



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

TÍTULO:

IMPACTO DE LOS CAMBIOS INDUCIDOS POR EL REEMPLAZO VALVULAR AÓRTICO
TRANSCATÉTER SOBRE LA PRESIÓN SISTÓLICA DE LA ARTERIA PULMONAR Y LA
FRACCIÓN DE EXPULSIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN LOS RESULTADOS
CLÍNICOS EN UNA COHORTE DE PACIENTES MEXICANOS

TESIS QUE PRESENTA:

DR. SERGIO ADRIAN ZUÑIGA MENDOZA

DIRECTOR DE ENSEÑANZA:

DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNÁNDEZ

DIRECTORES DE TESIS:

DR. GUERING EID LIDT

DR. NORMAN SAID VEGA SERVIN

CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO. JULIO 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS

**IMPACTO DE LOS CAMBIOS INDUCIDOS POR EL REEMPLAZO VALVULAR
AÓRTICO TRANSCATÉTER SOBRE LA PRESIÓN SISTÓLICA DE LA ARTERIA
PULMONAR Y LA FRACCIÓN DE EXPULSIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO
EN LOS RESULTADOS CLÍNICOS EN UNA COHORTE DE PACIENTES**

MEXICANOS



Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández
Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"



Dr. Gueling Eid Lid
Director de Tesis
Jefe del departamento de Cardiología Intervencionista
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"



Dr. Sergio Adrián Zúliga Mendoza
Residente de tercer año de Cardiología
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"

I. INDICE

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| I. | INDICE..... | 3 |
| II. | MARCO TEORICO..... | 4 |
| III. | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 16 |
| IV. | JUSTIFICACION..... | 17 |
| V. | HIPOTESIS..... | 18 |
| VI. | METODOLOGIA..... | 18 |
| VII. | ANALISIS ESTADISTICO..... | 21 |
| VIII. | RESULTADOS..... | 21 |
| IX. | DISCUSION..... | 36 |
| X. | CONSLUCION..... | 41 |
| XI. | BIBLIOGRAFIA..... | 42 |

**IMPACTO DE LOS CAMBIOS INDUCIDOS POR EL REEMPLAZO VALVULAR
AÓRTICO TRANSCATÉTER SOBRE LA PRESIÓN SISTÓLICA DE LA
ARTERIA PULMONAR Y LA FRACCIÓN DE EXPULSIÓN DEL VENTRÍCULO
IZQUIERDO EN LOS RESULTADOS CLÍNICOS EN UNA COHORTE DE
PACIENTES MEXICANOS**

II. MARCO TEÓRICO

Estenosis aórtica generalidades

La obstrucción de la cámara de salida del ventrículo izquierdo puede ser valvular congénita o adquirida; no es infrecuente que la estenosis aórtica aislada del adulto sea congénita y que la estenosis aórtica del paciente mayor de 65 años generalmente se deba a enfermedad degenerativa con fibrosis y calcificación valvular, que en la actualidad es la valvulopatía más frecuente en todo el mundo.¹

Aumentando cada vez su prevalencia debido al incremento en el envejecimiento de la población.²

El área valvular aórtica normalmente es de 3 a 4 cm² y comienza a producir gradiente cuando se reduce entre 1.5 a 1.0 cm². La obstrucción de la cámara de salida del ventrículo izquierdo dificulta el vaciamiento de sangre hacia la aorta de tal forma que dicho ventrículo izquierdo prolonga su tiempo de expulsión.

La consecuencia hemodinámica de la obstrucción de la cámara de salida del ventrículo izquierdo es la elevación de la presión sistólica de esta cavidad,

mientras que la presión sistólica aórtica mantiene sus cifras cercanas a lo normal. Ello es la causa de un gradiente transaórtico. Esta situación provoca una sobrecarga de presión sistólica para el ventrículo izquierdo, que conduce a hipertrofia ventricular izquierda, mecanismo que utiliza el corazón para normalizar el estrés sistólico (postcarga) y mantener una función adecuada ante una carga sistólica aumentada.¹

Aunque desde una perspectiva teórica el área valvular representa la medida ideal para evaluar la gravedad de la estenosis aórtica (EA), en la práctica clínica tiene algunas limitaciones técnicas. Para tomar decisiones clínicas, siempre se deben considerar, junto con la tasa de flujo, el gradiente medio de presión, la función, el tamaño y el grosor ventriculares, el grado de calcificación valvular, la presión arterial y la clase funcional del paciente.²

La valvulopatía aórtica calcificada (anteriormente senil o degenerativa) que afecta a una válvula bicúspide congénita o trivalva normal es actualmente la causa más frecuente de EA en adultos. La esclerosis aórtica, identificada mediante ecocardiografía o tomografía computarizada (TC), es la etapa inicial de la valvulopatía.³

En estudios ecocardiográficos poblacionales recientes, del 1 al 2% de las personas de 65 años o mayores y el 12% de las personas de 75 años o mayores presentan EA calcificada. Entre los mayores de 75 años, el 3,4% tienen EA

grave. La velocidad de progresión de la esclerosis aórtica hacia la estenosis es del 1,8 al 1,9% por año. Con el envejecimiento de la población, se espera que el número de personas con EA aumente de dos a tres veces en los países desarrollados durante las próximas décadas.³

Durante los últimos 50 años, el estándar de atención para la EA grave y sintomática ha sido el reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica (RQVA), que mejora significativamente la supervivencia, los síntomas, y la calidad de vida. Sin embargo, se estima que entre el 30 y el 40% de los pacientes se consideran inadecuados para la cirugía debido al aumento del riesgo peri-procedimiento por múltiples comorbilidades. Además, hay factores anatómicos, como una aorta de porcelana o un puente de arteria mamaria interna que cruza la línea media de la cirugía de derivación coronaria previa, que puede aumentar el riesgo de cirugía convencional. Por estas razones, se estima que al menos un tercio de los pacientes con estenosis aórtica grave y sintomática no se derivan y se abstienen de la terapia quirúrgica.⁴

En 1992, Anderson et al. publicó el primer informe de un diseño de válvula artificial que podría ser implantado percutáneamente in vivo. El dispositivo consistía en una válvula aórtica porcina montada en un marco de acero con 2 alambres con un diámetro de 0.55 mm; 50 suturas de prolene fijan el anillo aórtico y válvula al marco. El marco se comprimió y se montó en un catéter de globo desinflado. El grupo implantó con éxito la válvula en 9 modelos de cerdo, utilizando una laparotomía en la línea media para acceder a la aorta abdominal. La evaluación

angiográfica y hemodinámica después de la implantación no reveló estenosis significativa en ninguna de las nueve válvulas y regurgitación ligera en dos.⁴

El primer informe de una válvula percutánea implantada con éxito en humanos se publicó en 2000 por Bonhoeffer et al. Después de varios implantes experimentales en ovejas, la válvula fue exitosamente desplegada en posición pulmonar de un niño de 12 años con estenosis pulmonar e insuficiencia.⁴

En 2000, Cribier et al., introdujeron una válvula cardíaca percutánea compuesta de 3 valvas pericárdicas bovinas montadas en un stent de globo expandible. La válvula se implantó con éxito en varias ovejas. Un año después en 2001, Paniagua et al. Describió la válvula cardíaca de Paniagua, que consistía en valvas pericárdicas bovinas. El dispositivo se implantó con éxito en 15 de 17 modelos animales, sin evidencia de inflamación y endotelización adecuada a los 13 meses del examen histológico de seguimiento.⁴

Estos implantes exitosos prepararon el escenario para el primer reemplazo de válvula aórtica transcatóter, realizado el 16 de Abril de 2002 por Cribier et al. El ecocardiograma mostró gradientes a través de la válvula aórtica normalizados, anunciándose como un éxito revolucionario para el tratamiento percutáneo de la valvulopatía aórtica. Por otro lado, el primer implante retrogrado de válvula transcatóter fue informado por Paniagua et al. en 2005.⁴

Acceso vascular para la implantación transcatéter

Acceso transapical

Este enfoque requiere una pequeña toracotomía izquierda y una punción directa del ápice ventricular izquierdo y evita la necesidad de avanzar grandes catéteres a través del sistema iliofemoral y el arco aórtico. La principal desventaja es el requisito de anestesia general, un mayor grado de lesión miocárdica y tiempos de recuperación más largos.⁵

Acceso transaórtico

El uso del abordaje transaórtico a través de una mini esternotomía o toracotomía derecha no solo evita el paso de catéteres grandes a través del sistema iliofemoral y el arco aórtico, sino también la punción del ventrículo izquierdo. Además, dado que la canulación aórtica es un procedimiento realizado rutinariamente, esta ruta de acceso es potencialmente atractiva para los cirujanos cardíacos.⁵

Acceso transfemoral

Si la vasculatura periférica es adecuada, el abordaje vascular transfemoral tiene una serie de ventajas, que incluyen tiempos de procedimiento más cortos, recuperación más rápida del paciente y resultados superiores en comparación con el abordaje transapical.⁵

Otras opciones de acceso vascular con eficacia clínica demostrada en el contexto de implante de válvula aórtica transcatéter (TAVI) incluyen los enfoques transubclavios, transaxilares y transcavales para pacientes con anatomía que no es adecuada para las técnicas más tradicionales.⁵

Selección de prótesis

Si bien las experiencias iniciales de TAVI se limitaron a un pequeño número de dispositivos, la rápida adopción de TAVI ha generado un gran impulso para refinar y mejorar los dispositivos disponibles, lo que resulta en una amplia selección ahora disponible.⁵

EVALUACIÓN POSTERIOR A TAVI Y COMPLICACIONES

Complicaciones vasculares

Las complicaciones vasculares ocurren en hasta el 25% de todos los pacientes sometidos a TAVI, y los eventos importantes están asociados con resultados clínicos adversos, incluido un aumento de la mortalidad. Las dimensiones de los vasos pequeños, la calcificación moderada o grave y la tortuosidad de la vasculatura periférica se asocian con una mayor incidencia de complicaciones.⁵

Trastornos de la conducción

La necesidad de marcapaso permanente después de TAVI varía con las diferentes prótesis (3.4% para la válvula BE SAPIEN, 22% para la válvula SE CoreValve, 29.3% para la válvula Lotus y 16 % para la válvula de flujo directo). Las explicaciones de estos hallazgos incluyen un traumatismo en el sistema de conducción por el catéter, aspectos del diseño del dispositivo, con una mayor protuberancia en el tracto de salida del ventrículo izquierdo asociada con una mayor incidencia de anormalidad de conducción.⁵

Lesión renal aguda

La lesión renal aguda (LRA) es una ocurrencia común después de TAVI, cuando es grave es un predictor independiente de resultados adversos, esto presumiblemente como consecuencia de numerosos factores que incluyen la función renal basal deteriorada, pacientes comórbidos de edad avanzada, lo cual conduce a mayor riesgo de nefropatía de contraste.⁵

Evento vascular cerebral (EVC)

La incidencia de accidente cerebrovascular clínico después de TAVI es aproximadamente del 3-4%, aunque numerosos estudios de imagen han demostrado la aparición de nuevos defectos isquémicos cerebrales en una mayor proporción de pacientes.⁵

Insuficiencia aórtica (fuga paravalvular)

La insuficiencia aórtica (IAo) leve se observa comúnmente después de TAVI. Sin embargo, la IAo moderada y grave se asocia con peores resultados y predicen de forma independiente la mortalidad. Las posibles causas de IAo post-TAVI incluyen el tamaño incorrecto de la válvula, el posicionamiento subóptimo, la calcificación excéntrica de la raíz aórtica o la expansión incompleta de la válvula.⁵

En la mayoría de los estudios anteriores, la IAo leve no se asoció con un tiempo de supervivencia significativamente más corto; sin embargo, el ensayo PARTNER demostró que puede estar asociado con un peor pronóstico a largo plazo. La IAo significativa (moderada y grave) es menos común, ocurre en aproximadamente el

15-20% de los casos, y es uno de los factores pronósticos más importantes de mortalidad durante el seguimiento a corto y largo plazo.⁶

La mayoría de los casos de IAo después de TAVI están asociados con fuga paravalvular.⁶

Las fugas paravalvulares se caracterizan por una etiología compleja, pero en la mayoría de los casos el mecanismo de desarrollo de fugas se asocia con un contacto insuficiente de la prótesis con el anillo aórtico, el desajuste prótesis-paciente o la mala posición de la prótesis. Por lo tanto, los factores de riesgo para fuga paravalvular (FPV) después de TAVI se pueden dividir en factores anatómicos, factores asociados con las características clínicas del paciente y factores asociados con el procedimiento.⁶

Comprender estos factores puede mejorar la evaluación del riesgo y la selección de un tratamiento más personalizado. El creciente número de TAVI realizado en todo el mundo, la optimización de los procedimientos basados en datos de grandes estudios clínicos y la introducción de nuevas tecnologías asociadas con las válvulas protésicas y los métodos de imagen ofrecen la posibilidad de una reducción sustancial en la incidencia de FPV significativa, por lo tanto mejorando el pronóstico de los pacientes sometidos a TAVI.⁶

Por lo que, considerando las referencias previas, es importante tomar en cuenta el papel y la evolución que ha presentado el implante de válvula aórtica transcáteter (TAVI), que ha sido demostrado en diversos ensayos clínicos, ya que brindaron de forma inicial la selección del tipo de candidato para dicho procedimiento, y que a

través del tiempo y con los avances médicos se ha demostrado la eficacia en otros grupos de población diferente.

El estudio PARTNER 1 comparó TAVI vs tratamiento médico estándar en pacientes no candidatos a cirugía con estenosis aórtica severa sintomática; este estudio fue un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico. El cual se llevó a cabo de 2007 al 2009, con un total de 358 pacientes con estenosis aórtica severa que no eran candidatos adecuados para la cirugía.⁷

Se evaluaron puntos primarios de mortalidad por cualquier causa y tiempo hasta la primera hospitalización repetida después del procedimiento índice. En el seguimiento de 1 año, la tasa de muerte por cualquier causa fue del 30,7% en el grupo TAVI, en comparación con el 50,7% en el grupo de terapia estándar (P <0,001).⁷

La tasa del compuesto de hospitalización repetida en el seguimiento de 1 año fue del 42,5% con TAVI en comparación con el 71,6% con la terapia estándar (P <0.001).⁷

Al año, el 74.8% de los pacientes sobrevivientes que se habían sometido a TAVI, en comparación con el 42.0% de los pacientes sobrevivientes que habían recibido terapia estándar, eran asintomáticos o tenían síntomas leves (NYHA clase I o II) (P <0.001).⁷

Posteriormente se incorporaron ensayos clínicos adicionales (PARTNER) los cuales realizaron investigaciones sobre el implante valvular aórtico transcatóter en otras poblaciones de estudio, siendo una de ellas TAVI en pacientes de alto riesgo vs reemplazo valvular quirúrgico (PARTNER 1A), siendo un estudio de no

inferioridad con respecto a la mortalidad a los 30 días y a un año de seguimiento, sin embargo, con mayor complicaciones vasculares asociadas a TAVI ($P < 0.001$).⁸

Otra grupo de estudio que se integró en la evaluación de la colocación de TAVI fueron los pacientes con riesgo quirúrgico intermedio, esto evaluado en el PARTNER 2; donde los resultados fueron similares con respecto a los puntos primarios de mortalidad por cualquier causa y EVC incapacitante, siendo un estudio de no inferioridad.⁹

Recientemente el estudio de esta serie PARTNER 3, donde la tasa del punto final primario compuesto a 1 año fue significativamente menor en el grupo de TAVI que en el grupo de cirugía ($P < 0.001$) para no inferioridad y ($P = 0.001$) para superioridad. No existiendo diferencias significativas entre los grupos en las complicaciones vasculares mayores, las nuevas inserciones de marcapasos permanentes o la insuficiencia paravalvular moderada o grave.¹⁰

Implante valvular aórtico transcatóter y su efecto en PSAP

Es común encontrar hipertensión pulmonar (HP) en pacientes con estenosis aórtica y se ha asociado con aumento de la mortalidad y morbilidad tanto después de TAVI como después de reemplazo quirúrgico de válvula aórtica (RQVA). HP postcapilar secundaria a las enfermedades del corazón del lado izquierdo es el tipo más común de HP, que puede ser encontrado hasta en el 75% de los pacientes con estenosis aórtica sintomática. En estos pacientes, la HP es a menudo causado por una elevación crónica diastólica final de la presión ventricular izquierda, presencia concomitante de insuficiencia mitral y / o fracción de eyección ventricular izquierda deteriorada. Además, HP persistente después de

RQVA ha sido asociado con modesta mejora clínica y ganancia de calidad de vida.¹⁵

Aunque el cateterismo cardiaco derecho (CCD) es el mejor método para medir la presión de la arteria pulmonar (PAP), la estimación ecocardiográfica de la presión arterial pulmonar sistólica (PASP) se correlaciona bien con mediciones de CCD y es ampliamente utilizado en la práctica clínica.¹⁵

Aunque TAVI se asocia frecuentemente con una reducción de PASP, solo hay datos limitados de pequeños estudios disponibles sobre el impacto de la TAVI en los cambios de PASP en resultados clínicos a mediano y largo plazo.¹⁵

La identificación de predictores de mortalidad precoz es importante para mejorar la selección de pacientes así como su intervención en ellos para disminuir la mortalidad.¹¹

En un estudio de búsqueda de predictores de mortalidad temprana posterior a la colocación de TAVI no identificaron ningún marcador ecocardiográfico de mortalidad temprana excepto SPAP > 60mmHg.¹¹

Además, la HP persistente está asociado con un peor pronóstico y es un importante predictor independiente de mortalidad a 2 años, probablemente reflejando el daño miocárdico irreversible o la resistencia vascular pulmonar irreversible.¹²

Una ruta fisiopatológica es que la HP provoca una reducción de la reserva cardiocirculatoria resultando en una capacidad deteriorada para aumentar el volumen sistólico y gasto cardíaco. Como consecuencia, los pacientes sometidos

a TAVI podrían tener un mecanismo compensatorio circulatorio inadecuado durante y después de la intervención en respuesta a cambios rápidos de carga, anestesia y estimulación rápida.¹¹

En el estudio PARTNER se describieron datos sobre el efecto de TAVI en HP en los pacientes, el cual incluyó 69 pacientes sometidos a TAVI y demostró que los pacientes con estenosis aórtica grave e incremento de la PSAP aumentó la tasa de mortalidad.¹²

Implante valvular aórtico transcatóter y su efecto sobre la FEVI

El impacto de la disfunción ventricular izquierda en el resultado ha sido controvertido en estudios previos. Varios estudios no informaron diferencias significativas en la mortalidad por todas las causas entre pacientes con FEVI normal y aquellos con función ventricular izquierda deteriorada. En el estudio de Ewe, *et al.* se observó sin embargo, que la reducción de la FEVI fue un predictor de eventos cardiovasculares adversos mayores combinados. Estos estudios diferían con respecto a los valores de corte de la FEVI para la definición de la función ventricular izquierda alterada, ya que los valores de corte variaban del 50% a 30%, o 35%.

En la cohorte A del ensayo PARTNER, la disfunción ventricular izquierda se definió con valores de FEVI > 20% y <50%. En este estudio, hubo una asociación con significación límite, entre la disfunción del VI y el aumento del riesgo de hospitalización repetida dentro del primer año después de que se colocó la TAVI. En contraste con estos hallazgos, Tamburino, *et al.* encontraron que la FEVI <40%

era un predictor independiente de mortalidad a 30 días. Gotzmann y *col.* encontraron un impacto significativo de la reducción de la FEVI en todas las causas de muerte, y mortalidad en seguimiento a 1 año. Fraccaro y *col.* también informaron una mortalidad hospitalaria significativamente mayor (14% frente a 4%, $P = 0,004$) y desde el alta hasta la mortalidad a los 30 días (10% frente a 3%, $P = 0,013$) en pacientes con disfunción severa de la FEVI en comparación con el resto. ¹³

Sin embargo, la mayoría de los estudios que han demostrado que la FEVI y el gradiente valvular aórtico (GVA) reducidos se asocian con un aumento de la mortalidad e insuficiencia cardíaca después de TAVI no se han ajustado completamente para el volumen sistólico. En tanto que los estudios que se han ajustado para el volumen sistólico han encontrado de manera similar que la FEVI reducida y el GVA no se asocian independientemente con la mortalidad y la insuficiencia cardíaca después de TAVI.¹⁴

III. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen predictores de mortalidad con resultados clínicos adversos asociados a pacientes que son sometidos a implante de válvula aórtica transcater, muchos de los cuales son parámetros susceptibles de ser evaluados mediante ecocardiografía, siendo importante determinar estas variables y su impacto en la evolución y seguimiento de los pacientes postTAVI.

IV. JUSTIFICACIÓN.

La estenosis aórtica es la valvulopatía más frecuente a nivel mundial que requiere tratamiento quirúrgico, llevando a los pacientes sintomáticos a una mortalidad a corto plazo, ya que la aparición de síntomas como insuficiencia cardíaca, síncope o angina, predicen la muerte de los enfermos a 2, 3 y 5 años respectivamente; por lo que, la relevancia radica en que su tratamiento mejora la clase funcional, calidad de vida y prolonga la supervivencia en dichos pacientes.

Es de esperar que con el envejecimiento de la población y la mayor esperanza de vida, se incremente la incidencia de esta valvulopatía; sin embargo, como se ha comentado previamente, un porcentaje considerable de pacientes no es candidato a manejo quirúrgico, esto debido a las comorbilidades, riesgo quirúrgico, entre otras limitantes; por lo que, la TAVI se considera como una alternativa eficaz, no solo en población de alto riesgo, sino también en otros grupos de pacientes de menor riesgo, esto demostrado por diversos ensayos clínicos que cambiaron la perspectiva para la inclusión de pacientes para el implante de válvula aórtica transcatóter.

Por otro lado, se tienen establecidos predictores de mortalidad postTAVI, sin embargo, se desconoce la asociación y el impacto de estos en nuestra población, así como su influencia en la clase funcional y en hospitalizaciones cardiovasculares, siendo importante determinar mediciones en parámetros por ecocardiografía (FEVI, PSAP, tamaño de aurícula izquierda y fuga paravalvular) en pacientes pre y postTAVI para determinar un panorama global en nuestra población.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el impacto clínico en los cambios generados en parámetros de PSAP y FEVI en pacientes sometidos a TAVI?

V. HIPÓTESIS

La mejoría en los parámetros de medición ecocardiográficos de FEVI y PSAP postTAVI se asocian a mejor clase funcional y menor tasa de hospitalización cardiovascular.

VI. METODOLOGÍA

I. Objetivos

Objetivo primario

-Determinar el impacto del implante de válvula aórtica transcatóter sobre la FEVI y PSAP en clase funcional y resultados clínicos en una cohorte de pacientes Mexicanos.

Objetivos secundarios

-Determinar la mejoría en la función ventricular izquierda posterior a TAVI

-Determinar la mejoría de la presión sistólica de la arteria pulmonar posterior a TAVI

- Determinar la prevalencia de fuga paravalvular después de TAVI
- Describir las características de la fuga paravalvular después de TAVI.

Materiales y métodos

Diseño de investigación

Se trata un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo, realizado en un solo centro.

Universo: Pacientes con estenosis aórtica grave candidatos a colocación de prótesis aórtica transcatheter.

Población: Todos los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” a quienes se les colocó una prótesis aórtica transcatheter.

Muestra: Todos los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” a quienes se les implantó una prótesis aórtica transcatheter desde el año 2014 al año 2019.

Criterios de inclusión

Se incluyó a todos los pacientes a quienes se les colocó una prótesis aórtica transcatheter en el Instituto Nacional de Cardiología desde el año 2011 hasta Diciembre de 2019

Criterios de exclusión

Cualquiera de las siguientes características:

- Estenosis mitral de cualquier grado
- Expediente clínico incompleto
- Tromboembolia pulmonar previa
- Hipertensión pulmonar de cualquier grupo diferente al 2.

Variables:

Variable independiente: Pacientes con estenosis aórtica sometidos a implante valvular aórtico transcatóter.

- Cualitativa nominal

Variable dependiente: Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo y presión sistólica de arteria pulmonar.

- Cualitativa Ordinal

Actividad del investigador

El investigador realizó una revisión exhaustiva del expediente físico y electrónico de todos los pacientes que se sometieron a TAVI en el Instituto Nacional de Cardiología, de donde se obtuvieron variables clínicas, demográficas, ecocardiográficas, valores de laboratorio y cateterismo cardiaco realizados previo al procedimiento, y durante el seguimiento de los pacientes.

Los ecocardiogramas fueron realizados en la institución por un médico de alta especialidad en ecocardiografía y posteriormente evaluados por un médico adscrito certificado. Se determinaron y validaron las mediciones ecocardiográficas, y posteriormente se procedió a tomar esos datos del reporte final del estudio; durante el seguimiento de los pacientes se realizó un cuestionario vía telefónica con el paciente o familiar directo encargado del mismo, para determinar mortalidad y hospitalizaciones cardiovasculares posterior al procedimiento transcatheter.

VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información fue capturada en una base de datos en Excel (Microsoft). Las variables se presentan en porcentajes, media y desviación estándar. Para el análisis de independencia de variables categóricas se aplicó la prueba de χ^2 o prueba exacta de Fisher, y para las variables cualitativas, se aplicó la prueba *t* de Student. Se consideró como significancia estadística valor de *p* inferior a 0.05. El análisis fue realizado con el paquete estadístico SPSS versión 23.

VIII. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se lograron capturar 105 pacientes, quienes fueron sometidos a implante valvular aórtico transcatheter (TAVI), de los cuales en 32 pacientes no se logró obtener información completa del estudio ecocardiográfico pre y post-procedimiento, 28 pacientes contaban con ecocardiograma pre-procedimiento, 4 pacientes con estudio post-procedimiento, ambos susceptibles

de poder ser analizados y 23 pacientes con ecocardiograma pre y post-procedimiento completo.

| Tabla. 1 Características clínicas basales de pacientes de acuerdo a FEVI | | | |
|--|-----------------|-----------------|-------|
| | FEVI > 50% n=40 | FEVI < 50% n=10 | p |
| Sexo | | | |
| Masculino | 19 (47.5%) | 4 (40%) | 0.670 |
| Edad | 75.93 (8.5) | 74.90 (7.3) | 0.348 |
| IMC | 26.97 (4.4) | 26.16 (5.04) | 0.503 |
| Dislipidemia | 11 (27.5%) | 5 (50%) | 0.162 |
| HAS | 31 (77.5%) | 4 (40%) | 0.03 |
| Diabetes | 11 (27.5%) | 3 (30%) | 0.579 |
| Tabaquismo | 18 (45%) | 6 (60%) | 0.310 |
| ERC | 1 | 0 | - |
| EPOC | 1 (2%) | 2 (20%) | 0.09 |
| EVP | 6 (15%) | 2 (20%) | 0.50 |
| EVC | 2 (5%) | - | - |
| CRC previa | 3 (7.5%) | 2 (20%) | 0.258 |
| ICP previa | 12 (30%) | 4 (40%) | 0.400 |

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| IAM previo | 9 (22.5%) | 3 (30%) | 0.449 |
| NYHA | | | 0.104 |
| 1 | 2 (5%) | - | |
| 2 | 29 (72.5%) | 4 (40%) | |
| 3 | 6 (15%) | 3 (30%) | |
| 4 | 3 (7.5%) | 3 (30%) | |
| Enfermedad coronaria | 15 (37.5%) | 5 (25%) | 0.355 |
| TFG | 95.90 (31.56) | 92.36 (22.81) | 0.236 |
| Creatinina | 1.04 (0.41) | 1.07 (0.40) | 0.941 |
| Días hospitalización | 12.95 (8.5) | 14.90 (6.5) | 0.326 |
| STS score | 3.33 (1.7) | 4.33 (2.24) | 0.09 |
| Hb basal | 13.14 (2.3) | 13.48 (1.27) | 0.072 |
| Ruta de acceso | | | |
| Femoral | 39 (97.5%) | 10 (100%) | 0.614 |
| Transaórtico | 1 (2.5%) | - | |
| Marca de TAVI | | | 0.613 |
| Edward Sapiens XT | 11 (27.5%) | 4 (40%) | |
| Sapien 3 | 11 (27.5%) | 2 (20%) | |
| Core Valve | 1 (2.5%) | - | |
| Evolut R | 7 (17.5%) | 3 (30%) | |
| Lotus | 1 (2.5%) | - | |
| Portico | 5 (12.5%) | - | |
| Acurate Neo | 4 (10%) | 1 (10%) | |

IMC: Índice de masa corporal; HAS: Hipertensión arterial sistémica; ERC: Enfermedad renal crónica; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EVP: Enfermedad vascular periférica; EVC: Evento vascular cerebral.

Con respecto a las características clínicas y demográficas basales de la población, se obtuvo una muestra total de 50 pacientes, de los cuales 23 pertenecían al género masculino con un porcentaje total de 46%, 27 fueron del género femenino (54%), la media de edad fue de 75.72 años (± 8.2), observándose un IMC de 26.81 (± 4.54).

En cuanto a las comorbilidades reportadas, la más prevalente fue la hipertensión arterial sistémica (HAS) presente en 70% de los pacientes, la enfermedad arterial coronaria (EAC) en 40%, sin embargo, solo el 24% de los pacientes tenía antecedente de infarto agudo al miocardio (IAM), en tanto que, 16 pacientes tenían intervención coronaria percutánea (ICP) previa y 5 pacientes cirugía de revascularización previa, representando 32% y 10% de población respectivamente.

La diabetes mellitus, se documentó en 14 pacientes (28%), y la enfermedad vascular periférica en 8 (16%), representando la EPOC, EVC y la ERC el 6%, 4% y 2% respectivamente del total; en cuanto a la clase funcional la mayoría de los pacientes se encontraba en clase NYHA 2 y 3 sumando el 84% de los pacientes, mientras que únicamente el 4% (2) y 12%(6) de pacientes se encontraban en clase 1 y 4 respectivamente.

La principal toxicomanía fue el tabaquismo en 24 (48%) pacientes y, en cuanto al cálculo de score de riesgo STS tuvo una media de 3.53 (± 1.85), reportándose un promedio de hospitalización de 13.34 días (± 2.18), con ruta de acceso principal

para el procedimiento la vía femoral en 49 (98%) pacientes, siendo la válvula con balón expandible el principal dispositivo utilizado (56%).

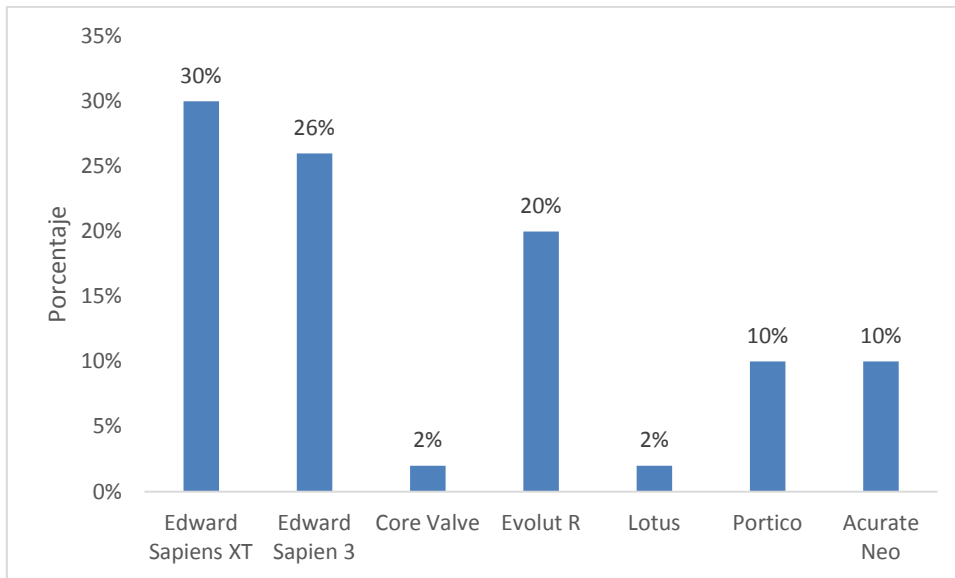


Gráfico.1 Tipo de prótesis valvular específica.

Con respecto a las características ecocardiográficas basales de los pacientes, la mayoría tuvo una media en la FEVI de 55.16 (± 13.95), observándose FEVI <50% en 10 (20%) pacientes, el área valvular aórtica se determinó en 0.72(± 0.20), e indexada de 0.49 (± 0.65), los valores de gradiente medio y máximo fueron de 49.2 mmHg (16.64) y 78.85 mmHg (± 24.43) respectivamente, mientras que el volumen de la aurícula izquierda se reportó con una media de 41.57 ml (± 15.31) y la masa ventricular izquierda en 124.82 gr/m² (± 46.53).

En lo que respecta a la PSAP se obtuvieron mediciones <30 mmHg en 13 (26%) pacientes, 30-60 mmHg en 31 (62%) y > 60 mmHg en 6 (12%) pacientes, además de documentarse insuficiencia mitral (IM) leve, moderada y severa en 20 (40%), 3 (6%), y 2 (4%) pacientes respectivamente, mientras que la insuficiencia aortica fue

reportada en leve 26 (52%), moderada 7 (14%) y severa en 1 (2%) respectivamente.

En cuanto a las mediciones de velocidad de la onda E, A y relación EA, se obtuvieron valores de 0.89, 0.88, 1.55 (minutos) respectivamente, reportándose disfunción del ventrículo derecho en 3 (6%) pacientes.

| Tabla.2 Características ecocardiográficas según FEVI | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------|
| | FEVI > 50% | FEVI < 50% | p |
| AVA | 0.74 | 0.63 | 0.123 |
| AVA indexada | 0.54 | 0.35 | 0.447 |
| Gradiente medio | 48.01 | 54.04 | 0.311 |
| Gradiente máximo | 77.76 | 83.23 | 0.532 |
| Vol. aurícula izquierda | 41.56 | 41.58 | 0.999 |
| Masa ventricular izquierda | 119.98 | 144.20 | 0.143 |
| Velocidad E | 0.89 | 0.90 | 0.977 |
| Velocidad A | 0.92 | 0.72 | 0.113 |
| Relación EA | 1.43 | 2.00 | 0.997 |
| PSAP | 38.05 | 46.90 | 0.077 |
| Categorías | | | 0.147 |
| < 30 | 11 (27.5%) | 2 (20%) | |
| 30-60 | 26 (65%) | 5 (50%) | |
| Mas 60 | 3 (7.5%) | 3 (30%) | |
| IM | | | 0.102 |
| Leve | 16 (40%) | 4 (40%) | |
| Moderado | 1 (2.5%) | 2 (20%) | |
| Grave | 1 (2.5%) | 1 (10%) | |
| IAo | | | 0.884 |
| Leve | 21 (52.5%) | 5 (50%) | |
| Moderado | 6 (15%) | 1 (10%) | |

| | | | |
|-------|----------|---|--|
| Grave | 1 (2.5%) | - | |
|-------|----------|---|--|

FEVI: Fracción de eyección de ventrículo izquierdo; Ava: área valvular aortica; PSAP: presión sistólica de arteria pulmonar, IM: Insuficiencia mitra; IAo: Insuficiencia aórtica.

Por otro lado, se analizaron las características clínicas de los pacientes con respecto a la función ventricular izquierda, utilizándose un valor de corte de 50%, para determinar su asociación entre estas, encontrándose que en pacientes con FEVI conservada es más prevalente la presencia de HAS con 31 (77.5%) pacientes, con un valor de p (0.03) significativo; en tanto que la clase funcional se reportó en su mayoría en NYHA 2 en 29 (72.5%) pacientes con FEVI >50% y 4 (40%) pacientes con FEVI <50%, obteniéndose un valor de p global en clase funcional de 0.104; no se encontraron diferencias significativas con respecto a los días de hospitalización en los pacientes con FEVI <50% y >50% con un valor de p (0.326), en tanto que en el resto de variables clínicas evaluadas no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, reportándose desenlaces cardiovasculares en 12 (30%) pacientes con FEVI >50% y 2 (20%) pacientes con FEVI <50%, aunque con un valor no significativo de p (0.309).

Se llevó a cabo también el análisis y la asociación de la PSAP con las características clínicas basales de los pacientes, separando en tres grupos en base a los valores de corte de PSAP en <30 mmHg , 30-60 mmHg y > 60 mmHg, que correspondieron a 13 (26%), 31 (62%) y 6 (12%) pacientes respectivamente; se encontró un mayor reporte de IAM previo en pacientes con PSAP entre 30-60 mmHg 10 (32.3%) que en pacientes con PSAP >60 mmHg 2 (24%) con valor de p

(0.014); sin embargo, se documentó ICP previa en mayor proporción de pacientes con PSAP >60 mmHg (66.7%) sin alcanzar un valor significativo (p 0.086). En cuanto a la clase funcional la mayoría de los pacientes independientemente del valor de corte de PSAP se encontró en clase NYHA 2, con un total de 33 (68.3%) pacientes, mientras que en el análisis de estancia intrahospitalaria no hubo diferencias significativas en los tres grupos, obteniéndose un valor de p (0.179).

Se reportaron desenlaces cardiovasculares en 3 (27.3%) pacientes con PSAP <30 mmHg, encontrándose este mismo número de desenlaces (27.3%) en pacientes con PSAP 30-60 mmHg, sin embargo, no hubo desenlaces reportados en PSAP >60 mmHg, presentando un valor no significativo de p (0.915) entre los grupos.

Tabla.3 Características clínicas basales de pacientes de acuerdo a la PSAP

| | PSAP <30 mmHg n= 13 | PSAP 30-60mmHg n=31 | PSAP >60 mmHg n=6 | P |
|--------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------|
| Masculino | 6 (46.2%) | 14 (45.2%) | 3 (50%) | 0.977 |
| Edad | 73.38 (8.8) | 77.29 (7.9) | 72.67 (7.71) | 0.388 |
| IMC | 27.83 (5.7) | 26.14 (3.93) | 28.08 (4.87) | 0.775 |
| Dislipidemia | 5 (38.5%) | 9 (29%) | 2 (33.3%) | 0.827 |
| HAS | 8 (61.5%) | 23 (74.2%) | 4 (66.7%) | 0.693 |
| Diabetes | 7 (53.8%) | 6 (19.4%) | 1 (16.6%) | 0.054 |
| Tabaquismo | 6 (46.2%) | 14 (45.2%) | 4 (66.7%) | 0.620 |
| ERC | - | 1 (3.2%) | - | - |

| | | | | |
|----------------------|----------------|---------------|---------------|-------|
| EPOC | - | 3 (9.7%) | - | - |
| EVP | 2 (15.4%) | 5 (16.1%) | 1 (16.7%) | 0.997 |
| EVC | | 1 (3.2%) | 1 (16.7%) | 0.213 |
| CRC previa | - | 5 (16.1%) | - | - |
| ICP previa | 2 (15.4%) | 10 (32.3%) | 4 (66.7%) | 0.086 |
| IAM previo | - | 10 (32.3%) | 2 (24%) | 0.014 |
| NYHA | | | | 0.848 |
| 1 | - | 2 (6.5%) | - | |
| 2 | 10 (76.9%) | 19 (61.3%) | 4 (66.7%) | |
| 3 | 2 (15.4%) | 6 (19.4%) | 1 (16.7%) | |
| 4 | 1 (7.7%) | 4 (12.9%) | 1 (16.7%) | |
| Enfermedad coronaria | 3 (23.1%) | 14 (45.2%) | 3 (50%) | 0.342 |
| TFG | 107.19 (34.77) | 89.18 (26.93) | 100.2 (29.06) | 0.848 |
| Creatinina | 0.92 (0.25) | 1.09 (0.45) | 1.03 (0.45) | 0.212 |
| Días hospitalización | 13.87 (8.9) | 13.23 (8.4) | 12.83 (5.3) | 0.179 |
| STS score | 3.04 (1.5) | 3.80 (2.02) | 3.19 (1.46) | 0.469 |
| Hb basal | 13.80 (2.59) | 12.73 (2.04) | 14.37 (1.27) | 0.178 |

IMC: Índice de masa corporal; HAS: Hipertensión arterial sistémica; ERC: Enfermedad renal crónica; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EVP: Enfermedad vascular periférica; EVC: Evento vascular cerebral.

Se realizó la comparación de los parámetros ecocardiográficos de los pacientes antes y después del procedimiento, con el fin de documentar los cambios hemodinámicos no invasivos por ecocardiografía que se producen después de liberar la postcarga del ventrículo izquierdo, obteniéndose una disminución en el

gradiente medio de 49.2 mmHg (± 16.64) a 10.63 mmHg (± 6.0) con un valor de p (< 0.001), mientras que en el gradiente máximo disminuyó de 78.85 mmHg (± 24.43) a 18.82 mmHg (± 10.3) con un valor de p (< 0.001).

En cuanto a los valores de la velocidad de la onda E se documentó una disminución de 0.89 minutos a 0.77 minutos con un valor de p (0.044), en velocidad de la onda A se observó un cambio de 0.88 minutos a 0.97 minutos con un valor de p (0.089), mientras que en la relación E/A presentó un valor a la baja de 1.55 minutos a 0.95 minutos con un valor de p (0.002).

Con respecto a la PSAP hubo una disminución significativa de 39.82 mmHg (± 14.17) a 32.13 mmHg (± 12.35) con un valor de p (0.007), en tanto que la FEVI no presentó cambios significativos post-procedimiento con un valor de p (0.704); por otro lado, el volumen de la aurícula izquierda tampoco modificó significativamente sus parámetros, teniendo un valor previo al procedimiento de 41.57 ml (± 15.31) y post-procedimiento de 41.78 ml (± 17.38) con un valor de p (0.939), se observó un cambio en la masa ventricular izquierda de 124.82 gr/m² (± 46.53) a un valor post-procedimiento de 108.30 gr/m² (± 17.38) sin alcanzar un valor significativo p (0.070), siendo importante considerar que el estudio de ecocardiografía se llevó a cabo previo al procedimiento y en los primeros 30 días posterior al implante valvular aórtico, y que el seguimiento a los pacientes fue clínico.

Se documentaron 12 casos de fuga paravalvular el cual correspondió a 24% de los pacientes, siendo la localización más frecuente la anterior (n=8) 16%, seguido de

la posterior (n=3) 6% y (1) 2% caso de insuficiencia central. Con respecto a hospitalizaciones globales totales 10 (20%) pacientes estuvieron hospitalizados durante el seguimiento, de los cuales 14% fueron de causa no cardiovascular, estando dentro de este grupo 2 (4%) pacientes por neumonía, ACTP 1 (2%) paciente, 1 (2%) por insuficiencia cardíaca y uno más por urgencia hipertensiva (2%), en tanto que por causas cardiovasculares se encontró un total de 3 (6%) pacientes, 1 (2%) por colocación de marcapasos definitivo, 1 (2%) EVC, y otro por trombosis de prótesis valvular 1 (2%).

En cuanto a mortalidad global total se reportaron 6 (12%) defunciones, 3 (6%) por complicaciones durante el procedimiento, 2 (4%) de origen neoplásico por mieloma múltiple y cáncer laríngeo, y 1 (2%) paciente por mortalidad cardiovascular debido a insuficiencia cardíaca, con un seguimiento de tiempo medio de 30.06 (± 15.1) meses.

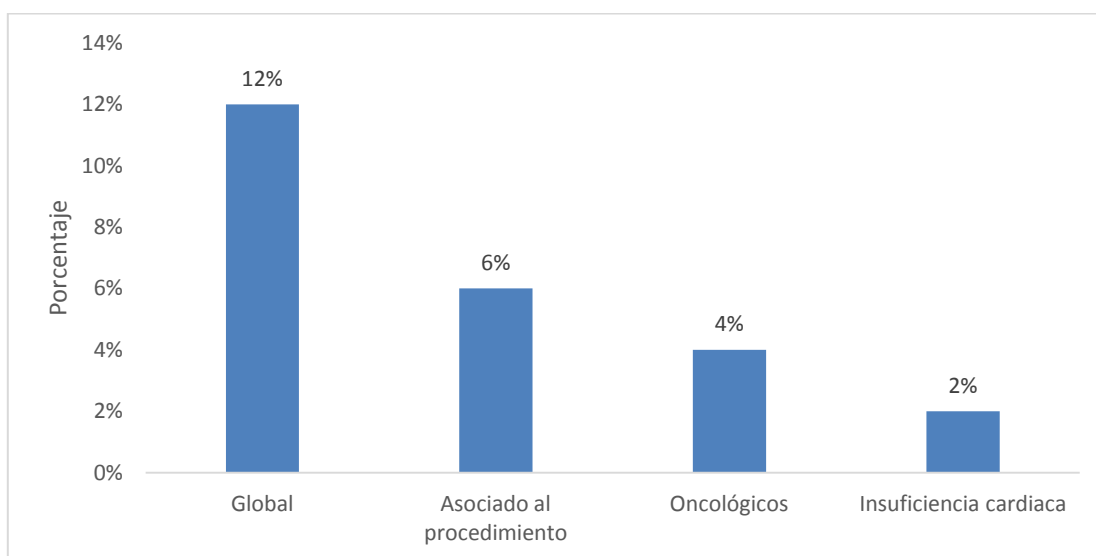


Gráfico.2 Mortalidad global y cardiovascular.

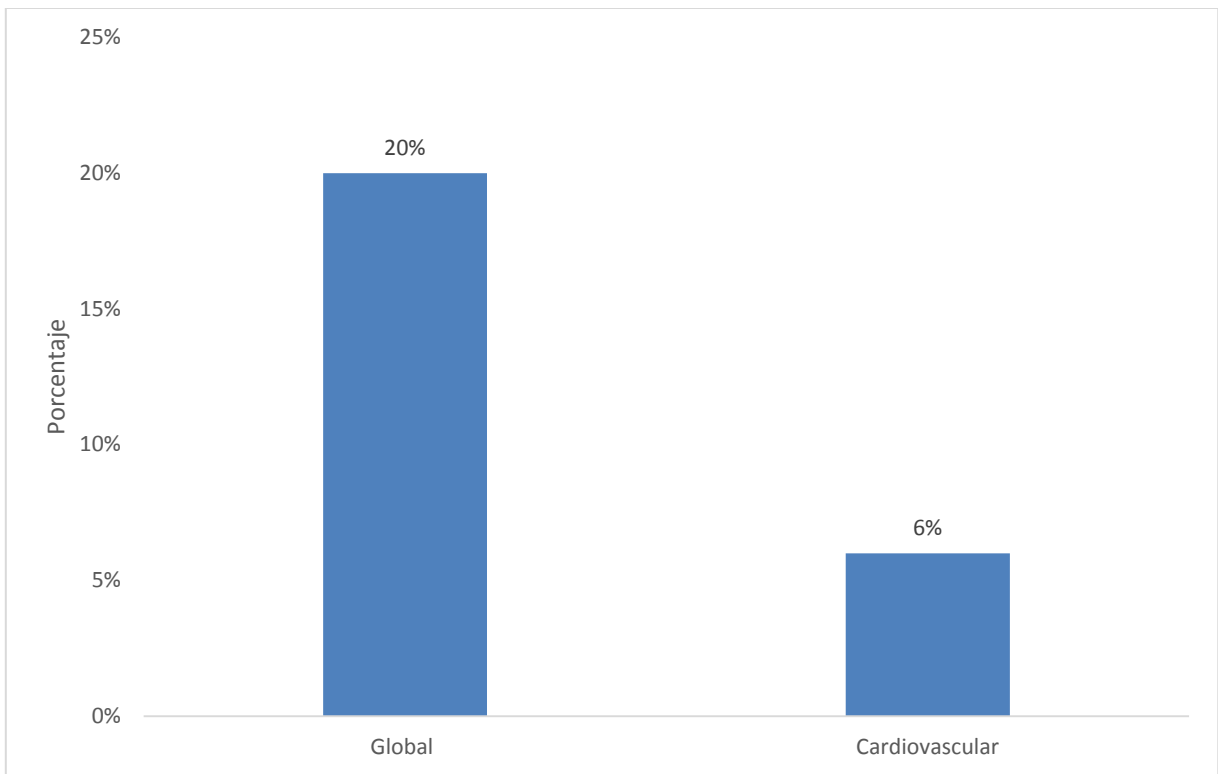


Gráfico.3 Desenlaces cardiovasculares

Tabla.4 Características ecocardiográficas de los pacientes pre y post-procedimiento

| | Pre TAVI | Post TAVI | p | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------|
| FEVI | 55.16 (±13.95) | 55.74 (±7.2) | 0.704 | |
| Gradiente medio | 49.2 (±16.64) | 10.63 (±6.0) | <0.001 | |
| Gradiente máximo | 78.85 (±24.43) (43-150) | 18.82 (±10.3) | <0.001 | |
| Vol. aurícula izquierda | 41.57 (±15.31) | 41.78 (±17.38) | 0.939 | |
| Masa ventricular izquierda | 124.82 (±46.53) min 52 – max 332 | 108.30 (±17.38) | 0.070 | |
| Velocidad E | 0.89 min (0.45 max 1.65) | 0.77 (±0.25) | 0.044 | |
| Velocidad A | 0.88 min (0.10 max 1.68) | 0.97 (±0.25) | 0.089 | |
| Relación EA | 1.55 min (0.46 max 1.5) | 0.95 (±0.76) | 0.002 | |
| PSAP | 39.82 (±14.17) | 32.13 (±12.35) | 0.007 | |
| Desenlaces cardiovasculares | FEVI > 50% n=40 12 (30%) | FEVI < 50% n=10 2 (20%) | 0.309 | |
| Desenlaces cardiovasculares combinados | PSAP <30 mmHg n= 13 3 (27.3%) | PSAP 30-60mmHg n=31 3 (27.3%) | PSAP >60 mmHg n=6 - | 0.915 |
| *Fuga paravalvular | | | | |

*Se documentaron 12 casos de fuga paravalvular que corresponden al 24% de los pacientes. La localización más frecuente fue la anterior (n=8), seguido por la posterior (n=3) y 1 caso de insuficiencia central.

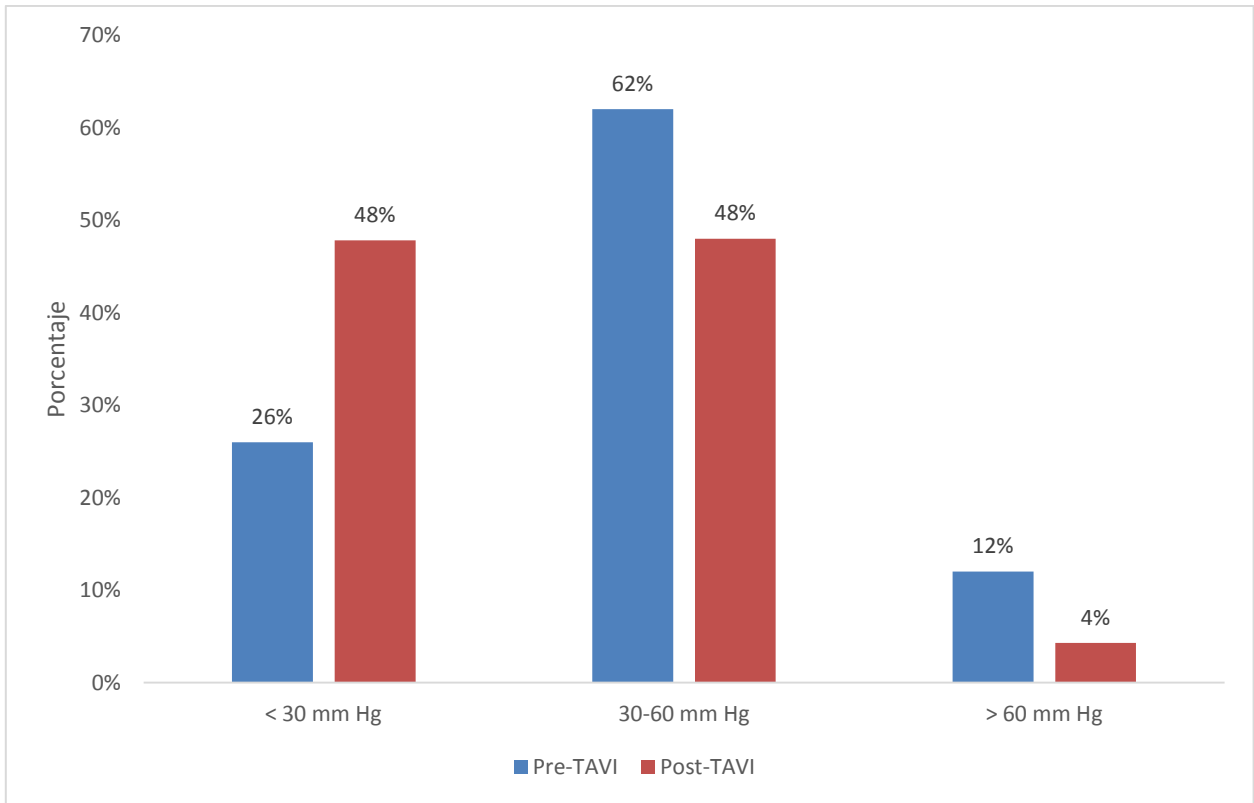


Gráfico.4 Asociación de PSAP basal y cambios postTAVI

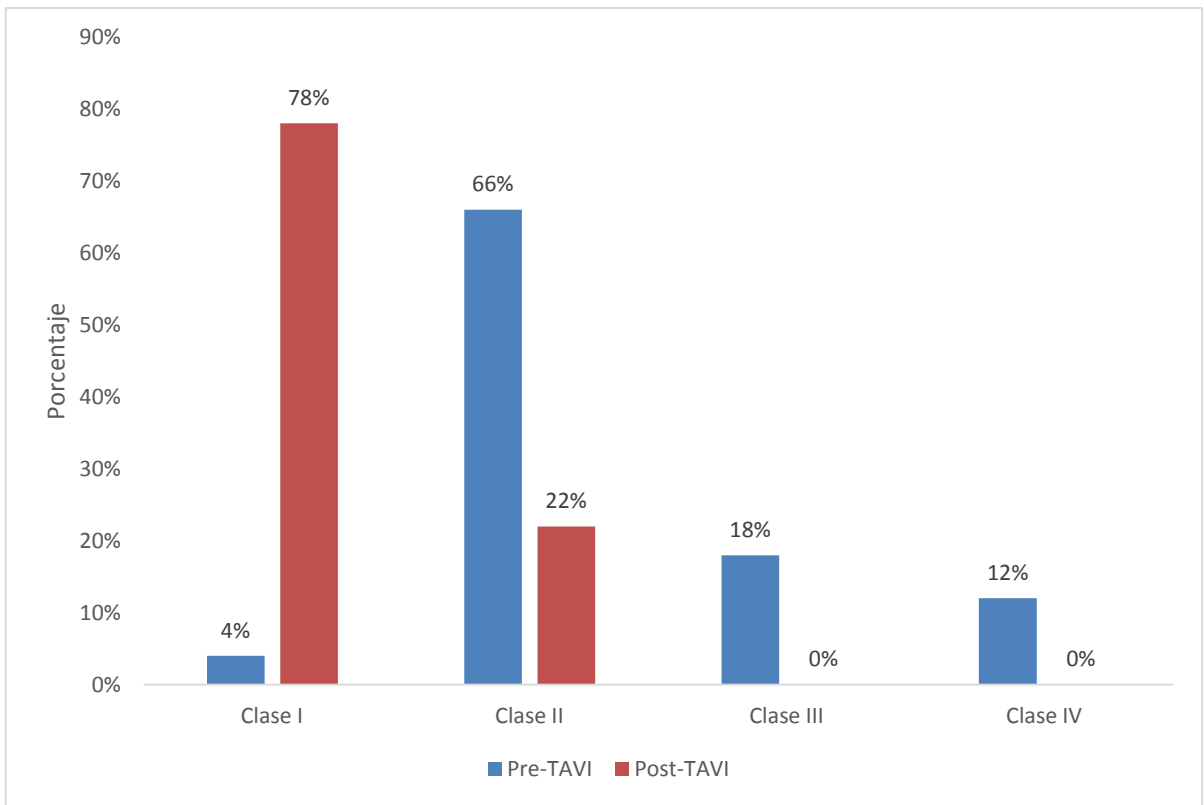


Gráfico.5 Asociación de clase funcional preTAVI y postTAVI.

IX. DISCUSIÓN.

El implante valvular aórtico transcatóter es un procedimiento que se realiza cada vez más en diferentes grupos de población; siendo al inicio en sus estudios de elección para pacientes considerados de alto riesgo, sin embargo, en ensayos clínicos recientes se han incluido pacientes de bajo riesgo, con resultados exitosos.

De tal manera que en la fisiopatología de la estenosis aórtica se sabe que el efecto hemodinámico de la postcarga incrementada, conlleva a una serie de cambios estructurales y fisiológicos adversos en el miocardio, que se traducen en morbimortalidad para el paciente; de tal forma que vuelve importante la descripción de los cambios que se producen en la FEVI y la PSAP al liberar la obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo posterior a TAVI en la población Mexicana.

En este estudio descriptivo llevado a cabo en un solo centro de referencia nacional, se describieron los cambios hemodinámicos no invasivos medidos por ecocardiografía que se presentan después del reemplazo valvular aórtico transcatóter.

Con respecto a la población muestra, la estenosis aórtica con FEVI conservada representó mayor proporción de pacientes en este estudio, lo cual también está descrito en la literatura, siendo 20% los pacientes con FEVI <50%, algunas de las características clínicas que destacaron también en los pacientes con FEVI conservada fue una mayor proporción de HAS con un valor de p (0.03), otros

hallazgos que se encontraron fue un mayor porcentaje de pacientes con EPOC (20%) en FEVI reducida vs FEVI conservada (2%), aunque sin significancia estadística con p (0.09), así también se reportó la clase funcional NYHA entre pacientes con FEVI conservada y reducida pre-procedimiento sin mostrar un valor estadístico significativo entre éstas con un valor de p (0.104).

Une et al., reportaron que la función del ventrículo izquierdo afecta a los resultados clínicos después de TAVI, por lo que una recuperación incompleta de función ventricular post-procedimiento puede disminuir la supervivencia y la calidad de vida, además de tener impacto en la mejoría de clase funcional; se reportó en ese estudio que los pacientes con estenosis aórtica presentaban mejoría en al menos un grado en la función ventricular izquierda a 5 años después de TAVI, lo cual correlacionaba con mejor supervivencia y clase funcional, mientras que en nuestros hallazgos no hubo significancia estadística en la mejoría de la FEVI con un valor de p (0.704), esto quizás asociado al tamaño de nuestra muestra, a una mayor proporción de pacientes con FEVI baja en aquel estudio y a las alteraciones fisiopatológicas a nivel cardiovascular propias de la valvulopatía, ya que, también se ha demostrado en estudios que la falta de recuperación de la función ventricular puede estar atribuida a la presencia de fibrosis miocárdica, así como a disfunción diastólica, la cual, a pesar de no ser objeto de evaluación en nuestro estudio, se reportaron valores de mejoría en parámetros de disfunción diastólica posterior al procedimiento con significado estadístico (velocidad de la onda E con p (0.044) y relación E/A con p (0.002), por lo que se demostró mejoría significativa tanto en reducción de PSAP y función diastólica.¹⁶

Como reporta Une y su equipo de colaboradores en su estudio se demostró una regresión en la masa ventricular izquierda de manera significativa, en nuestros parámetros de medición hubo una reducción media en la masa ventricular de 124.82 g/m² a 108.30 g/m², sin un valor significativo de p (0.070) no reflejando el impacto en la reducción que se menciona en la literatura, quizás debido al tiempo en el que se realizó el estudio de ecocardiografía, el cual fue postprocedimiento.¹⁶

Por otro lado, a pesar de que en nuestros puntos de evaluación no se llevó a cabo la calidad de vida, se obtuvo una mejoría significativa en la clase funcional pre y post-procedimiento reportándose los pacientes preTAVI en clase funcional NYHA I (4%), NYHA II (66%), NYHA III (18%) y NYHA IV (12%), y posterior al implante valvular aórtico transcatóter en NYHA I (78%) y en NYHA II (22%), esto con un tiempo de seguimiento medio de 30.06 meses (± 15.1), con un tiempo mínimo de 7.6 meses y máximo de 64 meses.

Con respecto a la HP en nuestro estudio los pacientes con estenosis aórtica tuvieron una proporción de HP de 74% con un valor de corte de PSAP >30 mmHg, lo cual se asemeja a lo publicado por Alushi et al., el cual reportó una prevalencia de 78%, aunque con un valor de corte mayor a 34mmHg, lo cual podría sobreestimar el porcentaje de HP en nuestra muestra, por otro lado, Sinning et al, también encontró una PSAP elevada en >70% de los pacientes con estenosis aórtica severa.

Masri et al., reportaron características basales de pacientes con respecto a la presencia o ausencia de HP, destacando el IAM, la fibrilación auricular y el score

STS como variables presentes con significado estadístico entre ambas poblaciones¹⁷; en tanto que en nuestro estudio se encontró de igual forma una asociación de IAM con un valor de p (0.014), mientras que el score STS en nuestro reporte no se encontró como un valor significativo de p (0.469); sin embargo, con respecto a las demás comorbilidades estudiadas no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos.

Muchos estudios han investigado el impacto de la HP basal sobre los resultados post TAVI, además se tiene reportado que cerca de la mitad de los pacientes con HP preexistente, se resuelve después de TAVI, lo cual contrasta con nuestros resultados con un porcentaje obtenido del 22%, aunque con un valor absoluto con significado estadístico de p (0.007), con una disminución media de 7.69 mmHg, siendo algunas de las variables asociadas y reportadas en la literatura a la reducción de la PSAP la FEVI preservada, el gradiente máximo y la propia PSAP >46 mmHg, las cuales fueron similares en nuestros hallazgos, sin embargo, la HP es una entidad heterogénea en la que los resultados pueden verse influenciados por otras comorbilidades.

Por otro lado, se ha reportado que la disfunción del ventrículo derecho se asocia con una disminución de la supervivencia en HP, variable ecocardiográfica que fue descrita en 3 pacientes (6%) de nuestro estudio; además Masri y colaboradores demostraron en sus investigaciones una asociación de mayor probabilidad de HP persistente a la presencia de IT moderada y/o severa, IM moderada y/o severa, FA o flutter auricular, relación E / A y mayor volumen de aurícula izquierda , hallazgos que sugieren un peor perfil hemodinámico con una mayor carga de cardiopatía

valvular concomitante y una peor función diastólica¹⁷; reportándose en las características ecocardiográficas basales de nuestra población la presencia de IM moderada en 3 (%) pacientes, severa en 2 (4%), así como volumen de aurícula izquierda en 41.57 ml/m² (\pm 15.31) y relación E/A de 1.55 minutos, las cuales podrían también influir en aquellos pacientes en los que no hubo una disminución de la PSAP post-procedimiento.

Limitaciones del estudio.

Una de las limitaciones más importantes del estudio es la naturaleza retrospectiva, además de haber sido realizado en un único centro cardiovascular, y la muestra pequeña de la población de estudio, la cual estuvo influenciada debido a la falta de ecocardiogramas completos de seguimiento; no obstante, a pesar de que existe adecuada correlación en la medición de la PSAP por estudios no invasivos ecocardiograma transtorácico (ECOTT), no es el método estandarizado como sería el CCD para su medición, siendo un punto también a considerar.

Por otro lado, a pesar de que los estudios de imagen fueron realizados por personal médico capacitado en ecocardiografía, se encuentran sujetos a variabilidad, ya que no fueron ejecutados en un solo equipo ni por la misma persona. Otro factor que puede influir también en los resultados es la terapéutica utilizada en los pacientes durante la hospitalización y el seguimiento de los mismos, viéndose reflejada en los parámetros PSAP y en las presiones de llenado ventricular, esto principalmente por el uso de diuréticos.

X. CONCLUSIÓN.

En general, se prueba la importancia en la evaluación de la FEVI y la PSAP postTAVI, así como su asociación con la clase funcional y desenlaces clínicos; al encontrar en la literatura que incluso la HP moderada o mayor, a 1 mes después de la TAVI está fuertemente asociada con una peor supervivencia. Por lo tanto, estas consideraciones deben incorporarse en las decisiones realizadas conjuntamente con el paciente y el equipo clínico para un tratamiento más precoz, además de terapéuticas médicas para pacientes con HP, para determinar si la HP basal y persistente en pacientes con EA grave puede modificarse mediante estrategias terapéuticas adicionales, más allá de la TAVI, preguntas de investigación que más adelante pueden ser objeto de estudio.

XI. BILIOGRAFIA

1. Guadalajara Boo José Fernando, *Cardiología*. Octava edición, Ciudad de México, Méndez editores S. A. de C. V., 2018, capítulo 19, pag. 700-703.
2. Baumgartner Helmut, Falk Volkmar, Bax Jeroen J., et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*, Volumen 38, Número 36, 21 de septiembre de 2017, páginas 2739–2791. Doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391.
3. Braunwald, Eugene, Mann L. Douglas, Zipes P. Douglas, Libby Peter, Bonow O. Robert, Tomaselli, Braunwald Tratado de Cardiología, Texto de medicina cardiovascular, vol 2, undécima edición, editorial Elsevier, 2019.
4. Piccirillo Bryan, Shah Pinak B., *Transcatheter Heart Valve Handbook: A Surgeons' and Interventional Council Review*. Part II, Chapter 6: History of Transcatheter Aortic Valve Replacement (TAVR).
5. Ruparelia Neil, Prendergast Bernard David, FESC, Aspectos técnicos de la implantación de válvula aórtica transcatéter (TAVI) Un artículo de la revista electrónica de práctica de cardiología. Vol. 14, N ° 5 - 08 mar 2016.
6. Wilczek Krzysztof, Bujak Kamil, Reguła Rafał, Chodór Piotr, Osadnik Tadeusz, Risk factors for paravalvular leak after transcatheter aortic valve implantation. *Kardiochirurgia Torakochirurgia Polska* 2015; 12 (2): 89-94. Doi:10.5114 / kitp.2015.52848.

7. Leon Martin B, Smith Craig R, Mack Michael, et al. Transcatheter Aortic-Valve Implantation for Aortic Stenosis in Patients Who Cannot Undergo Surgery. *N Engl J Med* 2010; 363:1597-1607. Doi:10.1056/NEJMoa1008232.
8. Smith Craig R, Leon Martin B, Mack Michael J, et al. Transcatheter versus Surgical Aortic-Valve Replacement in High-Risk Patient. *N Engl J Med* 2011; 364: 2187-2198. Doi: 10.1056 / NEJMoa1103510.
9. Leon Martin B., Smith Craig R., Mack Michael J., et al. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med* 2016; 374: 1609-1620. Doi: 10.1056 / NEJMoa1514616.
10. Mack M.J., Leon M.B., Thourani V.H, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med* 2019; 380: 1695-1705. Doi: 10.1056 / NEJMoa1814052.
11. Kjørnås Didrik, Dahle Gry, Schirmer Henrik, et al. Predictors of early mortality after transcatheter aortic valve implantation. *Open Heart* 2019; 6:e000936. Doi:10.1136/openhrt-2018-000936.
12. Medvedofsky Diego, Klempfner Robert, Fefer Paul, et al. The significance of pulmonary arterial hypertension pre- and post-transfemoral aortic valve implantation for severe aortic stenosis. *J Cardiol. Abr* 2015; 65 (4): 337-42. Doi: 10.1016 / j.jjcc.2014.06.008.
13. Ferrante Giuseppe, Presbitero Patrizia, Pagnotta Paolo, et al. Impact of severe left ventricular dysfunction on medium-term mortality in elderly patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. *J Geriatr*

Cardiol . 2016 mayo; 13 (4): 290–298. Doi: 10.11909/ j.issn.1671-5411.2016.04.001.

14. Carreras Edward T., Tsuyoshi Kaneko, Ramirez-Del Val Fernando, et al. Impact of flow, gradient, and left ventricular function on outcomes after transcatheter aortic valve replacement. *Catéter Cardiovasc Interv.* 1 de marzo de 2018; 91 (4): 798–805. Doi: 10.1002 / ccd.27347.
15. Alushi Brunilda, Beckhoff Frederik, Leistner David, et al. Pulmonary Hypertension in Patients With Severe Aortic Stenosis: Prognostic Impact After Transcatheter Aortic Valve Replacement Pulmonary Hypertension in Patients Undergoing TAVR. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019 Abr; 12 (4): 591-601. Doi: 10.1016 / j.jcmg.2018.02.015.
16. Une Dai, Mesana Laura, Chan Vincent, et al. Clinical Impact of Changes in Left Ventricular Function After Aortic Valve Replacement Analysis From 3112 Patients. *Circulación* 25 de agosto de 2015; 132 (8): 741-7. Doi: 10.1161 / CIRCULACIÓN AHA.115.015371.
17. Masri Ahmad, Abdelkarim Islam, Sharbaugh Michael S., et al. Outcomes of persistent pulmonary hypertension following transcatheter aortic valve replacement. *Corazón.* 2018 mayo; 104 (10): 821–827. Doi: 10.1136 / heartjnl-2017-311978.