



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**“AMPLIACIÓN DE ANILLO AÓRTICO: PREVENCIÓN DISPARIDAD PRÓTESIS-  
PACIENTE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO  
CHÁVEZ EN LAS GESTIONES 2016-2021”**

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN:**

**CIRUGIA CARDIOTORACICA**

**PRESENTA:**

**GABRIEL PIEROLA TALOS**

**RESIDENTE DE CIRUGIA CARDIOTORACICA**

**TUTOR:**

**DR. MAURICIO SOULE EGEA**

**ASESOR DE TESIS**

**MEDICO ADSCRITO SERVICIO DE CIRUGIA CARDIACA**

Ciudad Universitaria, CDMX, julio de 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INFORME DE LOS DIRECTORES DE TESIS

Dr. Humberto Martínez Hernández, Jefe del Departamento de Cirugía Cardiorácica y Dr. Mauricio Soule Egea, medico adscrito del Servicio de Cirugía Cardiaca, Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez"

CERTIFICAN:

Que el Dr. Gabriel Piérola Talos Médico Cirujano, ha realizado bajo sudirección y supervisión la Tesis titulada "**Ampliación De Anillo Aórtico: Prevención Disparidad Prótesis-Paciente En El Instituto Nacional De Cardiología Ignacio Chávez En Las Gestiones 2016-2021**"

" y que dicho trabajo reúne las condiciones de rigor y originalidad científica necesarias para ser presentado como tesis.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firman la presente certificación en México a 31 de julio del 2021.



Dirección de Enseñanza

---

DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNANDEZ  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHAVEZ"

---

DR. HUMBERTO MARTÍNEZ HERNÁNDEZ  
JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA CARDIACA ADULTOS  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHAVEZ"

---

DR. MAURICIO SOULE EGEA  
ASESOR Y TUTOR METODOLOGICO Y ESTADISTICO DE TESIS  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHAVEZ"

## ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL TEXTO

CVAo: Cambio Valvular Aórtico

DPP: Desproporción prótesis-paciente

AOE: Área de Orificio Efectivo

ASP: Área de Superficie Corporal

DM: Diabetes Mellitus

HTA: Hipertensión Arterial

CVM: Cambio Valvular Mitral

PT: Plastia tricúspidea

ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation (oxigenación por membrana extracorporal)

FEVI: Fracción de Eyección Ventricular Izquierdo

AA: Ampliación de anillo

CEC: Circulación Extracorpórea

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Marcelo e Ibolya por su apoyo incondicional durante toda mi formación de manera profesional, a Karen por ser la persona que me motivo a cumplir con el sueño de realizar mi subespecialidad y darme la fortaleza para continuar en este largo camino. A mis abuelitos que fueron las personas de las que aprendí los valores que tengo hoy. A mis maestros por ayudarme en la formación profesional y sus enseñanzas durante las diferentes etapas en mi formación académica. Al Dr. Mauricio Soule Egea por el apoyo incondicional y orientación para la realización de este trabajo.

## INDICE

I.	Resumen.....	1
II.	Introducción.....	3
III.	Marco Teórico.....	5
IV.	Planteamiento del problema.....	13
V.	Justificación.....	13
VI.	Hipótesis .....	13
VII.	Objetivo .....	14
VIII.	Diseño del estudio .....	15
IX.	Pacientes y método .....	16
X.	Análisis estadístico .....	16
XI.	Resultados .....	17
XII.	Discusión .....	30
XIII.	Conclusiones .....	33
XIV.	Referencias bibliográficas .....	34

## I. RESUMEN

**Antecedentes:** La ampliación del anillo aórtico en pacientes con estenosis aortica severa, permite la elección de un tamaño adecuado de una prótesis, teniendo en cuenta la superficial corporal del paciente para evitar la disociación paciente-prótesis, que interfiriere de manera directa en la sobrevida de los pacientes.

**Objetivo:** Demostrar la prevención de disparidad prótesis paciente con la técnica quirúrgica de ampliación de anillo aórtico.

**Material y Método:** De manera retrospectiva, se identificaron a todos los pacientes con diagnóstico de valvulopatía aortica de predominio estenosis que fueron sometidos a cambio valvular aórtico con ampliación de anillo aórtico, durante el periodo del 1 de enero 2016 al 31 de diciembre del 2021. Las variables analizadas fueron demográficas, características preoperatorias, quirúrgicas y resultados clínicos y ecocardiográficos posquirúrgicos.

**Resultados:** Se encontraron en la base de datos del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”, un total de 143 pacientes, que ingresaron con diagnóstico de valvulopatía aortica de predominio estenosis que fueron sometidos a cambio valvular aórtico con ampliación de anillo aórtico en el periodo comprendido en 6 años. Edad media de 49 años, con un 63% del sexo femenino, NYHA II el 53%, comorbilidades mas comunes FA (48%) y HTA (40%). Paciente reoperatodos fueron el 20%. Entre los datos preoperatorios la medición del anillo aórtico fue de 19 mm, masa ventricular izquierda de  $138.5 \pm 80$ , gradiente medio transvalvular de  $54 \pm 20$  mmHg y FEVI > 55% en 62% de los pacientes.

Entre los datos intraoperatorios. Presentaron EUROSCORE II < 2 un 54%, estenosis aortica como diagnostico fue del 45%, tiempo de CEC  $171 \pm 80$  min y tiempo de pinzamiento  $120 \pm 90$  min. La ampliación más común fue la técnica de Nicks 59%, el tipo de prótesis mecánica se implanto en un 55%, el tamaño de prótesis en los rangos entre 21 a 23 mm se encuentra el 75% de los pacientes.

En relación a los valores ecocardiográficos pre y postoperatorios se realizó el análisis con T de student, presentando datos significativos para el estudio respecto

a la ampliación del anillo aortico, reducción de la masa ventricular izquierda y disminución del gradiente medio transvalvular con  $P < 0.005$ .

**Conclusiones:** Las técnicas de ampliación aortica que se realizan en el instituto nacional de cardiología son seguras, demostrando solo un leve incremento en el tiempo de pinzamiento aórtico y de CEC, demostrando buenos resultados. Relacionado a la prevención de la disparidad prótesis-paciente son empleadas de acuerdo al criterio del cirujano pero demostrando que ayuda a determinar una mejor sobrevida de los pacientes mediante mejora en la remodelación del ventrículo izquierdo, mediante disminución de la masa ventricular izquierda posterior al procedimiento, de misma manera el gradiente medio que es un factor determinante en el éxito del procedimiento y sobrevida del paciente disminuye de manera significativa. Siendo una opción efectiva en pacientes con patología valvular aortica con anillo pequeño en relación a la superficie corporal del paciente.



## II. INTRODUCCIÓN

El cambio valvular aórtico (CVAo), es el tratamiento estándar para una estenosis aórtica, con el objetivo de reducir la presión y la sobrecarga de volumen del ventrículo izquierdo, mejorando los síntomas y aumentando la sobrevida de los pacientes. Tanto la mortalidad como la morbilidad disminuyeron marcadamente durante los últimos años gracias a las mejoras en los cuidados perioperatorios, técnicas quirúrgicas, cardioplejía y diseño de las prótesis cardiacas. Sin embargo, la presencia de un anillo aórtico disminuido de tamaño por la patología de base, requiere la elección de una prótesis de tamaño adecuado teniendo en cuenta la superficie corporal del paciente para evitar una disociación paciente-prótesis (DPP)<sup>1</sup>.

La DPP es un fenómeno que se presenta cuando el área de orificio efectivo (AOE) de la válvula implantada es pequeña para la superficie corporal del paciente. Siendo descrito el concepto de DPP por primera vez en 1978 por Rahimtoola; posteriormente, Pibarot y colaboradores lo definen como el AOE indexada menor de 0,85 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>. La anatomía del anillo y la raíz aórtica sumadas a las características de las distintas prótesis valvulares disponibles en el mercado determinan que no siempre sea posible evitar la DPP. La presencia de DPP puede condicionar la no regresión de la masa ventricular izquierda, la falta de mejoría en la clase funcional, la mayor incidencia de eventos cardíacos y la menor sobrevida de los pacientes postoperados<sup>2</sup>.

La ampliación del anillo aórtico (AAA) sirve como técnica para implementar una prótesis valvular de tamaño apropiado para el paciente que es sometido a un cambio valvular aórtico. Sin la ampliación del anillo, los pacientes se les coloca una prótesis de menor tamaño resultando en una DPP. Entre las primeras técnicas que se propusieron para la ampliación de anillo se encuentra la técnica de Nick, que realiza una incisión a nivel de la valva no coronaria, llegando hasta el anillo aórtico como límite inferior o nadir, que realiza una ampliación a una medida posteriormente se propuso la técnica de Manouguian, se amplía la incisión a través de la valva no coronaria y coronaria izquierda, hasta su nadir y continuando hasta valva

anterior de la mitral con apertura del techo de la aurícula izquierda, produciendo más la ampliación del anillo aórtico hasta dos medidas. Ambas técnicas amplían el anillo aórtico en su cara posterior, la técnica anterior es la Técnica de Konno, utilizada principalmente en procedimiento de congénitos, se realiza una incisión de la aorta ascendente que se prolonga a través de la válvula, del anillo aórtico y resección del septum interventricular en la zona subárctica. Esta incisión se amplía con un gran parche corrigiendo la estenosis subárctica y aumentando el anillo aórtico, ampliando hasta 4 medidas para colocar prótesis de mayor tamaño<sup>3</sup>. Siendo técnicas reproducibles y seguras que se realizan en gran medida en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

### III. MARCO TEORICO

El corazón es la bomba que impulsa la sangre en el sistema circulatorio. Los ventrículos son los responsables de lanzar la sangre con fuerza a este sistema. El ciclo cardiaco presenta dos fases: diástole y sístole. La diástole es el periodo del ciclo en el cual los ventrículos están relajados y se están llenando de la sangre que luego tendrán que impulsar. Para que puedan llenarse, las válvulas de entrada a los ventrículos (mitral y tricúspide) tienen que estar abiertas; para que la sangre no se escape aun, las válvulas de salida de los ventrículos (aortica y pulmonar) deben estar cerradas. Así, se puede definir la diástole como el periodo que va desde el cierre de las válvulas aortica y pulmonar, hasta el cierre de las válvulas mitral y tricúspide. El 70% del volumen que llega a los ventrículos presenta forma pasiva, es decir, los ventrículos se llenan simplemente porque las válvulas de entrada están abiertas. El 30% restante llega activamente mediante la contracción de las aurículas, que impulsan la sangre que les queda hacia los ventrículos. La sístole es el periodo del ciclo en el cual los ventrículos se contraen y provocan la eyección de la sangre que contienen. Para ello, las válvulas aórtica y pulmonar han de estar abiertas y para que la sangre no vuelva hacia las aurículas, las válvulas mitral y tricúspide deben estar cerradas. La cantidad de sangre que el ventrículo izquierdo expulsa en cada latido es de unos 70-90 ml, lo que supone que el ventrículo no se vacía del todo, puesto que su capacidad es de 130 ml aproximadamente. Por tanto, el ventrículo izquierdo de una persona sana expulsa un 65% de su contenido de sangre; es decir, la fracción de eyección normal del ventrículo izquierdo es del 65%<sup>4</sup>.

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo, afectan por igual a ambos sexos y se estima que más del 80% se producen en países de bajos y medianos ingresos. Se calcula que en el 2008 murieron 17,3 millones de personas por causas cardiovasculares (30% de todas las muertes registradas en el mundo) y que para el 2030 esta cifra se elevará a 23,3 millones de personas. Los factores de riesgo, como consumo excesivo de alcohol, inactividad física, dietas inadecuadas, obesidad, hipertensión arterial, diabetes y el aumento de los lípidos en sangre, son determinantes modificables en la aparición de la

enfermedad cardiovascular. Se estima que las patologías de las válvulas cardíacas, que son cualquier afección que altere la anatomía y/o la fisiología de las mismas, tienen una prevalencia de 2.5% en occidente, dicho número va en aumento debido al crecimiento de la población envejeciente<sup>5</sup>.

Hasta no hace mucho, la válvula aórtica era considerada una estructura anatómica simple, constituida por 3 velos semilunares fibromembranosos, a diferencia de la válvula mitral que era considerada una estructura compleja y ya mejor conocida como "Aparato Valvular Mitral". Sin embargo, con el desarrollo de técnicas quirúrgicas para preservar la válvula aórtica, en casos de insuficiencia aórtica, o de aneurismas de la aorta ascendente, así como con el desarrollo de los procedimientos percutáneos para el tratamiento de la estenosis aórtica, se comenzó a considerar a la válvula aórtica como parte de una estructura más compleja: La "Raíz Aórtica". La raíz aórtica es la continuación directa del tracto de salida del ventrículo izquierdo. Se extiende desde la inserción basal de los velos semilunares aórticos, dentro del ventrículo izquierdo, hasta la inserción periférica de estos a nivel de la unión sino-tubular. Aproximadamente, dos tercios de la circunferencia inferior de la raíz aórtica se conecta al septum interventricular muscular y el otro tercio está en continuidad fibrosa con el velo mitral anterior. Así, sus componentes son los senos de Valsalva, los triángulos fibrosos subcomisurales y los velos aórticos propiamente tales. El origen de estos últimos desde las estructuras del ventrículo izquierdo, donde los componentes de este originan las paredes fibroelásticas de los senos aórticos, demarcan la unión ventrículo-arterial anatómica. En la raíz aórtica es posible distinguir 4 "anillos", los que no todos tienen una correspondencia anatómica estricta. Así, la raíz aórtica tiene 3 anillos circulares y un anillo en forma de "corona". En la mayoría de los casos los ostiums coronarios se ubican dentro de los 2 senos de Valsalva anteriores, izquierdo y derecho, habitualmente justo bajo la unión sinotubular, y en promedio a 14,4 mm del nadir de la inserción de los velos aórticos para la arteria coronaria izquierda y a 17,2 mm para la derecha<sup>6</sup>.

La estenosis valvular aórtica es actualmente la valvulopatía más frecuente en países desarrollados. En México se desconoce la prevalencia. La prevalencia de este

padecimiento oscila entre 2 y 7% de los adultos mayores de 65 años, afecta más a hombres que a mujeres y representa la causa más frecuente de remplazo valvular. La etiología de la estenosis valvular es variada, destacando la estenosis por calcificación que tiene una prevalencia de 50-70% e incrementa con la edad, seguida por la estenosis de origen congénito que va del 6 al 40% siendo la aorta bicúspide la más frecuente, y finalmente la estenosis de origen reumático que tiene una prevalencia del 2 al 11% y está asociada a enfermedad de la válvula mitral. Otras causas de estenosis valvular aórtica representan menos del 1% y están asociadas a aorta unicúspide y a postendocarditis<sup>7</sup>.

En la Estenosis Aórtica del Adulto es posible reconocer tres formas principales: 1- La secuela reumática, caracterizada por la fusión de las comisuras. 2- La válvula aórtica bicúspide calcificada, cuya característica principal es la apertura en "rendija". Existen a su vez tres tipos de válvula aórticas bicúspide, según la presencia o no de un rafe y de la ubicación de este: Tipo 0, sin rafe, Tipo 1, con un rafe y Tipo 2, con dos rafe. La forma más común es el tipo 1, con un rafe producto de la fusión de ambos velos coronarios, seguida por la fusión entre el velo coronario derecho y el no coronario. 3-La calcificación senil, en la que se produce una calcificación del cuerpo de los velos aórticos, pero se respeta el borde libre de estos y las comisuras no se fusionan<sup>6</sup>.

Se considera a la calcificación aórtica como una manifestación de enfermedad cardiovascular y como principal causa de muerte en el mundo, debido a su afectación en el sistema nervioso central, el sistema vascular periférico, renal y cardiaco, etcétera<sup>7</sup>.

La insuficiencia aortica puede ser consecuencia de diversas etiologías, cuya distribución ha cambiado a lo largo de los años. Las causas más frecuentes están relacionadas con enfermedades de la raíz aortica y con la válvula bicúspide (congénitas, con prevalencia de 1-2%) y degenerativas<sup>7</sup>.

La estenosis tiene una larga etapa asintomática, incluso por décadas, el área valvular aórtica normal es de 3 a 4cm<sup>2</sup>. Los datos clínicos se hacen evidentes hasta que la disminución en el área valvular aórtica llega a ser de 1.5 a 1cm<sup>6</sup>.

La triada sintomática que se presenta regularmente como impacto negativo en la hipertrofia ventricular de la estenosis aortica severa, consiste en disnea de esfuerzo, angina y síncope. La hipertrofia ventricular izquierda concéntrica es un factor de riesgo independiente para mortalidad en el reemplazo valvular aórtico<sup>8</sup>.

El síncope, comúnmente, es debido a la perfusión cerebral reducida que se produce durante el esfuerzo, secundaria a la disminución de la presión arterial consecuyente a la vasodilatación periférica en presencia de un gasto cardíaco fijo. El gradiente de presión, que es la diferencia de presión entre dos puntos, media a través de la válvula aórtica se determina por planimetría de la zona, y es este gradiente que se aplica al cálculo del área del orificio de la válvula. El gradiente de pico a pico, medida como la diferencia entre la presión ventricular izquierda y el pico máximo de la aorta presión, se utiliza comúnmente para cuantificar el gradiente de la válvula<sup>8</sup>.

El uso de métodos de Doppler, la velocidad se convierte en gradientes utilizando la ecuación Bernoulli:  $\text{Gradiente} = 4 \times V^2$ . Mediciones ecocardiográficas de área valvular aórtica representan el estándar clínico actual para la evaluación de la severidad de la estenosis aórtica. La ecocardiografía transesofágica (ETE) ofrece un método alternativo para la evaluación de AVA usando la planimetría de los multiplanos sistólicos en vistas eje corto ETE de la válvula aórtica<sup>8</sup>.

Las manifestaciones cardinales de la estenosis aórtica adquirida son angina de pecho, síncope e insuficiencia cardíaca. Entre los signos podemos identificar están, soplo sistólico eyectivo crescendo-decrescendo que se irradia a cuello, retraso del segundo ruido cardíaco, pulso parvus et tardus e ingurgitación yugular entre otros. Para el 50% de los pacientes que se presentan con síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), la media de supervivencia es inferior a 1 año. Aproximadamente el 15% de los pacientes se presentan con síncope; sólo el 50% sobreviven 3 años<sup>8</sup>.

Las indicaciones quirúrgicas según las Guías Europeas 2021:

- Pacientes sintomáticos con estenosis severa, con gradiente alto (>40 mmHg), velocidad máxima > 4 m/s y un área valvular < 1 cm<sup>2</sup> (IB).

- En paciente sintomáticos con bajo flujo  $< 35\text{mL/m}^2$ , gradiente bajo  $< 40\text{ mmHg}$ , con estenosis aortica con FEVI  $< 50\%$  y evidencia de baja reserva (IB).
- La intervención debe ser considerada en paciente sintomáticos con bajo flujo, bajo gradiente, estenosis aortica con FEVI conservada después que se confirma cuidadosamente que la estenosis aortica es severa (IIaC).

Las indicaciones quirúrgicas según las Guías de la AHA 2020:

- En adultos con gradiente alto y sintomáticos con disnea marcada, insuficiencia cardiaca, angina, sincope o presincope por historia clínica o durante el test de ejercicio. (1A)
- Pacientes asintomáticos con estenosis severa con FEVI  $< 50\%$ . (1B)
- Pacientes asintomáticos con estenosis severa que serán sometidos a cirugía cardiaca por otra patología, el CVAO esta indicado. (1B)
- En paciente sintomáticos con bajo flujo, bajo gradiente y estenosis severa con FEVI conservada, el CVAO esta recomendado si la estenosis aortica es la causa de los síntomas. (1B).

Hay un grupo de pacientes en los que la estenosis aórtica se acompaña de un anillo aórtico pequeño que hace que el cirujano implante una prótesis de diámetro menor que impedirá el flujo libre de la sangre a su través, creándose gradientes transvalvulares significativos, a esto se denomina desproporción (mismatch) prótesis-paciente (DPP). Universalmente es aceptado que existe DPP, cuando el índice del área del orificio efectivo de la prótesis es igual o menor a  $0.85\text{ cm}^2/\text{m}^2$  de superficie corporal<sup>9</sup>.

El área de orificio efectivo de una prótesis está constituida por el diámetro interno de la misma, no tomándose en cuenta el diámetro del anillo de soporte. Es necesario hacer una correlación entre el área efectiva de la prótesis a implantarse y el área de superficie corporal del enfermo, con el fin de colocar la prótesis que proporcione mayor beneficio al paciente y no la que la anatomía del anillo aórtico permita. Prótesis mecánica, la línea indica el orificio efectivo de la prótesis. Las técnicas quirúrgicas descritas para el reemplazo valvular en anillos pequeños son:

colocación de autoinjertos, homoinjertos, prótesis sin soporte (stentless), la colocación de prótesis en posición supraanular o la ampliación del anillo aórtico. Las prótesis en posición supra anular se implantan con desplazamiento distal donde se puede emplear un diámetro mayor que el utilizado a nivel del anillo, dirigido hacia la valva o cúspide no coronariana. Las técnicas quirúrgicas para la ampliación del anillo aórtico más frecuentemente empleadas son: la de Nicks y la de Manouguian y Seybold-Epting, que amplían el anillo por vía posterior, y la de Konno que amplía el anillo por vía anterior. Se utiliza también la técnica de Ross y combinaciones de las anteriores<sup>9</sup>.

Síntesis de las técnicas. La técnica de Nicks descrita en el 1970, extiende la aortotomía dentro del seno aórtico no coronario y la base de la valva anterior de la válvula mitral. El diámetro transversal del parche implantado no debe exceder el doble de la longitud medida por debajo del anillo a fin de evitar la disfunción mitral. Permite ampliar el anillo en un número protésico. Su principal complicación fue el desgarro del techo de la aurícula izquierda al bajar la prótesis sin incidir previamente el techo de la misma<sup>9</sup>. Fig 1

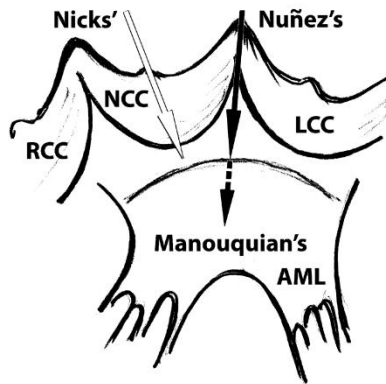
Técnica de Manouguian y Seybold-Epting se realiza desde el 1979; aortotomía transversal dentro de la comisura entre la cúspide coronaria izquierda y la no coronaria y se extiende dentro de la valva anterior de la Mitral. Un parche de dacrón o pericardio se sutura al defecto desde la valva mitral hasta el anillo aórtico y la aortotomía se cierra con el mismo parche utilizado para la ampliación de la raíz. Modificación a la técnica de Manouguian: incisión en la aurícula izquierda, evitando el desgarro de esta al bajar la prótesis y que permite la ampliación del anillo de la aorta hasta en 2-3 tallas protésicas más<sup>9</sup>. Fig 1

Técnica de Núñez, es muy similar a la técnica de Nicks, la diferencia es que se realiza la incisión a nivel entre la coronaria izquierda y no coronaria, a nivel de la comisura, llegando solo hasta el anillo aórtico, ampliando un número protésico<sup>10</sup>. Fig 1

Operación de Konno y Blank, descrita en el 1975: incisión de la aorta ascendente (aortotomía) que se prolonga a través de la válvula, del anillo aórtico y resección del



septum interventricular en la zona subaórtica. Esta incisión se amplía con un gran parche corrigiendo la estenosis subaórtica y aumentando el anillo aórtico, de forma que viabilice el implante de una prótesis valvular mecánica de tamaño adecuado. Finalmente se amplía el tracto de salida ventricular derecho con un parche, evitando que quede estrecho al desplazar el septo interventricular hacia el ventrículo derecho. Esta técnica permite ampliar hasta cuatro veces la dimensión del anillo<sup>9</sup>.



**Fig. 1. Lugar de las ampliaciones posteriores.**

Se requiere la elección de una prótesis de tamaño adecuado teniendo en cuenta la superficie corporal del paciente para evitar la disociación paciente-prótesis (DPP). Este fenómeno se presenta cuando el área del orificio efectivo (AOE) de la válvula implantada es pequeña para la superficie corporal del paciente. El concepto de DPP fue descrito por primera vez en 1978 por Rahimtoola; posteriormente, Pibarot y colaboradores lo definen como el AOE indexada menor de 0,85 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>. La anatomía del anillo y la raíz aórtica sumadas a las características de las distintas prótesis valvulares disponibles en el mercado determinan que no siempre sea posible evitar la DPP. La presencia de DPP puede condicionar la no regresión de la masa ventricular izquierda, la falta de mejoría en la clase funcional, la mayor incidencia de eventos cardíacos y la menor sobrevida. (2) La DPP es un factor independiente de mortalidad tardía, que se asocia con un incremento del 60% del riesgo de falla cardíaca. (3) Por este motivo se han desarrollado distintas técnicas para el implante de una válvula protésica adecuada a la superficie corporal del paciente. La utilización de un homograft, las válvulas stentless y la ampliación del

anillo (AA) aórtico son las distintas técnicas disponibles. La AA ha demostrado que es una técnica reproducible y segura, además de no ser un factor independiente de mortalidad operatoria del RVA<sup>11</sup>.

Se define anillo aórtico pequeño a aquel cuyo diámetro impide el implante de una prótesis valvular de por lo menos 21 mm y constituye una causa frecuente de DPP. Está descrito que la AA permite reducir la incidencia de DPP en forma significativa. Si bien años atrás existían dudas acerca de su uso debido a un potencial aumento en el riesgo perioperatorio derivado, en teoría, de la necesidad de mayor tiempo de clampeo y CEC y de la mayor incidencia de complicaciones hemorrágicas, hoy se sabe que el mencionado aumento en la morbimortalidad no está demostrado. Existe controversia sobre el impacto en la sobrevida a largo plazo de los pacientes con DPP. Los esfuerzos por colocar una prótesis valvular de mayor tamaño han demostrado ser beneficiosos en pacientes con deterioro de la función ventricular, pero creemos que resultaría lógico aplicar el mismo principio a todos los individuos sometidos a RVA maximizando con una mayor reducción de los gradientes el beneficio de la intervención quirúrgica<sup>11</sup>.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La ampliación del anillo aórtico en pacientes con estenosis aortica severa, permite la elección de un tamaño adecuado de una prótesis, teniendo en cuenta la superficial corporal del paciente para evitar la disociación paciente-prótesis. Presentando este fenómeno cuando el orificio efectivo de la válvula implantada es pequeño para el área de superficie del paciente, interfiriendo de manera directa en la sobrevida de los pacientes.

#### **V. JUSTIFICACION**

Determinar si realmente se realizó una ampliación de anillo aórtico efectiva o fue un procedimiento que realmente presentaba indicación quirúrgica.

El conocer las características preoperatorias, parámetros ecográficos preoperatorios del anillo aórtico, técnica quirúrgica de ampliación de anillo aórtico, morbilidad, mortalidad quirúrgica en pacientes con estenosis aortica que requirieron ampliación del anillo aórtico, permitirá establecer herramientas para una indicación más precisa para la población que maneja el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

#### **VI. HIPOTESIS**

**H0:** La ampliación de anillo aórtico no presenta diferencia con el cambio valvular aórtico sin AA, en la reducción de la masa ventricular izquierdo y gradiente medio transvalvular.

**H1:** La ampliación de anillo aórtico presenta reducción de la masa ventricular izquierda y gradiente medio transvalvular.

## **VII. OBJETIVOS**

### **Objetivos Generales**

Demostrar la prevención de disparidad prótesis paciente con la técnica quirúrgica de ampliación de anillo aórtico.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los parámetros preoperatorios de los pacientes
- Identificar la incidencia según el género del paciente.
- Identificar las medidas de anillo aórtico mediante los reportes de ecocardiografía
- Identificar el aumento de diámetro del anillo aórtico posterior a la ampliación aortica realizada de acuerdo a las diferentes técnicas
- Identificar por área de superficie corporal si la ampliación aortica es óptima de acuerdo a las escalas de las diferentes prótesis empleadas
- Identificar en la evaluación postoperatoria las características ecocardiográficas del paciente
- Identificar las complicaciones de los pacientes que se realiza ampliación aortica
- Identificar el número de prótesis más comúnmente utilizada después de una ampliación aortica
- Comparar el gradiente transvalvular dependiendo del número de prótesis y técnica de ampliación aortica
- Identificar la regresión de la masa ventricular izquierda posterior a la ampliación de anillo aórtico
- Identificar en los pacientes reoperados si presentaron aumento del tamaño de prótesis aortica y si presentaron regresión de la masa ventricular posterior al procedimiento.

## **VIII. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio observacional retrospectivo, transversal y descriptivo

### **Población Objetivo**

Se revisaron los expedientes de pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez con diagnóstico de valvulopatía aórtica de predominio estenosis que fueron sometidos a cambio valvular aórtico con ampliación de anillo aórtico, durante el periodo del 1 de enero 2016 al 31 de diciembre del 2021.

### **Tamaño de la muestra**

Todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión durante el tiempo establecido. En el rango de tiempo se obtuvo una población de 1273 pacientes, para poder obtener un nivel de confianza del 95%, margen de error de 8, el cálculo del tamaño de muestra resultó en 143 pacientes.

### **Criterios de inclusión**

Pacientes mayores de 18 años del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en las Gestiones 2015-2021, con diagnóstico de estenosis aórtica que fueron sometidos a cambio valvular aórtico con ampliación de anillo.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en las Gestiones 2015-2021, con diagnóstico de estenosis aórtica que fueron sometidos a cambio valvular aórtico sin ampliación de anillo.

Pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en las Gestiones 2015-2021, con diagnóstico de estenosis aortica que fueron sometidos a cambio valvular aórtico algún procedimiento concomitante a nivel de aorta ascendente.

Pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en las Gestiones 2015-2021, con diagnóstico de estenosis aortica que fueron sometidos a cambio valvular aórtico con ampliación de anillo, pero con datos incompletos en el expediente clínico, pacientes operados fuera del periodo del estudio.

## **IX. PACIENTES Y MÉTODO**

Previa autorización por comité de ética del Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez, se realizó la revisión de expediente clínico electrónico INCICH.

### **Selección de Pacientes**

La selección de pacientes se realizó de manera retrospectiva, se identificaron a todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de patología valvular aortica.

Se tomó el periodo comprendido del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre de 2021. Los criterios de exclusión fueron cirugía previa fueron del periodo descrito. Las variables analizadas fueron demográficas, características preoperatorias, quirúrgicas y resultados clínicos posquirúrgicos.

## **X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Las variables categóricas se expresaron en proporciones, las continuas en media con desviación estándar o mediana con rango intercuartil de acuerdo a la distribución. Las comparaciones fueron hechas para variables categóricas con Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher y para variables dimensionales con t de Student o U de Mann-Whitney. Las correlaciones fueron hechas con r de Pearson para variables cuantitativas o rho de Spearman para variables cualitativas. El

valor de p de significancia estadística se estableció menor a 0.05 a dos colas. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 25 (SPSS Inc. Chicago, Illinois).

## **XI. RESULTADOS**

Durante el tiempo de enero de 2015 a diciembre de 2021 se capturaron un total de 1273 pacientes de los cuales solo 143 cumplieron con los parámetros de inclusión para el estudio.

Entre las características demográficas de los pacientes Tabla 1, se presento que la media de edad se encuentra en los 49.5 años, con algunas diferencias entre hombres y mujeres 45.4 y 52.2 años respectivamente. El sexo más predominante para la realización de la ampliación aortica es el sexo femenino con un 63% del total de pacientes. La media según el peso y la talla fueron de 68.4 kg y 160 cm de altura. El área se superficie corporal la media fue de 1.7 m<sup>2</sup>, con diferencia parcial entre hombres de 1.82 m<sup>2</sup> y mujeres 1.70 m, en lo que respecta al Índice de masa corporal (IMC) tenemos la media de 26.5, hombres con media de 26.6 y mujeres con media de 26.5 sin diferencias significativas. En la clase funcional (NYHA) que se encontraban los pacientes previos a la intervención el 53% se encontraba en clase II. Entre los síntomas que presentaron los pacientes fueron: síncope presento el 41% y angina un 32%.

Entre las comorbilidades que presentaron los pacientes la mas común fue la fibrilación auricular (FA) en un 48%, la hipertensión arterial en un 40%, mientras que la diabetes mellitus (DM2), dislipidemia en un 20% y falla renal crónica en un 21 y 20% respectivamente. Entre los pacientes presentaron 28 de ellos reparación por diferentes etiologías representando el 20% del total de pacientes del estudio.

### **Datos preoperatorios**

Entre los datos preoperatorios de los pacientes el anillo aórtico la media preoperatoria fue de 19.1 mm. La masa ventricular izquierda se encontró 138 gr, con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) > 55% en un 62% de los pacientes, las características anatómicas de la válvula en la evaluación

ecocardiográfica presentaron trivalvular 35%, bivalva 33% y no determinado por el grado de calcificación en un 32%. (Tabla 2)

La prótesis mas utilizada en los pacientes que fueron sometidos a Reoperación fue prótesis mecánica en un 64%, con una media de tamaño de prótesis de 19 mm, con una masa ventricular izquierda 139.5 gr., FEVI > 55% en 57% de los pacientes y gradiente medio de 57.2 mmHg. (Tabla 2)

**TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES**

	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
	143 (100%)	53 (37%)	90 (63%)
<i>Edad (Años)</i>	49.5 ± 14.6	45.4 ± 14.5	52.2 ± 16.3
<i>Peso (kg)</i>	68.4 ± 12.6	72.3 ± 16.2	66.1 ± 11.3
<i>Talla (cm)</i>	160 ± 15	164 ± 16	157 ± 13
<i>ASC</i>	1.7 ± 0.18	1.8 ± 0.2	1.7 ± 0.16
<i>IMC</i>	26.5 ± 4.3	26.6 ± 5.9	26.5 ± 6.7
<b>NYHA</b>			
1	39 (27%)	7 (13%)	31 (34%)
2	76 (53%)	28 (53%)	48 (53%)
3	28 (20%)	18 (34%)	11 (12%)
<b>Síntomas Pre operatorios</b>			
<i>Sincope</i>	59 (41%)	22 (41%)	28 (31%)
<i>Angina</i>	46 (32%)	18 (34%)	37 (41%)
<b>Comorbilidades</b>			
<i>FA</i>	69 (48%)	25 (47%)	44 (49%)
<i>HTA</i>	58 (40%)	22 (42%)	36 (40%)
<i>DM2</i>	36 (21%)	12 (23%)	23 (26%)
<i>ERC</i>	32 (22%)	13 (24%)	20 (22%)
<i>Dislipidemia</i>	36 (25%)	14 (26%)	21 (23%)
<i>Re operación</i>	28 (20%)	15 (28%)	13 (14%)



Kg: Kilogramos, ASC: área de superficie corporal, IMC: índice de masa corporal, NYHA: New York Heart Association, FA: Fibrilación auricular, HTA: Hipertensión arterial, DM2: Diabetes mellitus 2, ERC: Enfermedad renal crónica.

**TABLA 2. DATOS ECOCARDIOGRÁFICOS PREOPERATORIOS.**

	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
	143 (100)	53 (37)	90 (63)
<i>Anillo aórtico (mm)</i>	19.1 ± 2	19.3 ± 2	18.8 ± 2
<i>Masa ventrículo izquierdo (gr)</i>	138.5 ± 80	137.6 ± 80	139.1 ± 75
<i>FEVI</i>			
> 55	89 (62%)	23 (43%)	66 (73%)
36-55	38 (27%)	22 (41%)	16 (17%)
< 35	16 (11%)	8 (16%)	8 (10%)
<i>Anatomía valvular</i>			
<i>Trivalvular</i>	40 (35%)	12 (32%)	28 (36%)
<i>Bivalva</i>	38 (33%)	13 (34%)	25 (32%)
<i>No determinado</i>	37 (32%)	13 (34%)	24 (32%)
<i>Gradiente medio (mmHg)</i>	54 ± 20	56.8 ± 20	58.2 ± 20
<b>Re operados</b>	28 (19.5%)	15 (28.2%)	13 (14.4%)
<i>Tipo de prótesis</i>			
<i>Biológica</i>	10 (36%)	6 (40%)	3 (23%)
<i>Mecánica</i>	18 (64%)	9 (60%)	10 (77%)
<i>Tamaño de prótesis</i>	19 ± 2	19 ± 2	19 ± 2
<i>Masa ventricular izquierda</i>	139.5 ± 60	122 ± 55	156.6 ± 60
<i>FEVI</i>			
> 55	16 (57%)	9 (60%)	7 (53%)
36-55	10 (36%)	6 (40%)	4 (30%)
< 35	2 (7%)	0	2 (17%)
<i>Gradiente medio (mmHg)</i>	57.2 ± 25	57.5 ± 15	54.6 ± 15

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo, mm: milímetros, gr: gramos.

mmHg: Milímetros de mercurio

**TABLA 3. DATOS INTRAOPERATORIOS**

	Total	Hombres	Mujeres
	143 (100)	53 (37)	90 (63)
<b>Diagnostico</b>			
<i>Estenosis aortica</i>	64 (45%)	19 (36%)	45 (50%)
<i>Doble lesión aortica</i>	35 (24%)	11 (21%)	24 (27%)
<i>Endocarditis</i>	19 (14%)	10 (19%)	9 (10%)
<i>Disfunción protésica</i>	25 (17%)	13 (24%)	12 (13%)
<b>EuroScore II</b>			
<2	78 (54%)	27 (51%)	51 (57%)
3-5	38 (27%)	18 (34%)	20 (22%)
> 5	27 (29%)	8 (15%)	19 (21%)
<b>Tiempo CEC, min</b>	171 ± 80	159 ± 65	179.6 ± 80
<b>Tiempo de pinzamiento, min</b>	120 ± 90	116.8 ± 75	122.8 ± 90
<b>Tipo de ampliación</b>			
<i>Nick</i>	84 (59%)	30 (57%)	54 (60%)
<i>Manouguian</i>	42 (29%)	18 (34%)	24 (27%)
<i>Ampliación posterior</i>	17 (12%)	5 (9%)	12 (13%)
<b>Tipo de válvula</b>			
<i>Biológica</i>	64 (45%)	22 (41%)	42 (47%)
<i>Mecánica</i>	79 (55%)	31 (59%)	48 (53%)
<b>Numero de prótesis</b>			
< 20 mm	25 (17%)	6 (11%)	19 (21%)
21 a 23 mm	108 (75%)	38 (72%)	70 (78%)

> 24 mm	10 (8%)	9 (17%)	1 (1%)
<b>Procedimiento concomitante</b>			
CVM	9 (6%)	2 (4%)	7 (8%)
CVM + PT	13 (9%)	3 (5%)	10 (11%)
Revas Cor	5 (3%)	1 (2%)	4 (4%)
CVT	3 (2%)	1 (2%)	2 (2%)
PT	1 (1%)		1 (1%)
<b>Días de internamiento</b>	15.7 ± 6	15.1 ± 6	13.3 ± 6
<b>Complicaciones</b>			
Sangrado	11 (8%)	4 (7%)	7 (8%)
Infección	11 (8%)	5 (9%)	6 (7%)
Dehiscencia de herida	8 (6%)	6 (11%)	2 (2%)
Defunción	25 (17%)	4 (7%)	21 (23%)
ECMO	3 (2%)	0 (0%)	3 (4%)

CEC: Circulación extracorpórea, min: Minutos, CVM: Cambio valvular mitral, PT: Plastia tricúspidea, Revas Cor: Revascularización coronaria, CVT: Cambio valvular tricúspideo, ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation (oxigenación por membrana extracorporeal)

### Datos intraoperatorios

Entre los datos intraoperatorios que se obtuvieron el diagnóstico de estenosis aórtica fue el más común con un 45%, el 54% de los pacientes eran pacientes de bajo riesgo según la escala del EuroScore II. El tiempo medio de CEC fue de 171 minutos y tiempo de pinzamiento aórtico fue de 120 minutos. Según el tipo de ampliación de anillo aórtico el más común es la técnica de Nick en un 59%, Manouguian 29% y ampliación posterior con parche de pericardio 12%. La prótesis mecánica se colocó en un 55% en los pacientes postoperados. El tamaño de

prótesis más utilizadas está en el rango entre 21 a 23 mm con un 75% de los pacientes. La cirugía que se presentó con mayor frecuencia de manera concomitante fue: cambio valvular mitral (CVM) en un 6% y CVM más plastia tricúspidea en un 9%. La media de días de internamiento posterior a la cirugía fue de 15.7 días. Entre las complicaciones el sangrado e infecciones fueron las más frecuentes encontradas en un 11% ambas, el porcentaje de defunción fue del 17%. (Tabla 3).

### **Control ecocardiográfico postoperatorio**

El control postoperatorio se realizó entre los 10 a 12 meses del procedimiento en 118 pacientes donde se encontró una reducción de la masa ventricular a 93.8 gr, el 71% de los pacientes presentó una FEVI > 55% y con un gradiente medio transvalvular de 14.7 mmHg. (Tabla 4).

**TABLA 4. VALORES DEL CONTROL ECOCARDIOGRÁFICO POSTOPERATORIO**

	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
	118 (100)	49 (41)	69 (59)
<i>Masa ventrículo izquierdo (gr)</i>	93.8 ± 17	93.4 ± 20	94.1 ± 15
<i>FEVI</i>			
> 55	84 (71%)	30 (61%)	54 (78%)
36-55	28 (24%)	16 (33%)	12 (17%)
< 35	6 (5%)	3 (6%)	3 (5%)
<i>Gradiente medio (mmHg)</i>	14.7 ± 7.3	13.7 ± 6.1	15.6 ± 8.3

FEVI: Fracción de eyección ventrículo izquierdo, gr: gramos

### **Relación de los valores ecocardiográficos pre y postoperatorios.**

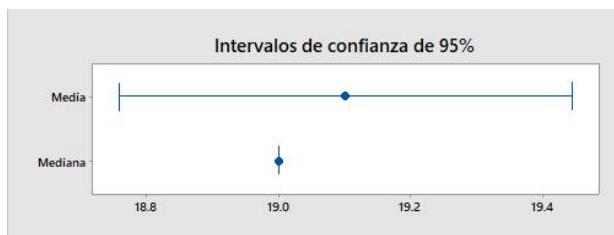
En relación a los valores ecocardiográficos pre y postoperatorios se realizó el análisis con T de student, presentando datos significativos para el estudio respecto a la ampliación del anillo aortico, reducción de la masa ventricular izquierda y

disminución del gradiente medio transvalvular con  $P < 0.005$ . No presento cambios significativos con lo que respecta a una mejoría de la FEVI. (Tabla 5) y (Fig. 1 y 2).

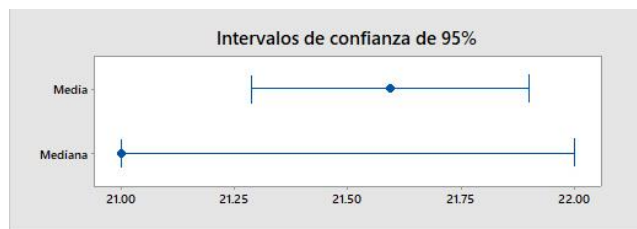
**TABLA 5. VALORES ECOCARDIOGRÁFICOS DE PACIENTES OPERADOS CON AMPLIACIÓN DE ANILLO AORTICO**

	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO (10-12 MESES)	P
<b>ANILLO AÓRTICO (MM)</b>	19.1 (18.7-19.4)	21.5 (21.2-21.9)	< 0.005
<b>FEVI</b>	53.9 (51.8-56.1)	55.2 (53.5-56.8)	0.152
<b>MASA VENTRICULAR IZQUIERDA</b>	133.9 (124.6- 143.1)	91.4 (87.2-95.6)	< 0.005
<b>GRADIENTE MEDIO TRANSVALVULAR</b>	56.5 (52.5-60.5)	14.7 (13.3-16.1)	<0.005

FEVI: Fracción de eyección ventrículo izquierdo.



**Fig 1. Anillo aórtico preoperatorio**



**Fig 2. Tamaño de prótesis valvular postoperatoria**

**Relación de la reducción de la masa ventricular izquierda con el tipo de ampliación de anillo aórtico.**

La relación con la reducción de la masa ventricular izquierda con respecto al tipo de ampliación de anillo aórtico se realizó el análisis con T de student, presentando una p de 0.054 no siendo significativo la diferencia de la disminución de la masa ventricular izquierda con respecto alguna de las diferentes técnicas de ampliación de anillo aórtico. (Tabla 6).

**TABLA 6. TÉCNICA DE AMPLIACIÓN EN RELACIÓN CON LA MASA VENTRICULAR IZQUIERDA POSTOPERATORIA**

<b>Técnica de ampliación de anillo aórtico</b>	<b>N° Pacientes</b>	<b>Masa ventricular (gr)</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>P</b>
<i>Ampliación posterior</i>	12	103.4 (91.5-117.2)	22.29	0.054
<i>Manouguian</i>	33	85.97 (78.2-93.7)	18.61	0.054
<i>Nick</i>	73	91.8 (86.6-97.1)	24.01	0.054

**Relación de la disminución del gradiente medio con el tipo de ampliación de anillo aórtico.**

La relación con la disminución del gradiente medio con respecto al tipo de ampliación de anillo aórtico se realizó el análisis con T de student, presentando una p de 0.350 no siendo significativo la diferencia de la disminución del gradiente medio con respecto alguna de las diferentes técnicas de ampliación de anillo aórtico. (Tabla 7).

**TABLA 7. TÉCNICA DE AMPLIACIÓN EN RELACIÓN CON EL GRADIENTE POSTOPERATORIO**

<b>Técnica de AA</b>	<b>N° Pacientes</b>	<b>Gradiente medio (mmHg)</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>P</b>
<b>Aortico</b>				
<i>Ampliación posterior</i>	12	17.3 (13.04-21.74)	10.19	0.350
<i>Manouguian</i>	33	13.6 (11.04-16.29)	7.19	0.350
<i>Nick</i>	73	14.7 (13.01-16.53)	7.31	0.350

**Relación de la modificación de la FEVI con el tipo de ampliación de anillo aórtico.**

La relación con la modificación de la FEVI con respecto al tipo de ampliación de anillo aórtico se realizó el análisis con T de student, presentando una p de 0.069 no siendo significativo la diferencia en la modificación de la FEVI con respecto alguna de las diferentes técnicas de ampliación de anillo aórtico. (Tabla 8).

**TABLA 8. TÉCNICA DE AMPLIACIÓN EN RELACIÓN CON LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO (FEVI) POSTOPERATORIO**

<b>Técnica de ampliación de anillo aórtico</b>	<b>N° Pacientes</b>	<b>FEVI (%)</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>P</b>
<i>Ampliación posterior</i>	12	52.08 (46.9-57.2)	9.61	0.069
<i>Manouguian</i>	33	52.97 (49.8-56.1)	8.78	0.069
<i>Nick</i>	73	56.7 (54.6-58.8)	9.10	0.069

**Descripción de las características postoperatoria de las diferentes técnicas de ampliación de anillo aórtico.**

Según el tipo de ampliación de anillo aórtico que se considero en el estudio, el porcentaje de tamaño de prótesis en las tres coincidió entre el rango de 21 a 23 mm,

con los porcentajes de 71% ampliación posterior, 83% técnica de Manouguian y 73% para la técnica de Nicks. (Tabla 9).

**TABLA 9. TIPOS DE AMPLIACIÓN DE ANILLO AÓRTICO EN RELACIÓN CON EL NUMERO DE PRÓTESIS EMPLEADAS EN EL PROCEDIMIENTO.**

<b>Técnica de ampliación de anillo aórtico</b>	<b>Total</b>	<b>Prótesis Pequeña &lt; 20 mm</b>	<b>Prótesis Mediana 21 a 23 mm</b>	<b>Prótesis Grande &gt; 24 mm</b>
<i>Ampliación posterior</i>	17	5 (29%)	12 (71%)	0 (0%)
<i>Manouguian</i>	42	2 (5%)	35 (83%)	5 (12%)
<i>Nick</i>	84	18 (21%)	61 (73%)	5 (6%)

Las diferentes técnicas de ampliación de anillo aórtico, presentaron diferencias en lo que respecta a los tiempos de CEC y de pinzamiento aórtico siendo la técnica mas compleja de Manouguian con el tiempo de pinzamiento mas prolongado de 124 min. Y con un tiempo de CEC de 169 minutos de media. Las técnicas de ampliación posterior y con técnica de Nicks presentaron un pinzamiento de 119.9 y 112.5 minutos respectivamente. (Tabla 10).

**TABLA 10. TIPO DE AMPLIACIÓN AORTICA CON TIEMPO DE CEC Y PINZAMIENTO AÓRTICO**

<b>Técnica de ampliación de anillo aórtico</b>	<b>Total</b>	<b>Tiempo de CEC (min)</b>	<b>Tiempo de pinzamiento (min)</b>
<i>Ampliación posterior</i>	17	187.8 ± 60.6	119.9 ± 46.3
<i>Manouguian</i>	42	169 ± 60.7	124 ± 40
<i>Nick</i>	84	151.9 ± 45.2	112.5 ± 32.9



## CEC: Circulación extracorpórea

Lo que respecta al gradiente medio postoperatorio dependiendo el tamaño de la prótesis valvular que se puede evidenciar que mientras más grande el anillo posterior a la ampliación el gradiente medio transvalvular es menor, pero sin presentar diferencias significativas entre las diferentes técnicas. Presentando buenos gradientes postoperatorios con medias de 15 mmHg. (Tabla 11).

**TABLA 11. RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE AMPLIACIÓN CON EL TAMAÑO DEL ANILLO CON EL GRADIENTE MEDIO TRANSVALVULAR EN EL POSTOPERATORIO**

<i>Técnica de ampliación de anillo aórtico</i>	<b>Gradiente medio (mmHg)</b>				Gradiente medio (mmHg)
	Total	Prótesis Pequeña < 20 mm	Prótesis Mediana 21 a 23 mm	Prótesis Grande > 24 mm	
<i>Ampliación posterior</i>	12	24.7 ± 14.4	13.7 ± 5.2	-	17.4 ± 10.2
<i>Manouguian</i>	33	16.2	15.2 ± 7	7.2 ± 2.8	13.7 ± 7.2
<i>Nick</i>	73	17.7 ± 10.5	14.3 ± 5.5	10.6 ± 4.4	14.9 ± 7.1

Entre las complicaciones que se presentaron con respecto a las diferentes técnicas quirúrgicas empleadas (Ampliación posterior, Tec. Manouguian y Tec, Nicks), las técnicas de Manouguian presento mayor predisposición para presentar sangrados posoperatorios mientras que la técnica de Nick presento mayor predisposición para infección del sitio operatorio. La técnica de Manouguian y Nicks presentaron el mayor número de paciente que presentaron defunción en los primeros 30 días del postoperatorio. Y se coloco ECMO a 3 pacientes, pero sin tener relación con el tipo de ampliación de anillo aórtico que se realizó. (Tabla 12).

**TABLA 12. RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE AMPLIACIÓN DE ANILLO  
AÓRTICO CON LAS COMPLICACIONES**

<b>Técnica de ampliación de anillo aórtico</b>	<b>Total</b>	<b>Sangrado</b>	<b>Infección de sitio operatorio</b>	<b>Dehiscencias de herida operatoria</b>	<b>Defunción</b>	<b>ECMO</b>
<i>Ampliación posterior</i>	17	2	1	3	5	0
<i>Manouguian</i>	42	4	3	1	9	1
<i>Nick</i>	84	5	7	4	11	2
<b>Total</b>	143	11	11	8	25	3

ECMO: ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation (oxigenación por membrana extracorporeal)

Se intento relacionar las complicaciones con el tipo de ampliación mediante la prueba de Chi cuadrado pero las muestras son demasiado pequeñas. Se escogió esta técnica estadística porque se trata de dar significancia estadística pero no cumplía los requisitos mínimos para poder realizarla.

**Relación del área de superficie corporal respecto a la prótesis valvular implantada en el procedimiento.**

Según el área de superficie corporal se puede comprobar que en lo diferentes rangos que escogimos para este estudio se puede ver que la prótesis valvular que se encuentra entre 21 a 23 mm es la que mas se utilizo dentro de los diferentes rangos con una media de 74%, en los pacientes con ASC mayor a 1.9 se colocaron prótesis mayores a 24 mm en un 27%. (Tabla 13).

**TABLA 13. ÁREA DE SUPERFICIE CORPORAL CON RELACIÓN AL TAMAÑO DE PRÓTESIS EMPELADAS EN EL PROCEDIMIENTO.**

<b>Área de superficie corporal</b>	<b>Total</b>	<b>Prótesis Pequeña &lt; 20 mm</b>	<b>Prótesis Mediana 21 a 23 mm</b>	<b>Prótesis Grande &gt; 24 mm</b>
< 1.60	28	7 (25%)	21 (75%)	0 (0%)
1.61 a 1.70	31	7 (23%)	23 (74%)	1 (3%)
1.71 a 1.80	36	9 (25%)	26 (72%)	1 (3%)
1.81 a 1.90	22	1 (4%)	20 (92%)	1 (4%)
> 1.9	26	1 (4%)	18 (69%)	7 (27%)

## XII. DISCUSION

La ampliación del anillo aórtico mediante las técnicas de ampliación que son mas utilizadas en los adultos que son la técnica de Manouguian y Nicks, son alternativas efectivas para pacientes que presentan anillos aórticos pequeños que pueden presentar desproporción prótesis-paciente.

Se considero en el estudio 5 años, pero debido que se presentó la pandemia del COVID no se consideró la gestión 2020 por la baja casuística quirúrgica en el Instituto Nacional de Cardiología. Desde la gestión 2016 a 2021, se operaron 1273 pacientes con patología valvular con cambio valvular aórtico, de los cuales se realizó ampliación de anillo aórtico en 143 pacientes (11.2%), considerando que comparando con un articulo del doctor Felipe Santibáñez del año 2005 en el mismo instituto donde fueron un total de 840 pacientes y se realizó ampliación aortica en 72 de ellos (8.5%)<sup>13</sup>. Siendo con predominio del sexo femenino en un 63%, comparando con estudios de referencia que presentan el mismo resultado<sup>12, 13</sup>.

Entre los síntomas principales que presentaron los pacientes se encontró que el síncope en 41% y la angina en 32%, siendo compatible con el principal diagnostico que presentaron los pacientes entre estenosis aortica (45%) y doble lesión aortica (24%) con predominio de la estenosis, corroborando el estado avanzado de la enfermedad valvular que presentan en nuestra institución. En lo que respecta al área de superficie corporal los datos obtenidos están en correlación con lo que se encuentra en la literatura donde lo normal es 1.7 m<sup>2</sup>. Considerando que la mayoría de los pacientes presentan un IMC mayor a 24.5, pero se determina la media de la población mexicana.

La hipertensión arterial se reporto en un 40% de los pacientes, los estudios reportan que la hipertensión presenta un fuerte impacto negativo en la reducción del índice de masa ventricular izquierda y la sobrevida posterior a la cirugía. Los pacientes con hipertensión tienden a presentar un mayor índice de masa ventricular izquierda, una menor reducción de la hipertrofia y peores resultados clínicos<sup>14</sup>. El 48% de los pacientes sometidos a la ampliación de anillo aórtico presentaron FA previo al

procedimiento, describiendo en la literatura que se encuentra entre el 1 al 10% de los pacientes con Estenosis aortica sin falla cardiaca, dependiendo principalmente de la presencia de una dilatación atrial concomitante, siendo un predictor independiente de la mortalidad perioperatoria y de la mortalidad a 5 años<sup>15</sup>.

El EuroScore II es un modelo que intenta predecir el riesgo de presentar complicaciones durante una cirugía<sup>16</sup>. En este estudio se encontró que el 54% de los pacientes era pacientes con bajo riesgo, comparando con el 29% de los pacientes de alto riesgo por lo que aumenta el riesgo de complicaciones de los pacientes tanto por la enfermedad como por el procedimiento quirúrgico.

En relación al tamaño de la prótesis el 75% de los pacientes se les colocó una prótesis que se encontraba entre las medidas 21 a 23 mm, con relación a un artículo que indica que varios autores ya recomiendan la colocación de válvulas de talla de 21 mm en posición aortica en mujeres con área de superficie corporal pequeña<sup>17</sup>.

En relación al tamaño de la prótesis aortica con el área de superficie corporal el área de superficie corporal entre 1.3 y 1.7 m<sup>2</sup>, que incluye la vasta proporción de los enfermos en el instituto, se utilizó una medida por encima de 21 mm, pero en relación al ASC deberían utilizar prótesis por encima de 23 mm, porque una talla menor protésica implica no resolver completamente el problema hemodinámico en el enfermo<sup>13</sup>.

Relacionando con lo hallazgos en lo que respecta la ecocardiografía pre y postoperatoria, se encontró diferencias con valor de P significativo, tanto en la disminución de la masa ventricular izquierda y gradiente medio transvalvular posterior a la ampliación del anillo aórtico. La hipertrofia del VI secundaria a una estenosis aórtica severa puede repercutir en la sobrevida a largo plazo aun después de haber realizado un reemplazo valvular efectivo<sup>18</sup>. Así, también un índice de masa ventricular izquierda elevado se asocia a un aumento de la morbilidad intrahospitalaria en pacientes sometidos a cirugía de reemplazo valvular aórtico<sup>19</sup>. Los pacientes con mayor regresión de la hipertrofia ventricular izquierda y con gradientes transvalvulares bajos presentan mejor sobrevida<sup>20</sup>. En nuestro estudio la masa ventricular preoperatoria presentó una media de 133.9 (124.6-143.1) y el gradiente medio transvalvular fue de 56.5 (52.5-60.5), encontrando una disminución

significativa ( $P < 0.005$ ) entre ambos con datos postoperatorios con media de masa ventricular izquierda de 91.4 (87.2-95.6) y el gradiente medio transvalvular 14.7 (13.3-16.1), demostrando que lo paciente en los que se les realizo la ampliación aortica fue efectiva y comparando con estudios relacionados<sup>12</sup>, la respuesta adaptativa de la masa ventricular izquierda después de la cirugía fue positiva, que se encuentra relacionado a una mejor sobrevida si se compara con la evolución natural de la enfermedad o el tratamiento quirúrgico.

En lo que respecta al tamaño de la prótesis con el gradiente medio transvalvular se obtuvo menor gradiente que se encuentra relacionado con el orificio efectivo de la válvula protésica, motivo por el que se recomienda un número mayor en la talla protésica en los pacientes con estenosis aortica<sup>13</sup>.

En relación al tipo de técnica de ampliación de anillo aórtico, en el estudio se encontraron tres tipos de técnicas Nicks y Manouguian<sup>1</sup>, que son técnicas descritas, mientras que la técnica de ampliación posterior es una técnica que se realiza en nuestro servicio donde se realiza una ampliación hasta el anillo mitral a través de la valva no coronariana, pero sin apertura de atrio ni compromiso de la valva anterior de la mitral. La técnica mas utilizada es la técnica de Nicks con un 59%, posteriormente la siguen Manouguian con 29% y ampliación posterior en 12%. La dificultad de la técnica de ampliación del anillo de la aorta va en decremento de acuerdo a la experiencia de los cirujanos<sup>13</sup>, las complicaciones relacionadas con las ampliaciones siguen siendo la mas frecuente relacionada al procedimiento el sangrado postoperatorio que se presento en un 8%, comparado con estudios internacionales con estadísticas similares<sup>1</sup>.

### **XIII. CONCLUSIONES**

Las técnicas de ampliación aortica que se realizan en el instituto nacional de cardiología son seguras, demostrando solo un leve incremento en el tiempo de pinzamiento aórtico y de CEC, demostrando buenos resultados. Relacionado a la prevención de la disparidad prótesis-paciente son empleadas de acuerdo al criterio del cirujano pero demostrando que ayuda a determinar una mejor sobrevida de los pacientes mediante mejora en la remodelación del ventrículo izquierdo, mediante disminución de la masa ventricular izquierda posterior al procedimiento, de misma manera el gradiente medio que es un factor determinante en el éxito del procedimiento y sobrevida del paciente disminuye de manera significativa. Siendo una opción efectiva en pacientes con patología valvular aortica con anillo pequeño en relación a la superficie corporal del paciente.

#### XIV. BIBLIOGRAFIA

1. Sankalp S., Yadav M., Kunwar S.. Analysis of various techniques of aortic root enlargement. *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals*, 2021,1-9.
2. Guillermo I. Stöger y cols. Aortic Annulus Enlargement vs. Conventional Surgery in Patients with Small Aortic Annulus Undergoing Aortic Valve Replacement. *Rev Argent Cardiol* 2017;85: 34-38.
3. Massias ET AL. Aortic root enlargement: When and how. *J Card Surg*. 2020;1–7.
4. López A. y MacayaC., Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos. — 1.a ed. — Bilbao : Fundación BBVA, 2009. 696 p. ; 26 cm ISBN: 978-84-96515-92-5.
5. Alwan A, Armstrong T. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva, WorldHealthOrganization, 2011.
6. Zalaquett R., et al. Anatomía De La Válvula Aórtica. *Rev Chil Cardiol* 2021; 40: 241-244.
7. Rojas G, Ortega JM, Ortega JJ.Historianatrural de la estenosis aórtica. Diagnostico y tratamiento. *Acta Medica Grupo Ángeles*. Vol. 10, No.4, octubre- diciembre 2012.
8. Lawrence H. Cohn, MD. *Cardiac Surgery in the Adult* 3th edition. 32. Pathophysiology of Aortic Valve Disease. Pag: 825-840. The McGraw-Hill company 2008.
9. Ramirez M, Perez H, Paredes A. Enlargement of the aortic valve ring, surgical technics: prosthesis-patient mismacht. *Volumen 20, No 3 (2014)*. ISSN: 1561-2937.
10. Nezic D, Knezevic A. Surgical techniques for posterior aortic root enlargement. *Letter to the editor*| volume 135, issue 6, p1401-1402, june 01, 2008.
11. Velasquéz O, Sandoval N, Orjuela H. Aortic ring widening for prosthesis implantation. Evaluation throughout time. *Revista Colombiana de Cardiología* Vol. 11 No. 7. ISSN 0120-5633.



12. Garcia O, Heredia J, Ramirez B. Respuesta adaptativa ventricular izquierda posterior a la cirugía de reemplazo valvular aórtico por estenosis valvular severa. *Gac Med Mex.* 2016;152:191-5.
13. Santibañez F. Tratamiento quirúrgico de la estenosis valvular aórtica con anillo aórtico pequeño. *Arch de card Mex.* Vol. 76 Supl. 2/Abril-junio 2006: S2, 117-123
14. Fuster RG, Montero Argudo JA, Albarova OG, et al. Left ventricular mass index as a prognostic factor in patients with severe aortic stenosis and ventricular dysfunction. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2005;4(3):260-6.
15. Aristizábal J, Uribe W, Medina E. Atrial fibrillation: a current view. *Rev Colomb Cardiol.* 2012; 19(5): 235-251.
16. Nashef S, Sharples L, Nilsson J, Smith C, Goldstone A, Lockowandt U. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41(4):734-45.
17. Bech-Hanssen O, Caidahl K, Wall B, Myken P, Larsson S, Wallentine I: Influence of aortic valve replacement, prosthesis type and size on functional outcome and ventricular mass in patients with aortic stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118(1): 57-65.
18. Yarbrough W, Mukherjee R, Ikonomidis J, Zile M, Spinale F. Myocardial remodeling with aortic stenosis and after aortic valve replacement: mechanisms and future prognostic implications. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143(3):656-64.
19. Youssef A, Abd-ElWahab A, Ayyad M. Implications of left ventricular mass index on early postoperative outcome in patients undergoing aortic valve replacement. *The Egyptian Heart Journal.* 2013;65:131-4.
20. Ali A, Patel A, Ali Z, et al. Enhanced left ventricular mass regression after aortic valve replacement in patients with aortic stenosis is associated with improved long-term survival. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;142(2):285-91.