardiology, University Hospital Virgen de la Victoria, Campus de Teatinos, Málaga 29010, Spain; ¹⁰Department of Cardiology, University Hospital Central de Asturias, Avenida de Roma s/n, Oviedo 33011, Spain; and ¹¹Department of Cardiology, La Zarzuela Hospital, Calle de Pleyades, 25, Madrid 28023, Spain

Received 13 December 2019; editorial decision 26 June 2020; accepted 1 July 2020

Aims

To evaluate the burden of tricuspid regurgitation (TR) in a large cohort, determine the right ventricle involvement of patients with TR and determine the characteristics of isolated TR.

Methods and results

Prospective study where consecutive patients undergoing an echocardiographic study in 10 centres were included. All studies with significant TR (at least moderate) were selected. We considered that patients with one of pulmonary systolic hypertension >50 mmHg, left ventricular ejection fraction <35%, New York Heart Association III–IV, or older than 85 years, had a high surgical risk. A total of 35 088 echocardiograms were performed. Significant TR was detected in 6% of studies. Moderate TR was found in 69.6%, severe in 25.5%, massive in 3.9%, and torrential in 1.0% of patients. Right ventricle was dilated in 81.7% of patients with massive/torrential TR, in 55.9% with severe TR, and in 29.3% with moderate TR ($P < 0.001$). Primary TR was present in 7.4% of patients whereas secondary TR was present in 92.6%. Mitral or aortic valve disease was the most common aetiology (54.6%), followed by isolated TR (16%). Up to 51.9% of patients with severe, massive, or torrential primary TR and 57% of patients with severe, massive, or torrential secondary TR had a high surgical risk.

Conclusion

Significant TR is a prevalent condition and a high proportion of these patients have an indication for valve intervention. More than a half of patients with severe, massive, or torrential TR had a high surgical risk. Massive/torrential TR may have implications regarding selection and monitoring patients for percutaneous treatment.

Keywords

tricuspid valve • tricuspid regurgitation • isolated tricuspid regurgitation • epidemiology • tricuspid valve interventions • tricuspid valve surgery

Introduction

In the last two decades, our conception of tricuspid regurgitation (TR) has radically changed. This disease was once considered benign unless associated with pulmonary hypertension (PH) or

heart failure. However, we have realized that TR should not be neglected. Recent evidence shows that TR is independently associated with excess of mortality after adjustment for age, sex, left ventricular ejection fraction (LVEF), other heart valve diseases, or PH.^{1–6}

*Corresponding author. Tel/Fax: +34 (91) 336 8515. E-mail: zamorano@secardiologia.es

Published on behalf of the European Society of Cardiology. All rights reserved. © The Author(s) 2020. For permissions, please email: journals.permissions@oup.com.

Classical treatment of isolated TR is surgery, but isolated tricuspid valve surgery is rare and it is associated with the highest surgical risk among all valve procedures with an operative mortality of 8.8–9.7%.^{7,8} In the last few years, several transcatheter tricuspid valve interventions (TTVI) have been developed. These techniques are destined to change treatment of TR-reducing procedural risk.

A careful echocardiography assessment of the tricuspid valve is crucial for these new techniques. Quantitative multi-parametric approaches, such as estimation of vena contracta (VC), effective regurgitant orifice area (EROA), or 3D VC are recommended in assessing the severity of TR. However, there is a lack of studies evaluating the burden of TR with quantitative echocardiographic methods.

The objectives of this study were:

- (1) define the aetiology spectrum of TR diagnosed by echocardiography.
- (2) determine the involvement of right ventricle (RV) in patients with severe, massive, and torrential TR.

Methods

Study population

Ten Spanish centres participated in this study. All consecutive patients undergoing an echocardiographic study in the participant hospitals from 1 October to 31 December 2018 were prospectively included, regardless acoustic window. All studies with significant TR (at least moderate TR) were selected for analysis and were included in the case report form. Local Ethics Committee approved the study.

Echocardiography

The evaluation was conducted on commercially available ultrasound equipment, according to the usual practice of the laboratory. By protocol, TR assessment was performed as recommended by the European Association of Cardiovascular Imaging.⁹ TR severity was graded as mild, moderate, severe, massive, and torrential according to Hahn and Zamorano¹⁰ classification based on VC and EROA (Table 1). TR aetiology was carefully evaluated according to clinical history and echocardiographic findings. After the assessment of valve morphology, TR was classified according to the mechanism as primary, when structural abnormalities were described or secondary otherwise. Primary TR aetiologies were classified in: cardiac implantable device (CID) (if new TR or an increase of TR severity of more than 1 grade was detected in the first echocardiography after implant), rheumatic tricuspid disease, endocarditis, myxomatous degeneration, congenital heart abnormalities, and others (carcinoid syndrome, traumatic prolapse, etc.). The following secondary TR aetiologies were considered: left systolic dysfunction, left diastolic dysfunction, mitral or aortic heart valve diseases, primary pulmonary hypertension, pulmonary hypertension due pulmonary disease, right to left shunt, and

isolated TR. According to Topitsky et al.,⁴ isolated TR was defined as TR with no likely pulmonary hypertension (>50 mmHg), no overt TR cause (no intrinsic TR, left ventricular ejection \geq 50%, no pacemaker/defibrillator wire across the tricuspid valve, no other significant valve disease, no disease that may cause TR, no congenital, or pericardial heart disease), and no previous valve surgery.

M-mode analysis of the tricuspid annulus systolic excursion (TAPSE) was performed to assess RV systolic function. We defined depressed RV function when TAPSE was <17 mm. RV was considered dilated if RV basal diameter was \geq 42 mm measured in apical four-chamber view. Tricuspid annulus diameter was measured at end diastolic frame at insertion on the leaflets in apical four-chambers view. Tricuspid coaptation depth and length were measured at end systolic frame in four chambers view (Figure 1). Coaptation length was defined as the distance from the septal leaflet tip to the anterior leaflet tip. Coaptation depth was defined as the distance from the annulus plane to the coaptation point.

Pulmonary artery systolic pressure was estimated by the combination of peak trans-tricuspid gradient on TR signal by continuous-wave Doppler and inferior vena cava size and respiratory variation as recommended by the Pulmonary Hypertension Guidelines.¹¹

Left ventricle and atrial size and left ventricle systolic function were evaluated according to current guidelines.¹² We also evaluated the presence and severity of other heart valve diseases according to European recommendations.⁹

In patients who underwent more than one examination during the inclusion period, only the first available echocardiographic study was included.

Clinical data

Clinical data were obtained from hospital medical records. Age, sex, weight and height, diagnosis of atrial fibrillation (AF) and presence of CID were registered. New York Heart Association (NYHA) functional classification was obtained from the last cardiology medical record. We considered the same indications for isolated TV intervention than European guidelines.¹³

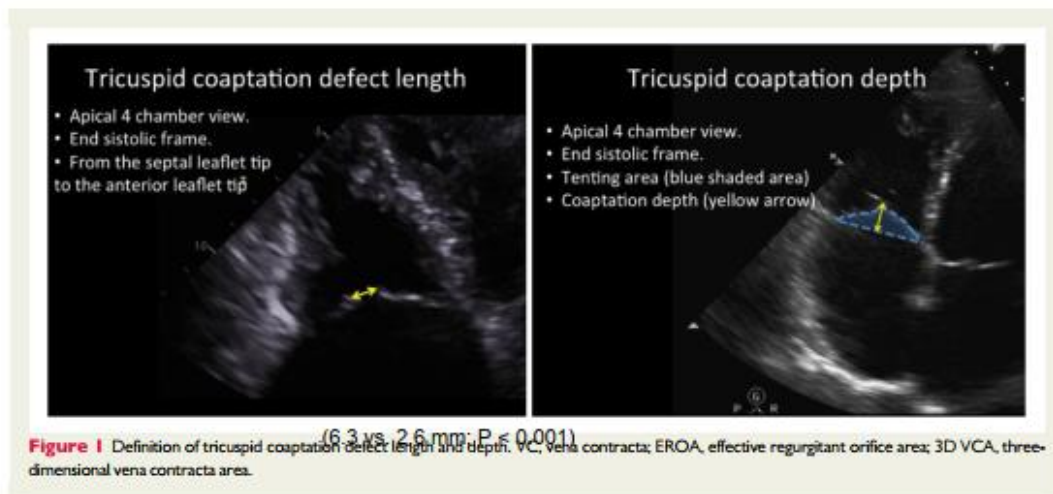
- Severe primary TR: surgery is indicated in patients with symptoms or when progressive RV dilatation or decline of RV function is observed.
- Severe secondary TR: surgery is indicated in patients with symptoms or when progressive RV dilatation or decline of RV function is observed (in the absence of severe RV or LV dysfunction and severe pulmonary vascular disease/hypertension). According to Singh et al. and De Meester et al.,^{14,15} we have considered patients with a high surgical risk those with at least one of: pulmonary systolic hypertension >50 mmHg, LVEF <35%, NYHA III–IV, or older than 85 years.

Statistical analysis

Baseline characteristics were expressed as mean and standard deviation (SD) for continuous variables, and frequencies and percentages for

Table 1 Assessment of TR severity

Variable	Mild	Moderate	Severe	Massive	Torrential
VC (biplane) (mm)	<3	3–6.9	7–13	14–20	\geq 21
EROA (PISA) (mm ²)	<20	20–39	40–59	60–79	\geq 80
3D VCA or quantitative EROA (mm ²)			75–94	95–114	\geq 115



categorical ones. Equality of variances between groups was tested using Levene's robust test statistic. Student t-test was used for comparison between two groups for quantitative variables. The χ^2 test was used to identify significant variation in proportions across subgroups. Bonferroni-Holm adjustment was used for multiple comparisons. P -value < 0.05 was considered significant. Statistical analysis was performed with Stata Statistical Analysis Software, Version 14.1 (Stata Corporation, College Station, TX, USA).

Results

Study population

Significant TR was present in 2121 of the 35 088 (6.0%) consecutive echocardiographic studies performed. Mean age was 77.1 (SD = 11.6) years and 62.9% of patients were female. At the time of study, 55.3% (1082) patients were in NYHA class II, 12.1% (236) patients were in NYHA class III, and 0.8% (16) patients were in NYHA class IV. AF was present in 47.7% (1009) of patients.

Moderate TR was found in 69.6% (1477) of patients, severe in 25.5% (540) of patients, massive in 3.9% (83), and torrential in 1.0% (21) of patients. RV was dilated in 820 (38.7%) patients and RV function was depressed in 632 (29.8%) patients.

Differences between moderate, severe, and massive/torrential TR

Patients with severe and massive/torrential TR were compared. Basal characteristics of both groups are shown in Table 2. As expected, the tricuspid annulus diameter was noticeably larger between massive/torrential TR patients (26.7 vs. 23.6 cm/m²; $P < 0.001$) and this group had a larger coaptation depth (8.9 vs. 6.1 mm; $P < 0.001$) and a larger coaptation defect length (6.3 vs. 2.6 mm; $P < 0.001$). Furthermore, patients with massive/torrential TR had a higher repercussion with larger right atrium (21 ± 0.8 vs. 17.2 ± 0.3 cm²/m²; $P < 0.001$) and a

higher prevalence of RV dilatation (84.2% vs. 55.9%, $P < 0.001$). Interestingly, we did not find differences in NYHA class or AF prevalence between groups.

Patients with moderate and severe TR were also compared. Tricuspid annulus diameter was larger among severe TR patients (21.3 ± 0.3 vs. 23.6 ± 0.3 cm/m²; $P < 0.001$), the coaptation defect length was also larger in severe TR (1.1 ± 0.1 vs. 2.6 ± 0.2 mm; $P < 0.001$). We did not find differences in coaptation depth (5.9 ± 0.1 vs. 6.1 ± 0.2 ; $P = 0.160$). There were significant differences between both groups regarding the prevalence of AF (44.2% of patients with moderate TR vs. 55.2% of patients with severe TR, $P < 0.001$), symptoms (60.5% patients with NYHA \geq II vs. 67.6%, $P = 0.004$), prevalence of CIDs (15.3% vs. 19.1%, $P = 0.043$), right atrial area (14.0 ± 0.1 vs. 17.2 ± 0.3 cm²/m²; $P < 0.001$), prevalence of RV dilatation (29.3% vs. 55.9%, $P < 0.001$), and dysfunction (28.2% vs. 33.0%; $P = 0.036$).

TR mechanism and aetiology

Primary TR was present only in 7.4% ($n = 157$) of patients whereas secondary TR was present in 92.6% ($n = 1964$) of patients. In the group of primary TR, the most frequent aetiology was CID (66.5%), representing 5% of all TR.

Regarding secondary TR, mitral or aortic valve disease (54.7%, $n = 1112$) was the most frequent aetiology. Mitral regurgitation was the most commonly associated heart valve disease. Distribution of aortic or mitral valve diseases are shown in Table 3.

Isolated TR was the second most common aetiology with 16.0% ($n = 327$) of cases. Other aetiologies and their frequencies are shown in Figures 2 and 3.

Table 2 Baseline characteristics and differences between severe and massive/torrential TR

	Severe (540)	Massive/torrential (104)	P
IMC	26.6 (±0.3)	26.4 (±0.6)	0.351
Women	336 (62.3%)	69 (66.4%)	0.438
Atrial fibrillation	298 (55.2%)	61 (58.7%)	0.514
Age (years)	76.5 (±0.5)	77.5 (±1.1)	0.196
NYHA ≥ II	365 (67.6%)	75 (76.5%)	0.955
Hospitalization	153 (28.3%)	29 (27.9%)	0.926
CID	103 (19.1%)	31 (29.8%)	0.014
TR due CID	27 (5%)	8 (7.7%)	0.267
RV dilated (basal telediastolic diameter >42 mm)	302 (55.9%)	85 (81.7%)	<0.001
Right atrium (cm ² /m ²)	17.2 ± 0.3	21 ± 0.8	<0.001
Tricuspid annulus diameter (cm/m ²)	23.6 ± 0.3	26.7 ± 0.6	<0.001
Depressed RV function (TAPSE <17 mm)	178 (33%)	38 (36.5%)	0.441

Table 3 Distribution of aortic or mitral valvular diseases in patients with TR

		N	%
Aortic stenosis	Moderate	93	8.4
	Severe	115	10.4
Aortic regurgitation	Moderate	202	18.3
	Severe	52	4.7
Mitral stenosis	Moderate	77	7
	Severe	27	2.4
Mitral regurgitation	Moderate	369	33.4
	Severe	266	24.1

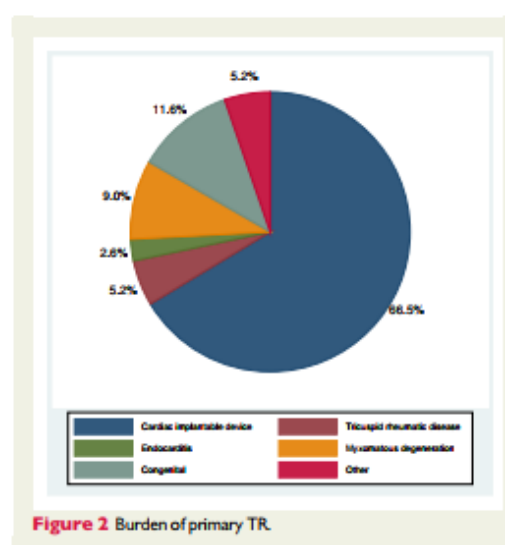
Applicability of current guidelines and percutaneous treatments

Primary TR

Over 80% of patients with severe primary TR had indication for tricuspid valve surgery according guidelines. The share of these patients aged 80 and over was 27.3%. Furthermore, 16.4% had impaired LV systolic function and 29% had a PSAP over 50 mmHg. Up to 51.9% of patients had a high surgical risk. This could explain why many of them do not undergo tricuspid valve surgery.

Based on percutaneous tricuspid valve repair devices' characteristics and experiences,^{16–18} patients have been classified in three groups according to coaptation gap. Among patients with primary TR with indication of TV surgery, 84.0% had a coaptation gap <7 mm, 12.0% had a gap between 7 and 10 mm, and 4.0% had a coaptation gap over 10 mm. Regarding the patients with indication of TV surgery but a high surgical risk, 51.8% and 48.2% had a coaptation gap of <7 mm and 7–10 mm, respectively. There were no patients in this group with a coaptation gap over 10 mm.

There is no formal indication for surgery in patients with moderate primary TR. However, in our cohort, 58.5% of patients with moderate primary TR had some degree of RV dilatation or dysfunction.

**Figure 2** Burden of primary TR.

Secondary TR

Regarding secondary TR, we excluded 420 patients with severe left-sided valve disease, as the surgical indication is dependent on the left-sided condition.

Among patients with severe TR and symptoms or RV dysfunction/dilation, we found left ventricle dysfunction in 17.4% of them, severe RV dysfunction in 4.2%, and a PSAP > 50 mmHg in 36.9%.

In our cohort, only 53.2% of patients with severe secondary TR had indication for tricuspid valve intervention according guidelines. The share of these patients aged 80 or older was 45.4%.

Up to 57% of patients with severe, massive, or torrential symptomatic TR had a high surgical risk.

Among patients with secondary TR with indication of TV surgery, 92.6% had a coaptation gap <7 mm, 3.7% had a gap between 7 and

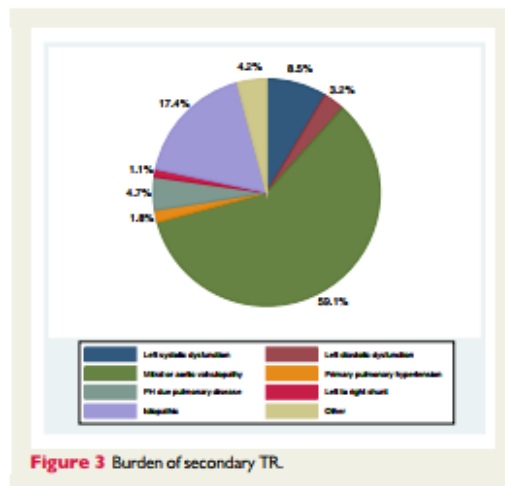


Figure 3 Burden of secondary TR.

10 mm, and 3.7% had a coaptation gap over 10 mm. Regarding the patients with indication of TV surgery but a high surgical risk, 79.3% had a coaptation gap of <7 mm, 48.2% had a coaptation gap between 7 and 10 mm, and 4.9% had a coaptation gap larger than 10 mm.

Discussion

Aetiology spectrum of TR

In the last years, evidence has been found supporting that TR is an independent mortality factor.³⁻⁶ For this reason, TR research is growing and multiple transcatheter repair devices are being developed. In contrast, there are few studies that evaluate the burden and aetiologies of TR according to current guidelines.^{2-4,6} Most of these single institution studies were designed and performed during the 90s and they have some significant limitations: TR quantification was performed only employing qualitative echocardiographic methods and there have been noticeable demographic changes. More recently, Meester et al.¹⁹ have evaluated the characteristics of TR in a large cohort of echocardiographic studies and reported a high prevalence of significant TR (10.2%). They also found that TR was mainly associated with heart disease that produces with changes in cardiac haemodynamic and related geometry. However, data regarding TR aetiology distribution are scarce.

To the best knowledge of the authors, this represent the largest study to analyse the epidemiology of TR in a large cohort of echocardiographic studies (more than 35 000) performed according to current guidelines with modern technology. TR echocardiographic evaluation was performed according to the usual practice of the participant laboratories and therefore, they represent real life conditions. The participant hospitals serve a population of several millions of people in rural and urban areas.

According to our results, significant TR may be present in up to 6% of echocardiography studies. This is a higher prevalence than

significant mitral regurgitation.²⁰ Giving its prognostic implications, we are confronted with a major health problem.

Recently, Chorin et al.⁶ have reported that significant TR may be present in up to 9% of patients. The differences with our study can be explained because of the proportion of hospitalized patients included. In our study, 24% of echocardiograms were performed during a hospitalization whereas in Chorin et al. work 60.9% of patients were hospitalized. This could reflect the importance of fluid overload in TR quantification. Meester et al.¹⁹ published similar results. In this case, the proportion of hospitalized patients was not reported. These two studies were retrospectives and conducted in only one centre.

Our study reflects a different distribution of TR aetiologies compared with what has been previously described.^{1,21} The main cause of TR is still mitral or aortic valve disease. The incidence of this aetiology is similar in all studies. However, the proportion of other aetiologies is significantly different between studies, probably because of the variation in definitions and classifications. This is proof of the lack of knowledge and the difficult of a correct aetiological diagnosis of the TR. In our work, TR aetiologies are clearly defined by protocol and so, we think this reflects the real spectrum of TR aetiologies.

TR due to CID was ignored in previous studies. There are conflicting data about TR after pacemaker implant. Studies show a prevalence that varies from 7% to 45% after pacemaker implant.³ Our study reflects the prevalence and importance of this aetiology: 5% of patients with significant TR. TR due to CID represented two-third of the cases of primary TR.

TR quantification and RV involvement

An accurate grading of TR is challenging. Quantification techniques of TR are based on mitral regurgitation assessment and often the same cut-offs values are used despite the marked differences between both entities.

Few echocardiographic parameters have been evaluated specifically in TR: VC²² and EROA estimated by PISA method.⁴

Our study evaluates TR severity according to these two parameters, providing a more precise TR quantification. This is the first study that describes the proportion of patients with massive and torrential TR, which may be present in up to 5% of cases patients with significant TR. An important fact, considering that patients with massive/torrential TR had a higher mortality compared with patients with severe TR.²³

In our work, we also found that massive and torrential grades are associated with:

A more dilated RV (84% of patients with massive/torrential TR had RV dilatation vs. 57% of patients with severe TR). This fact may have important implications considering that patients with dilated RV have worse prognosis in TR repair surgery or tricuspid valve replacement than patients with non-dilated RV.²⁴ However, there were no significant differences regarding RV function.

A more dilated tricuspid annulus (26.7 cm² in massive/torrential TR vs. 23.6 cm² in severe TR; $P > 0.001$) and a larger coaptation defect were found. This may have implications regarding the selection of an optimal repair strategy.²⁵

Tricuspid valve intervention

Isolated TV surgery remains rare, only a minimum proportion of patients with severe TR are referred for surgery.⁸ In our sample, over

80% of patients with severe primary TR had indication for tricuspid valve surgery. However, our results show that an important fraction of these patients had advanced age and/or significant comorbidities and this may explain the low rate of patients that finally undergo tricuspid valve intervention. In fact, in our study more than a half of these patients had high surgical risk.

There are scarce data about surgical risk estimation for isolated TV repair or replacement. In fact, in EuroSCORE II study,²⁶ isolated TV surgery was performed only in 5% of patients. Singh et al.¹⁴ reported that a low LVEF was associated with survival after tricuspid valve surgery for organic disease. De Meester et al.¹⁵ described that preoperative NYHA class and pulmonary hypertension were risk factors for post-operative mortality in isolated TV surgery. According to these studies, we considered patients with a high surgical risk those with at least one of: pulmonary systolic hypertension >50 mmHg, LVEF <35%, NYHA III–IV, or older than 85 years old.

We also found that 58.5% of patients with moderate primary TR had some degree of RV dilatation or dysfunction.

Regarding severe secondary TR, only 53.2% of patients without need for left-sided valve intervention had indication for tricuspid valve surgery according to guidelines. The share of these patients aged 80 or older was 45.4%. Patients with severe, massive, or torrential TR older than 80 years, with pulmonary hypertension, right or left severe ventricle dysfunction, or severe RV dilatation could be potential candidates to percutaneous TV interventions. In our study, 57.0% of patients with secondary severe, massive, or torrential TR and 51% of patients with primary severe, massive, or torrential TR had a high surgical risk and could be candidates to percutaneous TV repair.

There are not specific criteria for using an edge-to-edge technique, annular devices, or other percutaneous devices. Neither are there studies comparing techniques. Besler et al.¹⁷ had identified that a coaptation gap shorter than 7 mm is an independent factor for edge-to-edge repair success. Based on this study and clinical experience with other devices,^{14,16} we have divided candidates to percutaneous TV repair in three groups: edge-to-edge repair, annular devices, and other devices (spacer devices, valve replacement, or caval valve implantation). In our study, among patients with primary TR, half of the candidates to percutaneous TV intervention would have a suitable anatomy for edge-to-edge technique and the other half would have a suitable anatomy for annular devices. Among patients with secondary TR, 79.3% had a suitable anatomy for edge-to-edge repair, 15.8% for annular devices, and 4.9% for other devices.

Surgical benefit is not demonstrated. There are only two non-randomized studies comparing surgical treatment vs. medical treatment in patients with isolated TR.^{27,28} In both studies, mortality between two groups was similar.

However, a recent propensity-matched case-control study has reflected that TTVI was associated with a greater survival and reduced HF rehospitalization compared with medical therapy.²⁵ This together with the low mortality rate reported the make of TTVI make of TTVI a promising opportunity to widen the spectrum of patients that can benefit a tricuspid valve intervention.

Limitations

This cohort includes patients referred for an echocardiographic study. Thus, this is not a population-based study and it does not represent the general population. However, TR is often asymptomatic

and may go unnoticed on physical examination. Therefore, most cases are diagnosed by echocardiography. We believe that this cohort is a good sample of the clinical population and that it encompasses clinically significant TR.

Conclusions

Significant TR is a prevalent condition that may be present in up to 6% of echocardiographic studies. A high proportion of patients had symptoms or functional repercussion, but more than half of patients with severe, massive, or torrential TR had a high surgical risk. These patients could be candidates to percutaneous TV techniques.

Massive and torrential TR may be present in up to 5% of patients with significant TR. Patients with massive and torrential TR had a higher repercussion with larger right atrium, RV, tricuspid annulus diameter, and coaptation defect length than patients with severe TR. These differential characteristics may have implications regarding selection and monitoring patients for percutaneous treatment.

Funding

This study was funded by an unrestricted grant by Abbott Laboratories and a research grant by Fundación University of Alcalá. Abbott had no access to the data and was not part of the study.

Conflict of interest: Jose Luis Zamorano has researches educational grants of Abbot, Edwards and Philips.

References

- Topolsky Y, Maltas S, Medina Inojosa J, Oguz D, Michelena H, Maalouf J et al. Burden of tricuspid regurgitation in patients diagnosed in the community setting. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;12:433–42.
- Nath J, Foster E, Heidenreich PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:405–9.
- Höke U, Auger D, Thijssen J, Wolterbeek R, van der Velde ET, Holman ER et al. Significant lead-induced tricuspid regurgitation is associated with poor prognosis at long-term follow-up. *Heart* 2014;100:960–8.
- Topolsky Y, Nkomo VT, Vatury O, Michelena HL, Letourneau T, Suri RM et al. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging* 2014; 7:1185–94.
- Bartko PE, Arfsten H, Frey MK, Heitzinger G, Pavo N, Cho A et al. Natural history of functional tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;12: 389–97.
- Chorin E, Rozenbaum Z, Topolsky Y, Konigstein M, Ziv-Baran T, Richert E et al. Tricuspid regurgitation and long-term clinical outcomes. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020;21:157–65.
- Alqahtani F, Berzingi CO, Aljohani S, Hijazi M, Al-Hallak A, Alkhouli M. Contemporary trends in the use and outcomes of surgical treatment of tricuspid regurgitation. *J Am Heart Assoc* 2017;6:e007597.
- Zack CJ, Fender EA, Chandrasekar P, Reddy YNV, Bennett CE, Stulik JM et al. National trends and outcomes in isolated tricuspid valve surgery. *J Am Coll Cardiol* 2017;70:2953–60.
- Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C et al. European association of echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:307–32.
- Hahn RT, Zamorano JL. The need for a new tricuspid regurgitation grading scheme. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:1342–3.
- Galiè N, Humbert M, Vachiery J-L, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the joint 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: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J* 2016;37:67–119.
- Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the

- European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2015;16:233–70.
13. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ et al. ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2017;38:2739–91.
 14. Singh SK, Tang GHL, Maganti MD, Armstrong S, Williams WG, David TE et al. Midterm outcomes of tricuspid valve repair versus replacement for organic tricuspid disease. *Ann Thorac Surg* 2006;82:1735–41.
 15. De Meester P, Van De Bruene A, Voigt J-U, Herijgers P, Budts W. Outcome and determinants of prognosis in patients undergoing isolated tricuspid valve surgery: retrospective single center analysis. *Int J Cardiol* 2014;175:333–9.
 16. Haudeliter J, Braun D, Orban M, Latib A, Lurz P, Boekstegers P et al. Patient selection, echocardiographic screening and treatment strategies for interventional tricuspid repair using the edge-to-edge repair technique. *EuroIntervention* 2018;14:645–53.
 17. Besler C, Orban M, Rommel K-P, Braun D, Patel M, Hagl C et al. Predictors of procedural and clinical outcomes in patients with symptomatic tricuspid regurgitation undergoing transcatheter edge-to-edge repair. *JACC Cardiovasc Interv* 2018;11:1119–28.
 18. Ho EC, Ong G, Fam NP. Transcatheter tricuspid valve intervention: a practical algorithm for patient selection. *Curr Opin Cardiol* 2019;34:164–72.
 19. Meester PD, Bruaene AVD, Herijgers P, Voigt J-U, Budts W. Tricuspid valve regurgitation: prevalence and relationship with different types of heart disease. *Acta Cardiol* 2012;67:549–56.
 20. Monteagudo Ruiz JM, Galderisi M, Buonauro A, Badano L, Aruta P, Swaans MJ et al. Overview of mitral regurgitation in Europe: results from the European Registry of mitral regurgitation (EuMIRip). *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2018;19:503–7.
 21. Singh JP, Evans JC, Levy D, Larson MG, Freed LA, Fuller DL et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol* 1999;83:897–902.
 22. Tribouilloy CM, Enriquez-Sarano M, Bailey KR, Tajik AJ, Seward JB. Quantification of tricuspid regurgitation by measuring the width of the vena contracta with Doppler color flow imaging: a clinical study. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:472–8.
 23. Santoro C, Marco del Castillo A, González-Gómez A, Monteagudo JM, Hinojar R, Lorente A et al. Mid-term outcome of severe tricuspid regurgitation: are there any differences according to mechanism and severity? *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2019;20:1035–42. <https://academic.oup.com/ehjci/advance-article/doi/10.1093/ehjci/ez024/5369191> (11 April 2019, date last accessed).
 24. Kim Y-J, Kwon D-A, Kim H-K, Park J-S, Hahn S, Kim K-H et al. Determinants of surgical outcome in patients with isolated tricuspid regurgitation. *Circulation* 2009;120:1672–8.
 25. Taramasso M, Alessandrini H, Latib A, Asami M, Attinger-Toller A, Bischoff L et al. Outcomes after current transcatheter tricuspid valve intervention. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:155–65.
 26. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;41:734–45.
 27. Axtell AL, Bhambhani V, Moonsamy P, Healy EW, Picard MH, Sundt TM et al. Surgery does not improve survival in patients with isolated severe tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 2019;74:715–25.
 28. Lee J-W, Song J-M, Park JP, Lee JW, Kang D-H, Song J-K. Long-term prognosis of isolated significant tricuspid regurgitation. *Circ J* 2010;74:375–80.

Anexo 4.- Comunicaciones a congresos.

Título: Overview of Tricuspid regurgitation. New classification of TR. Whe severe is too severe. Autores: José María Vieitez Flórez, Juan Manuel Monteagudo Ruiz, Patricia Mahía Casado, Leopoldo Pérez de Isla, Teresa López Fernández, Irene Marco Clement, M. Teresa González Alujas, Marta Sitges Carreño, Alberto Bouzas Mosquera, Violeta González, Chi Hion Li Li, David Alonso, Covadonga Fernández-Golfín y José Luis Zamorano Gómez. Congreso: congreso de la Sociedad Europea de imagen cardiovascular “Euroecho 2019”.

39

Overview of tricuspid regurgitation (tr). new classification of tr. when severe tr is too severe?

Vieitez Florez JM.¹; Monteagudo JM.¹; Mahia P.²; Perez L.²; Lopez T.³; Marco I.³; Perone F.³; Gonzalez T.⁴; Sitges M.⁴; Bouzas A.⁵; Gonzalez V.⁶; Li P.⁶; Alonso D.⁷; Fernandez-Golfín C.¹; Zamorano JL.¹

- ¹University Hospital Ramon y Cajal de Madrid, Cardiology, Madrid, Spain
- ²Hospital Clinic San Carlos, Madrid, Spain
- ³University Hospital La Paz, Madrid, Spain
- ⁴Hospital Clinic de Barcelona, Barcelona, Spain
- ⁵University Hospital Complex A Coruña, A Coruna, Spain
- ⁶Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, Spain
- ⁷Hospital of Leon, Leon, Spain

Introduction: Tricuspid regurgitation (TR) importance is growing in the last years. Its presence is associated with a worse prognosis. A new severity classification has been published, adding massive and torrential to the classical TR classification. However, it is not know how many of the patients classified as severe TR, corresponds to the new Torrential or massive classification that for sure will lead to different treatment strategies. Also few published studies have addressed the aetiologies, mechanisms and severity in large cohorts.

Purpose: To evaluate the burden of TR in a large cohort of patients referred for an echocardiography.

Methods: Prospective study where consecutive patients undergoing an echocardiographic study in 10 Spanish hospitals within a three-month period were included. All studies with at least moderate TR were selected for analysis. The evaluation was conducted according to the usual practice of the laboratory. TR assessment was performed as recommended by the European Association of Cardiovascular Imaging. TR was quantified according to Hanh & Zamorano new published classification.

Results: A total of 35088 consecutive echocardiographic studies were performed in the participant hospitals during the recruitment period. TR of at least moderate degree was detected in 2124 studies (6,05%). Mean age was 77,1 years and 62.8% were women.

Mitral or aortic valvulopathy was the most common cause, present in almost half of cases (48.4%). The second cause of TR was idiopathic with 22.2% of cases. Primary TR was found in 7.2% of patients, the most frequent aetiology in these group was cardiac implantable devices with 4.2% of total of TR. Aetiology and severity according to the new classification can be seen in the figures

Atrial fibrillation was present in 47.6% of cases. 56.4% of patients had symptoms at the time of the study (NYHA≥2 at the time of study).

Right ventricle (RV) was dilated (telediastolic basal diameter >42mm) in 39.4% of patients). RV function was impaired (TAPSE <17mm) in 30.6% of patients.

Conclusions: In these larger multicentre study, significant TR may is present in up to 6% of the echocardiographic studies and is often symptomatic. 4,91% of patients had a massive or torrential grade. Most TR are secondary to mitral or aortic valvulopathy. Idiopathic TR has taken the second place.

Abstract 39 Figure. Severity and aetiology of TR



Título: Are all severe Tricuspid regurgitation the same? Autores: José María Vieitez Flórez, Juan Manuel Monteagudo Ruiz, Patricia Mahía Casado, Leopoldo Pérez de Isla, Teresa López Fernández, Irene Marco Clement, M. Teresa González Alujas, Marta Sitges Carreño, Alberto Bouzas Mosquera, Violeta González, Chi Hion Li Li, David Alonso, Covadonga Fernández-Golfín y José Luis Zamorano Gómez. Congreso: congreso de la Sociedad Europea de imagen cardiovascular “Euroecho 2019”.

i578

Abstracts

Poster Session

P906

Are all severe Tricuspid Regurgitation the same?

Vieitez Florez JM.¹; Monteagudo JM.¹; Mahia P.²; Perez L.²; Lopez T.³; Marco I.³; Carrasco F.⁴; Adeba A.⁵; De La Hera JM.⁵; Hinojar R.¹; Fernandez-Golfín C.¹; Zamorano JL.¹

¹University Hospital Ramon y Cajal de Madrid, Cardiology, Madrid, Spain

²Hospital Clinic San Carlos, Madrid, Spain

³University Hospital La Paz, Madrid, Spain

⁴University Hospital Virgen de la Victoria, Malaga, Spain

⁵University Hospital Central de Asturias, Oviedo, Spain

Introduction: Tricuspid regurgitation (TR) importance is growing in the last years. Its presence is associated with a worse prognosis. A new severity classification has been published, adding massive and torrential to the classical TR classification. However, both clinical profile of the patients as well as right chambers morphologic and functional changes have not been described compared to the severe TR patients.

Methods: Consecutive patients undergoing an echocardiographic study in 9 Spanish hospitals within a three-month period with at least moderate TR were prospectively included. All studies with severe TR were selected for analysis. TR assessment was performed as recommended by the European Association of Cardiovascular Imaging. TR severity grades was performed according to Hanh & Zamorano new published classification. Two cohorts were made: patients with severe TR and patients with massive or torrential TR.

Results: A total of 644 patients with severe or bigger TR were analysed. Severe TR was present in 540 (84%), massive was present in 83 (13%) and torrential in 21 (3%). Baseline characteristics of the study population are shown in table 1.

No differences were found in NYHA class or atrial fibrillation incidence between groups. Pacemaker was more frequent in massive/torrential group (30% vs 19%; 0,014).

Patients with massive/torrential TR presented worst RV remodelling data:

-RV was dilated (RV telediastolic basal diameter >42mm) in 84.2% of patients with massive/torrential TR vs 57% of patients with severe TR (p < 0.001).

-Right atrium was bigger in patients with massive/torrential TR (21 ± 0.8 cm²/m² vs 17.2 ± 0,3 cm²/m²; p < 0.001)

-Tricuspid annulus diameter was bigger between massive/torrential TR patients (26.7 ± 0.6 cm/m² vs 23.6 ± 0.3 cm/m²; p > 0.001).

No significant differences in prevalence of RV function (TAPSE < 17 mm) were noted 39% vs 33%, p = 0,273.

Conclusions: In this large multicentre cohort of patients, the presence of massive/torrential TR seems to be associated with a differential RV and RA remodelling, reflecting the greater volume overload seen in these patients. Further studies are needed to define prognosis implication of our findings and its role in clinical decision making.

Table 1

Variable	Severe (n = 540)	Massive/Torrential (n = 104)	
Body mass index	26,6 (±0,3)	26.4(±0,6)	0.350
Woman	336 (62%)	69 (66%)	0.438
Atrial fibrillation	298(55%)	61(59%)	0.514
Age (years)	76,5 (±0,5)	77,5(±1,1)	0.209

Título: Is Isolated tricuspid regurgitation different from functional tricuspid regurgitation? Autores: JM Vieitez Florez, JM Monteagudo, P Mahia, I Marco, T Gonzalez, M Sitges, A Bouzas, V Gonzalez, D Alonso, F Carrasco, A Adeba, R Hinojar, C Fernandez-Golfin, JL Zamorano. Congreso: Congreso Europeo de Cardiología 2020.

Is Isolated tricuspid regurgitation different from functional tricuspid regurgitation?

J.M. Vieitez Florez¹, J.M. Monteagudo¹, P. Mahia², I. Marco³, T. Gonzalez⁴, M. Sitges⁵, A. Bouzas⁶, V. Gonzalez⁷, D. Alonso⁸, F. Carrasco⁹, A. Adeba¹⁰, R. Hinojar¹, C. Fernandez-Golfin¹, J.L. Zamorano¹

¹University Hospital Ramon y Cajal de Madrid, Cardiology, Madrid, Spain; ²Hospital Clinico San Carlos, Madrid, Spain; ³University Hospital La Paz, Madrid, Spain; ⁴University Hospital Vall d'Hebron, Barcelona, Spain; ⁵Hospital Clinic de Barcelona, Barcelona, Spain; ⁶University Hospital A Coruna, A Coruna, Spain; ⁷Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, Spain; ⁸Hospital of Leon (Complejo Asistencial Universitario de Leon), Leon, Spain; ⁹University Hospital Virgen de la Victoria, Malaga, Spain; ¹⁰University Hospital Central de Asturias, Oviedo, Spain

On behalf of Triclip

Funding Acknowledgement: Type of funding source: None

Introduction: Isolated tricuspid regurgitation (TR) prevalence is increasing in the last decades. Its presence is associated with a worse prognosis when EROA is >40 mm². Because of high surgery risk and increasing incidence, isolated TR is a challenge in modern cardiology.

Purpose: To evaluate the prevalence and characteristics of isolated TR compared to other TR aetiologies in a large cohort of patients.

Methods: Prospective study where consecutive patients undergoing an echocardiographic study within a three-month period were included. All studies with at least moderate TR were selected. Isolated TR was defined as TR with no likely pulmonary hypertension (>50 mmHg), no overt TR cause (no intrinsic tricuspid disease, LVEF ≥50%, no pacemaker/defibrillator wire across the tricuspid, no other significant valve disease, no disease that may cause TR, no congenital or pericardial heart disease); and no previous valve surgery. Patients with isolated TR and other aetiologies were compared.

Results: 2121 patients with at least moderate TR were included. Isolated

TR was found in 398 patients (18.8%). Basal characteristics are shown in table 1. Patients with isolated TR did not have a higher prevalence of AF (47.5% vs. 48.6% p=0.362). Isolated TR was less severe (20.5% vs. 32.1% of patients with severe TR; p<0.001) and less symptomatic (NYHA ≥ II in 27.8% of patients vs. 69.3%; p<0.001).

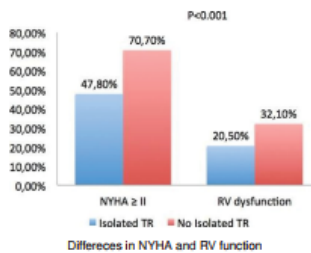
After selecting patients with at least severe TR, patients with isolated TR were also less symptomatic (NYHA ≥ II in 47.8% of patients vs. 70.7%; p<0.001) and they had better RV function (TAPSE <17 mm in 13.4% vs. 35.6%; p=0.001).

We found that patients with isolated severe TR had a larger tricuspid annulus diameter (25.4±0.8 mm/m² vs. 24.0±0.3 mm/m²; p=0.047).

Conclusions: In this large prospective study, isolated TR is present in 18.8% of significant TR. Isolated TR was less severe, was associated with less RV dilatation (but with larger tricuspid annulus diameter) and patients had a better functional class compared to other TR aetiologies.

Table 1

	Isolated TR (n=398)	No Isolated TR (n=1723)	p
Woman	250 (62.8%)	1082 (63.9%)	0.983
Atrial fibrillation	197 (47.5%)	812 (48.6%)	0.362
Age (years)	77.3 (±0.5)	77.1 (±0.2)	0.638
Severe TR	82 (20.5%)	553 (32.1%)	<0.001
RA area	17.2±0.3 cm ² /m ²	21±0.8 cm ² /m ²	<0.001
Tricuspid annulus diameter	25.4±0.8 mm/m ²	24.0±0.3 mm/m ²	0.047
NYHA ≥ II	111 (27.8%)	1194 (69.3%)	<0.001



Título: ¿Cuál será el lugar de las nuevas técnicas percutáneas sobre la tricúspide? José María Vieitez Flórez, Juan Manuel Monteagudo Ruiz, Patricia Mahía, Irene Marco Clement, M. Teresa González Alujas, Marta Sitges Carreño, Alberto Bouzas Mosquera, Violeta González, David Alonso, Antonio Adeba García, Fernando Carrasco Chinchilla, Covadonga Fernández Golfín y José Luis Zamorano Gómez. Congreso: Congreso Español de Cardiología 2020

Rev Esp Cardiol. 2020;73(Supl 1):409



Revista Española de Cardiología

<http://www.revespcardiol.org>



5018-15 - ¿CUÁL SERÁ EL LUGAR DE LAS NUEVAS TÉCNICAS PERCUTÁNEAS SOBRE LA TRICÚSPIDE?

José María Vieitez Flórez¹, Juan Manuel Monteagudo Ruiz¹, Patricia Mahía², Irene Marco Clement³, M. Teresa González Alujas⁴, Marta Sitges Carreño⁴, Alberto Bouzas Mosquera⁵, Violeta González⁶, David Alonso⁷, Antonio Adeba García⁸, Fernando Carrasco Chinchilla⁹, Covadonga Fernández Golfín¹ y José Luis Zamorano Gómez¹

¹Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid. ²Hospital Clínico San Carlos, Madrid. ³Hospital Universitario La Paz, Madrid. ⁴Hospital Clínic, Barcelona. ⁵Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. ⁶Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona. ⁷Complejo Asistencial Universitario de León. ⁸Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo (Asturias). ⁹Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga.

Resumen

Introducción y objetivos: La insuficiencia tricuspídea (IT) grave es una patología común pero que raramente es tratada quirúrgicamente. La aparición de técnicas percutáneas puede revolucionar el tratamiento de la IT. Sin embargo, no conocemos el porcentaje de pacientes que son candidatos a cirugía o que podrían ser candidatos a intervención percutánea sobre la válvula tricúspide.

Métodos: Estudio prospectivo multicéntrico en el que han participado 10 hospitales terciarios españoles. Se recogieron todos los ecocardiogramas realizados consecutivamente durante 3 meses. Todos los estudios con IT \geq moderada fueron seleccionados para su análisis. De acuerdo con las guías de la Sociedad Europea de Cardiología se consideró que los pacientes tenían criterio de intervención aislada sobre la IT si presentaban: IT grave con sintomatología o dilatación/disfunción del VD. Se consideró pacientes con alto riesgo quirúrgico a aquellos que presentaban: presión sistólica pulmonar (PSP) > 50 mmHg, disfunción de ventricular (FEVI $< 35\%$), NYHA ≥ 3 o edad > 85 años.

Resultados: Se recogieron un total de 2121 pacientes con IT \geq moderada. De estos 30,4% (644) presentaron IT grave. De los pacientes con IT grave 63 (9,8%) presentaban IT primaria u orgánica y 581 (90,2%) presentaban IT secundaria. De los pacientes con IT primaria, el 79,3% (50) tenían indicación quirúrgica según las guías. Sin embargo, un 52% (26) de estos pacientes cumplían algún criterio de alto riesgo quirúrgico. Para el análisis de los pacientes con IT secundaria se excluyó a aquellos pacientes que presentaban indicación quirúrgica por otra valvulopatía izquierda. De los pacientes con IT secundaria, el 53,1% (252) de los pacientes con IT grave secundaria presentaban indicación quirúrgica. De estos, el 57,1% (144) presentaban un alto riesgo quirúrgico.

Características de los pacientes con criterios de intervención sobre la IT según las guías

	Número de pacientes (n = 302)
Edad > 85 años	26,2% (79)
Presión sistólica pulmonar > 50 mmHg	33,4% (101)

Disfunción de VI (FEVI < 35%)	17,4% (52)
NYHA \geq 3	20,8%(63)
Alto riesgo quirúrgico (al menos una de las anteriores)	56,3%(170)

Conclusiones: El 79% de los pacientes con IT severa primaria y el 53% de los pacientes con IT grave secundaria presentan indicación quirúrgica según las guías. Sin embargo, más de la mitad de estos pacientes presentan alto riesgo quirúrgico. Este último grupo podría beneficiarse de las nuevas técnicas percutáneas sobre la tricúspide.