

TITULO: USO DE LA SUTURA CONTINUA EN LA SUSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA POR MINIESTERNOTOMÍA.

TITLE: USE OF CONTINUOUS SUTURE IN AORTIC VALVE REPLACEMENT BY MINIESTERNOTOMY.

Dr. Frank Denys Padrón Martínez

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Hospital "Hermanos Ameijeiras". La Habana. Cuba. Especialista de primer grado en Cirugía Cardiovascular. fdpadron@infomed.sld.cu

Dra. Suselis Boffil Carbó

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Hospital "Hermanos Ameijeiras". La Habana. Cuba. Especialista de primer grado en Endocrinología. Servicio de Nutrición Clínica.

RESUMEN

Introducción: En la estenosis aórtica sin corrección la mortalidad a los cinco años es del 50%, la sustitución valvular es el único tratamiento efectivo y la cirugía valvular más frecuente en el mundo.

Objetivos: Describir el resultado del uso de la sutura continua en la sustitución valvular aórtica por miniesternotomía

Material y método: Se realizó el seguimiento de una cohorte de pacientes operados en el Hospital Hermanos Ameijeiras, la población incluyó 48 pacientes con sustitución valvular aórtica por miniesternotomía entre agosto del 2016 y diciembre del 2021. Se definieron variables demográficas, clínicas, intraoperatorias y posoperatorias.

Resultados: La dislipidemia (83,3%) y la hipertensión arterial (58,3%) fueron los factores de riesgo más frecuentes. El tiempo medio de pinzamiento aórtico fue de 63,64 minutos y el de circulación extracorpórea fue de 82,20 minutos. La prótesis más usada según el tamaño fue la St. Jude número 21 (58,3%). Sólo existió un paciente con fuga peri-protésica. **Conclusiones:** El uso de la sutura continua es segura, disminuye los tiempos de pinzamiento aórtico y circulación extracorpórea, permite colocar prótesis de mayor tamaño sin riesgo de fuga y evitar el uso de teflón.

Palabras claves: Sutura continua, implantación de prótesis de válvulas cardíacas. Estenosis aórtica

ABSTRACT

Introduction: In uncorrected aortic stenosis, mortality at five years is 50%, valve replacement is the only effective treatment and the most frequent valve surgery in the world.

Objectives: To describe the outcome of the use of continuous suturing in aortic valve replacement by ministernotomy.

Material and method: A cohort of patients operated on at the Hermanos Ameijeiras Hospital was followed, the population included 48 patients with aortic valve replacement due to ministernotomy between August 2016 and December

2021. Demographic, clinical, intraoperative and postoperative variables were defined.

Results: Dyslipidemia (83.3%) and hypertension (58.3%) were the most frequent risk factors in patients with aortic valve replacement. The mean time of aortic impingement was 63.64 minutes and that of extracorporeal circulation was 82.20 minutes. The most used prosthesis was 21 (58.3%). There was only one patient with periprosthetic leak. Mortality in this series was 6.25%.

Conclusions: The use of continuous suturing is safe, reduces aortic clamping times and extracorporeal circulation, allows the placement of larger prostheses without risk of leakage and avoids the use of Teflon at the level of these.

Key words: Continuous suture, implantation of heart valve prostheses. Aortic stenosis

INTRODUCCIÓN

La estenosis aórtica (EAo) es una enfermedad compleja. Diferentes autores¹⁻³ reportan una prevalencia general del 2% al 7% en mayores de 65 años. Sin corrección se asocia con una tasa de mortalidad a los cinco años del 50% y del 90% a los 10 años,³ estos datos la convierten a la EAo grave en un serio problema de salud para lo cual el único tratamiento efectivo es la sustitución valvular aórtica (SVAo). Se realizan alrededor 280 000 SVAo al año en el mundo.⁴ Aunque la esternotomía media es el abordaje quirúrgico que más se utiliza y la técnica en la cual los cirujanos están entrenados esta experiencia no es suficiente para la supervivencia profesional. Los beneficios de la implantación valvular aórtica transcatéter, desafían y amenazan el papel de los cirujanos cardíacos por tanto la única forma de mantener un rol relevante es aprender y adoptar los nuevos abordajes quirúrgicos.⁵ En la actualidad muchos centros en el mundo adoptan la miniesternotomía para la SVAo.⁶ Esta tiene como ventajas: reducir tiempos quirúrgicos, la estadía, las complicaciones, el dolor y la disminución de la mortalidad a corto y largo plazo.⁷

Técnica quirúrgica.

La miniesternotomía consiste en realizar incisión en la piel de cinco a seis centímetros iniciada en el ángulo de Louis (figura 1), continuar con una esternotomía media en 'J' superior que se extiende hasta el cuarto espacio intercostal derecho, apertura del pericardio. Se realizan bolsas de tabaco, dos en la aorta y una en orejuela de la aurícula derecha (AD), heparinización hasta alcanzar tiempo de coagulación activados mayores de 400 minutos, canulación aórtica y de la AD, entrada en circulación extracorpórea (CEC). Se realiza pinzamiento aórtico (PA) y cardioplegia anterógrada, aortotomía en "palo de hockey" y se expone la válvula aórtica, se retiran las cúspides aórticas, se descalcifica y se mide el anillo aórtico para seleccionar la prótesis, un aspirador flexible se posiciona desde la aorta en dirección del ventrículo izquierdo (VI).

Técnica de sutura continua.

Se coloca la prótesis hacia el extremo proximal de la miniesternotomía y se inicia la sutura con polipropileno 2-0 aguja 21 mm, esta comienza por el anillo protésico de arriba hacia abajo, un extremo de la sutura se asegura por el ayudante junto al fijador de la válvula, el otro extremo se dirige desde la cara

ventricular hacia la aórtica, se regresa al anillo protésico en la misma dirección del punto anterior sin cambios hasta completar cuatro vueltas equidistantes (figura2), se continúa con la sutura en la cúspide no coronaria en sentido de las manecillas del reloj, en la cúspide coronaria izquierda se invierte la dirección de la sutura, esta pasa desde la aorta hacia el VI, este cambio evita movilizar placas de calcio del anillo y ocluir el ostium izquierdo. Al terminar la sutura de la prótesis al anillo nativo se tiran con gentileza los extremos de las tres suturas hasta posicionarla, se comprueba que no existen espacios que originen fugas peri-protésicas (figura3), se anudan las suturas a nivel de las comisuras, se retira la aspiración del VI, se llena de solución el mismo para extraer el aire y se cierra la aortotomía con polipropileno 3-0, al terminar el cierre se retira el PA, salida de CEC.

En la SVAo al implantar la prótesis es más frecuente usar los puntos discontinuos con teflón. En esta técnica los cirujanos miden el anillo y seleccionan una prótesis de menor tamaño porque al colocar los puntos a nivel de las comisuras ocupan mucho tejido para evitar fugas, este detalle técnico disminuye el área del orificio y por tanto utilizan un número de prótesis inferior, esto facilita su implante, pero la válvula colocada es menor. La sutura continua (SC) aunque poco utilizada por la controversia que provoca la fuga peri-protésicas facilita implantar prótesis de mayor tamaño, permite además el uso de sutura monofilamento sin teflón, disminuye los tiempos de PA y CEC, con menor isquemia miocárdica, menores tiempos quirúrgicos y menos estadía hospitalaria.⁸

Hasta donde el autor pudo investigar no existen estudios en Cuba que describan esta temática. Esta investigación tuvo el propósito de describir la influencia de la SC en los resultados de la SVAo por miniesternotomía, así como identificar las complicaciones posoperatorias.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó el seguimiento de una cohorte de pacientes operados por miniesternotomía en el Hospital Hermanos Ameijeiras (HHA) en el período comprendido entre agosto del 2016 y diciembre del 2021. La población incluyó a los 48 pacientes operados por miniesternotomía e implantación de la válvula con SC. La recogida de datos de la historia clínica se realizó desde el día del ingreso, en el intraoperatorio y en el posoperatorio. Después del egreso los datos se obtuvieron en las consultas y de la historia clínica individual del servicio de cirugía cardiovascular.

Se definieron las siguientes variables:

- Demográficas: edad y el sexo
- Variables clínicas preoperatorias. hipertensión arterial (HTA), obesidad con índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 kg/m² SC, dislipidemia, tabaquismo y diabetes *mellitus* (DM).
- Variables intraoperatorias: tiempo de PA, tiempo de CEC, tamaño de la prótesis, si el paciente fue convertido o no y el tiempo de intubación intraoperatoria.

- Variables posoperatorias: tiempo de intubación total (horas) el cual es el tiempo transcurrido desde la intubación en el preoperatorio hasta que es retirado el tubo, el sangrado en 24 horas (ml) y el sangrado total (ml) hasta la retirada de los drenajes y la estadía en unidad de cuidados intensivos (UCI).
- Eventos adversos: fibrilación auricular (FA), derrame pericárdico, infección respiratoria, infección de la herida quirúrgica (HQ) superficial y profunda, fuga peri-protésicas, enfermedad cerebrovascular y la mortalidad.

Se confeccionó una base de datos en el sistema SPSS (versión 20) para el registro y análisis de los datos de cada individuo incluido. Se utilizaron estadísticas descriptivas, se calcularon las frecuencias absolutas y relativas, para las variables cuantitativas se calculó la media. Los datos se presentaron en tablas.

RESULTADOS

En el período de estudio se realizaron un total de 48 sustituciones valvulares por miniesternotomía con sutura continua a pacientes con estenosis aórtica (tabla 1).

Tabla 1. Variables demográficas y factores de riesgo en pacientes operados de EAo.

Variables preoperatorias	
Variable	media
Edad media (años)	61,85
Sexo	(n/%)
Masculino	24 (50)
Femenino	24 (50)
Factores de riesgo	(n/%)
HTA	28 (58,3)
Obesidad (IMC \geq 30 kg/m ² SC)	6 (12,5)
Dislipidemia	40 (83,3)
Tabaquismo	27 (56,3)
Diabetes mellitus	16 (33,3)

Fuente: historias clínicas
HTA- hipertensión arterial.

La edad media de los pacientes del estudio fue 61,85 años. Se comportó en igual proporción para ambos sexos. La dislipidemia (83,3%) fue el factor de riesgo más frecuente seguida por la HTA (58,3%). (Tabla 1).

Tabla 2. Factores intraoperatorios y variables relacionadas.

Variables	
Tiempo de PA (min)	63,64 \pm 20,57
Tiempo de CEC (min)	Media/desviación estándar 82,20 \pm 33,69
Tamaño de prótesis	Frecuencia (n/%)
19	10 (20,8)
21	28 (58,3)
23	10 (20,8)

Convertido 1 (2,1)

PA- pinzamiento aórtico; CEC-circulación extracorpórea

En el estudio la media del tiempo de PA en minutos por paciente fue de 63,64 y 82,20 minutos de CEC. El tamaño protésico que se usó con más frecuencia fue 21 (58,3%).

Tabla 3. Parámetros posoperatorios y eventos adversos.

Variable		
Tiempo de intubación total (hrs)		6,31 +/- 7,55
Sangrado 24 horas(ml)	Media/desviación	243,43 +/- 95,59
Sangrado total (ml)	estándar	279,68 +/- 120,64
Estadía en UCI		44,79 +/- 33,62
Eventos adversos	Frecuencia (n)%	
FA	2 (4,2)	
Derrame pericárdico	3 (6,3)	
Infección respiratoria	2 (4,2)	
ECV	1 (2,1)	
Infección HQ superficial	2 (4,2)	
Infección HQ profunda	1 (2,1)	
Fuga peri protésica	1 (2,1)	
Mortalidad	3 (6,25)	

Fuente: historia clínica

UCI-unidad de cuidados intensivos; FA-fibrilación auricular; ECV-enfermedad cerebrovascular; HQ-herida quirúrgica.

El tiempo de intubación total tuvo una media de 6,31 horas. Las complicaciones posoperatorias que se presentaron con mayor frecuencia fueron el derrame pericárdico (6,3%). Solo un paciente tuvo fuga peri-protésica ligera y no necesitó reintervención.

DISCUSIÓN

Hancock y colaboradores⁹ en un ensayo controlado aleatorizado encontraron en una serie de 153 pacientes un rango de edad entre 43 y 85 años con una media de 69,3 años más menos 9,3 años. Con predominio del sexo masculino de un 57,8%, en esta serie los pacientes tenían más edad y predominó el sexo masculino al ser comparado con este trabajo.

Durante años se pensó en la calcificación valvular como un proceso degenerativo en relación a la edad, solo desde finales del siglo pasado se considera una entidad compleja.¹⁰ Datos histopatológicos sugieren que la calcificación degenerativa es un proceso activo que comparte muchas similitudes con la aterosclerosis, incluido el depósito de lípidos, la inflamación y la calcificación, con factores de riesgo similares a la enfermedad arterial coronaria.¹¹ Estudios demuestran^{12,13} que la calcificación valvular es un proceso similar al de la enfermedad aterosclerótica y además de la edad, se relaciona con el sexo masculino, la HTA, la DM, las dislipidemias y el tabaquismo.

Los factores de riesgo ateroscleróticos (FRA) influyen en el desarrollo y evolución acelerada de la EAo y son causas de complicaciones durante el intra y posoperatorio.¹⁰ La HTA y la DM son por ese orden los factores más importantes en el desarrollo de la EAo. La primera se asocia con mayor riesgo de desarrollar estenosis valvular, mayor calcificación, más rápida progresión de la enfermedad, remodelado desfavorable del ventrículo izquierdo y con una mayor mortalidad entre pacientes asintomáticos con estenosis leve o moderada.^{3,13,14}

La DM afecta de forma negativa la morbilidad y la mortalidad.¹² Los diabéticos operados tienen válvulas más calcificadas y con un mayor grado de mineralización que los pacientes no diabéticos.¹⁵ Un estudio de Ram y colaboradores¹⁶ demuestra que la mortalidad a largo plazo es mayor y tiene peores resultados en pacientes tratados con insulina. Si bien su papel en la mortalidad a corto plazo después de SVAo es controvertido, está incluida en la puntuación de riesgo de la Sociedad de Cirujanos Torácicos.¹⁷ En esta serie fallecieron tres pacientes los cuales eran diabéticos.

El desarrollo CEC permitió de forma innegable el avance de la cirugía cardíaca y disminuir los tiempos de PA y CEC es un aspecto importante en todos los estudios que involucran a la cirugía cardíaca. Al evaluar predictores de PA prolongado Moh'd y colaboradores¹⁸ plantean que la edad mayor de 65 años se asocia con una probabilidad ligeramente superior, consideran además al tabaquismo, la enfermedad respiratoria, la obesidad y la cirugía de SVAo como FR que prolongan el tiempo de PA, argumentan además que las duraciones más largas se asocian con un aumento de la estadía en la UCI, sangrado posoperatorio, necesidad de inotrópicos y uso de apoyo con balón de contrapulsación intra aórtico.

En un estudio publicado por Filip y colaboradores que incluyó dos grupos de pacientes, 74 a miniesternotomía y 76 a esternotomía convencional, informaron tiempos de PA de 75 min (64-87) y de CEC de 127 (116-140) en el grupo de miniesternotomía, no encontraron diferencias significativas pero concluye que tiempos de PA y de CEC prolongados son factores de riesgo independientes de complicaciones cardiovasculares como bajo gasto cardíaco, accidente cerebrovascular, daño renal agudo y aumento del riesgo de muerte perioperatoria.¹⁹ Shvartz y colaboradores²⁰ en un estudio para identificar predictores de mortalidad en la SVAo concluyeron que tiempos de CEC de más de 144 min y el tiempo de PA de más de 93 min se asociaron de manera significativa a la mortalidad.

Otro estudio reciente²¹ incluyó a 507 divididos en dos grupos y comparó el abordaje convencional con la miniesternotomía. Al analizar la totalidad de los pacientes el tiempo de PA fue de 72 (60-85) y 93 (80-106) de CEC, al analizar los 201 enfermos del grupo de la miniesterno los tiempos fueron: PA 82 (72-92) y CEC de 102 (90-114), estos tiempos son superiores a los de la presente serie. En esta serie se describen tiempos de PA y CEC inferiores a los reportados por Filip y por Shvartz. En opinión del autor estos resultados dependen de que todos los pacientes fueron operados por el mismo cirujano lo que ayuda a desarrollar la técnica quirúrgica y al uso de SC, esta opinión concuerda con Kitamura y colaboradores⁸ los cuales asocian tiempos de PA más cortos con esta técnica de sutura.

Aunque para Stamou y colaboradores²² el uso de la SC está limitado por la aparición de fugas peri-protésicas siempre que aplique el mismo espacio entre puntadas es más hemostática que la discontinua. Por otra parte esta técnica evita el material trenzado y los teflones de la sutura discontinua los cuales pueden albergar bacterias o coágulos de fibrina; mejora el contacto del anillo protésico al nativo, al evitar el uso de teflón permite colocar prótesis de mayor tamaño. Al utilizar sutura monofilamento se realizan menos nudos con menor riesgo de embolismos y en caso de reoperación es más fácil retirar la SC que la discontinua.²² La técnica de SC en este trabajo consistió en utilizar polipropileno 2-0 y dar 4 puntadas por comisuras y hasta donde el autor pudo investigar no existen publicaciones que aborden esta técnica de SC. Otros autores^{8,22,23} utilizan entre 6 y 10 puntos de polipropileno 3-0 con agujas de 17 mm con el fin de evitar fugas peri-protésicas, para este investigador con 4 puntos equidistantes que pasen aproximadamente 3 mm por debajo y por encima del anillo nativo son suficientes para implantar la prótesis sin riesgo de fugas.

Diferentes trabajos^{22,23} describen que el uso de SC permite usar prótesis de mayor tamaño y se evita el mismatch prótesis-paciente el cual es un importante factor de riesgo para la supervivencia a largo plazo después de SVAo.²⁴ Hancock y colaboradores⁹ plantean que la menor área para acceder al corazón en la miniesternotomía puede ser causa de colocación de una válvula de menor tamaño y de la presencia de fugas perivalvulares. A criterio del autor el campo operatorio es suficiente para acceder al aparato valvular aórtico y permitir la sustitución. La SC facilita colocar prótesis de tamaño mayor sin gran dificultad técnica y tiempos inferiores.

CONCLUSIONES

La cirugía mínima invasiva con el uso de la SC en la SVAo es segura, disminuye los tiempos de PA y CEC, permite colocar prótesis sin riesgo de fuga y evitar el uso de teflón a nivel de la prótesis.

Referencias bibliográficas

1. d'Arcy JL, Coffey S, Loudon MA, Kennedy A, Pearson-Stuttard J, Birks J. Large-scale community echocardiographic screening reveals a major burden of undiagnosed valvular heart disease in older people: the OxVALVE Population Cohort Study. *Eur Heart J* [Internet]. 2016 Dec [cited 2023 Jul 20];37(47):3515–22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5216199/>
2. Eweborn GW, Schirmer H, Heggelund G, Lunde P, Rasmussen K. The evolving epidemiology of valvular aortic stenosis. The Tromsø Study. *Heart* [Internet]. 2013 Mar [cited 2023 Jul 20];99(6):396–400. Available from: <https://heart.bmj.com/content/99/6/396>
3. Rassa A, Zahr F. Hypertension and Aortic Stenosis: A Review. *Curr Hypertens Rev.* [Internet]. 2018 Jun [cited 2022 Jan 12];14(1):6–14. Available from: <https://www.eurekaselect.com/article/89765>.

4. Isaac AJ, Shuhaiber J, Salemi A, Isom OW, Sedrakyan A. National trends in utilization and in-hospital outcomes of mechanical versus bioprosthetic aortic valve replacements. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2015 May [cited 2021 Aug 9];149(5):1262-9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522315001142>.
5. Lamelas J, Nguyen T. Minimally Invasive Valve Surgery: When Less Is More. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2015 Mar [cited 2022 Jan 10];27(1):49–56. Available from: available from:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1043067915000155>
6. Di Bacco L, Miceli A, Glauber M. Minimally invasive aortic valve surgery. *J Thorac Dis* [Internet]. 2021 Mar [cited 2022 Jan 24];13(3):1945–59. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8024826/>
7. Bonacchi M, Dokollari A, Parise O, Sani G, Prifti E. Ministernotomy compared with right anterior minithoracotomy for aortic valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2021 Apr [cited 2022 Feb 2]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522321007285>
8. Kitamura T, Edwards J, Miyaji K. Continuous Suture Technique for Aortic Valve Replacement Shortens Cross-Clamp and Bypass Times. *Tex Heart Inst J* [Internet]. 2017 Dec [cited 2023 Aug 12];44(6):390–4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5737149/>
9. Hancock H, Maier R, Kasim A, Mason J, Murphy G. Mini-sternotomy versus conventional sternotomy for aortic valve replacement: a randomised controlled trial. *BMJ Open* [Internet]. 2021 Jan [cited 2022 Jan 25];11(1):e041398. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7849899/>
10. Mohler ER, Sheridan MJ, Nichols R, Harvey WP, Waller BF. Development and progression of aortic valve stenosis: atherosclerosis risk factors--a causal relationship? A clinical morphologic study. *Clin Cardiol* [internet]. 1991 Dec [cited 2021 Aug 22]; 14(12): 995-9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/clc.4960141210>.
11. Banovic M, Athithan L, McCann GP. Aortic stenosis and diabetes mellitus: An ominous combination. *Diab Vasc Dis Res* [Internet]. 2019 Jul [cited 2023 Aug 8];16(4):310–23. Available from: <https://doi.org/10.1177/1479164118820657>
12. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm P, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* [Internet]. 2017 Sep [cited 2021 Aug 9]; 38(36):2739-91. Available from: <http://hdl.handle.net/2268/220196>.
13. Cubides Nuñez R. Complicaciones en pacientes intervenidos por reemplazo valvular aórtico en el Hospital Universitario mayor Mederi 2015 – 2018 [tesis de especialista en Internet]. Bogota, Colombia; 2020. [cited 2021 Jun 26]. 64

p. Available from:

[https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/25571/.](https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/25571/)

14. Yan AT, Koh M, Chan KK, Guo H, Alter DA, Austin PC, et al. Association Between Cardiovascular Risk Factors and Aortic Stenosis: The CANHEART Aortic Stenosis Study. *J Am Coll Cardiol* [internet]. 2017 Mar [cited 2021 Aug 9]; 69(12):1523-32. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109717303340>.
15. Mosch J, Gleissner CA, Body S, Aikawa E. Histopathological assessment of calcification and inflammation of calcific aortic valves from patients with and without diabetes mellitus. *Histol Histopathol* [internet]. 2017 Mar [cited 2021 Aug 9]; 32(3):293-306. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5199639/>.
16. Ram E, Kogan A, Levin S, Fisman E, Tenenbaum A. Type 2 diabetes mellitus increases long-term mortality risk after isolated surgical aortic valve replacement. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2019 Mar [cited 2022 Feb 8]; 18(1):31–5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12933-019-0836-y>
17. Orbach A, Halon DA, Jaffe R, Rubinshtein R, Karkabi B. Impact of diabetes and early revascularization on the need for late and repeat procedures. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2018 Feb [cited 2022 Feb 8]; 17(1):25. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0669-0>
18. Moh'd AF, Al-Odwan HT, Altarabsheh S, Makahleh ZM, Khasawneh MA. Predictors of aortic clamp time duration and intensive care unit length of stay in elective adult cardiac surgery. *Egypt Heart J* [Internet]. 2021 Dec [cited 2023 Jun 23]; 73(1):92–4. Available from: <https://tehj.springeropen.com/articles/10.1186/s43044-021-00195-0>
19. Filip G, Bryndza MA, Konstany-Kalandyk J, Piatek J, Wegrzyn P, Ceranowicz P, et al. Ministernotomy or sternotomy in isolated aortic valve replacement? Early results. *Pol J Cardio-Thorac Surg* [Internet]. 2018 Oct [cited 2023 Jan 3]; 15(4):213–8. Available from: <https://www.termedia.pl/doi/10.5114/kitp.2018.80916>
20. Shvartz V, Sokolskaya M, Petrosyan A, Ispiryan A, Donakanyan S. Predictors of Mortality Following Aortic Valve Replacement in Aortic Stenosis Patients. *Pathophysiology* [Internet]. 2022 Mar [cited 2023 Jan 3]; 29(1):106–17. Available from: <https://www.mdpi.com/1873-149X/29/1/10>
21. Vera Ramírez YY, Ricci Tovar LE, Burgos Lázaro RJ. Reemplazo valvular aórtico a través de esternotomía parcial superior vs. esternotomía convencional media: análisis mediante índice de propensión. *Cir Cardiovasc* [Internet]. 2021 Nov [cited 2022 Feb 16]; 28(6):325–31. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134009621001662>
22. Stamou SC, Moeller EA, Nores MA. Continuous Suture Technique for Aortic Valve Replacement: Technical Considerations and Controversies. *Int J*

Angiol [Internet]. 2019 Mar [cited 2022 Jan 5];28(01):064–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6417902/>

23. Choi JB, Kim JH, Park HK, Kim KH, Kim MH, Kuh JH. Aortic Valve Replacement Using Continuous Suture Technique in Patients with Aortic Valve Disease. Korean J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2013 Aug [cited 2023 Jan 3];46(4):249–55. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3756155/>
24. Kim HH, Lee S, Joo HC, Kim JH, Youn YN. Impact of Suture Techniques for Aortic Valve Replacement on Prosthesis-Patient Mismatch. Ann Thorac Surg [Internet]. 2020 Mar [cited 2022 Jul 1];109(3):661–7. Available from: <https://www.annalsthoracicsurgery.org/action/showPdf?pii=S0003-4975%2819%2931561-9>



figura 1



figura 2

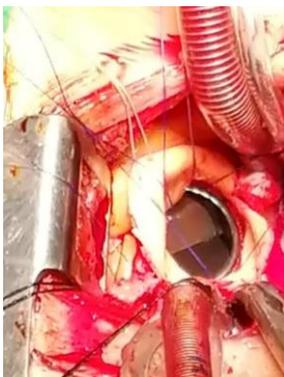


figura 3