



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POST GRADO**



**“CIRUGÍA CARDIACA MÍNIMAMENTE INVASIVA
VERSUS CONVENCIONAL: ESTUDIO COMPARATIVO
DE LA EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA TEMPRANA”**

TRABAJO ACADÉMICO

***PARA OPTAR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
CIRUGÍA DE TÓRAX Y CARDIOVASCULAR***

Autor

Médico Cirujano GARCÍA DÍAZ DANIEL ENRIQUE

LAMBAYEQUE, AGOSTO 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POST GRADO**



**“CIRUGÍA CARDIACA MÍNIMAMENTE INVASIVA
VERSUS CONVENCIONAL: ESTUDIO COMPARATIVO
DE LA EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA TEMPRANA”**

TRABAJO ACADÉMICO

***PARA OPTAR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
CIRUGÍA DE TÓRAX Y CARDIOVASCULAR***

.....
Dr. García Díaz Daniel Enrique

Autor

.....
Dr. Cerrón Rivera Carlos Isaías

Asesor

.....
Dr. Díaz de la Cruz Edward

Asesor



DEDICATORIA

*A Dios por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más lo necesité.
A mis padres por su amor y apoyo incondicional.*



AGRADECIMIENTOS

A mis amigos por su amistad sincera.

Al Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo por acogerme y permitirme realizar mi Residentado Médico, así como a todos aquellos sin cuyo apoyo no hubiera sido posible cumplir mis metas.

INDICE

CAPÍTULO I: ASPECTO INFORMATIVO	1
CAPÍTULO II: ASPECTO DE LA INFORMACIÓN	4
2.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	4
• Planteamiento del Problema	4
• Formulación del Problema a Investigar	5
• Justificación de la Investigación	5
• Objetivos	6
2.2 MARCO TEÓRICO	7
• ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
• BASE TEÓRICA	11
• VARIABLES	36
• FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS	36
• DEFINICIONES OPERACIONALES	37
• OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	38
2.3 ASPECTO METODOLÓGICO	42
• DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO	42
• UNIVERSO DE ESTUDIO Y SELECCIÓN	42
• CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.	42
• TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	43
• TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.	43
• ASPECTOS ÉTICOS.	43
CAPÍTULO III: ASPECTO ADMINISTRATIVO	44
3.1 RECURSOS	44
3.1.1 HUMANOS	44
3.1.2 ECONÓMICOS:	44
3.2 CRONOGRAMA	45
CAPÍTULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
CAPÍTULO V: ANEXOS	49



CAPITULO I: ASPECTO INFORMATIVO



“Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva versus Convencional: Estudio Comparativo de la Evolución Postoperatoria Temprana”

Personal Investigador:

Autor: García Díaz Daniel Enrique^{1-a}.

Asesor(es): Dr. Cerrón Rivera Carlos Isaías^{2-b} / Dr. Díaz de la Cruz Edward^{2-b}.

Filiación Institucional:

1. Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo. Chiclayo - Perú.
2. Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo. Chiclayo - Perú.
 - a. MR₃ del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del HBAAA.
 - b. Médico Asistente del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del HBAAA.

Área de Investigación:

Medicina - Ciencias Quirúrgicas.

Línea de Investigación:

Enfermedades no Infecciosas.

Tipo de Investigación:

Descriptivo, Prospectivo de corte Longitudinal.

Lugar de Ejecución:

Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo. Chiclayo - Perú

Duración Estimada: Doce meses (12).

Fecha de Inicio: 01 de Junio del 2018.

Fecha de Término: 01 de Junio del 2019.

“Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva versus Convencional: Estudio Comparativo de la Evolución Postoperatoria Temprana”**Resumen**

La Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva (CMIV), no está extendida de forma uniforme en nuestro medio. La instauración en nuestro centro del programa de CMIV vía minitoracotomía se realizó en el año 2012 y desde entonces se realizan aproximadamente 8 -10 casos por año. Es necesario una revisión exhaustiva de nuestros resultados para definir si las propuestas ventajas de esta técnica son reproducidas en nuestro medio. Nuestro objetivo es determinar la evolución posoperatoria de la cirugía cardíaca mínimamente invasiva en comparación con la cirugía cardíaca convencional. Este estudio descriptivo incluirá todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca mínimamente invasiva vía minitoracotomía, en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo, entre los años 2010-2018. Para el presente estudio, se utilizará como instrumento una ficha de recolección de datos, esta tomará información de los archivos de historias clínicas, así como de la oficina de estadística del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo. Para el análisis estadístico se usará la Prueba de T Student, así como el Test exacto de Fisher.

Palabras clave: Cirugía Cardíaca, Cirugía Mínimamente Invasiva.

“Minimally Invasive versus Conventional Cardiac Surgery: Comparative Study of Early Postoperative Evolution”**Summary**

Minimally Invasive Cardiac Surgery (CMIV), is not spread evenly in our environment. The establishment of the CMIV program in our center via minitoracotomy was carried out in 2012 and since then approximately 8 -10 cases are performed per year. A thorough review of our results is necessary to define if the proposed advantages of this technique are reproduced in our environment. Our goal is to determine the postoperative evolution of minimally invasive cardiac surgery compared to conventional cardiac surgery. This descriptive study will include all patients undergoing minimally invasive cardiac surgery via minitoracotomy, at the Almanzor Aguinaga Asenjo Base Hospital, between 2010-2018. For the present study, a data collection form will be used as an instrument, this will take information from the records of medical records, as well as from the statistics office of the Almanzor Aguinaga Asenjo Base Hospital. For the statistical analysis, the Student T Test will be used, as well as Fisher's Exact Test.

Keywords: Cardiac Surgery, Minimally Invasive Surgery.

CAPITULO II: ASPECTOS DE LA INFORMACIÓN

1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

- **Planteamiento del Problema**

Las reticencias iniciales en la adopción de técnicas mínimamente invasivas en cirugía cardíaca se basaron en la limitada exposición quirúrgica que podía comprometer la seguridad al incrementar sensiblemente los tiempos de pinzamiento aórtico y de circulación extracorpórea y perjudicar los resultados quirúrgicos. En los últimos años el interés por estas técnicas ha crecido de forma paralela al desarrollo de la tecnología mediante la adaptación del instrumental quirúrgico, técnicas de perfusión alternativas, sistemas vídeoasistidos y robots, permitiendo intervenciones cardíacas menos invasivas sin afectar sensiblemente los tiempos quirúrgicos ni alterar los resultados quirúrgicos. Aunque el aspecto técnico de cada vía de abordaje difiere ligeramente, sus objetivos son comunes: una reducción del trauma quirúrgico que logre reducir el dolor postoperatorio, acelere la recuperación postoperatoria y la incorporación a la vida diaria y por ende reduzca las estancias hospitalarias y el consumo de recursos y además mejore los resultados estéticos y la satisfacción personal. Por otra parte, en algunos estudios se observa una menor incidencia de infección de la herida quirúrgica y una rehabilitación y recuperación de la función respiratoria más rápida, ya que se preserva de forma más amplia la integridad de la caja torácica. Esto último es de capital importancia ya que la función respiratoria es uno de los factores limitantes de la recuperación postoperatoria de los enfermos intervenidos de cirugía cardíaca, influyendo drásticamente en el consumo de recursos sanitarios y por tanto de los costes. Entre las potenciales ventajas de la minitoracotomía, además de las mencionadas anteriormente se encuentran: Menor pérdida de sangre, número de transfusiones, así como de reoperaciones por sangrado, sin incrementar la morbilidad perioperatoria en relación a la Esternotomía Media.

La evidencia disponible hasta la fecha se basa enteramente en estudios observacionales y no debe ser considerada definitiva hasta que en el futuro se realicen estudios experimentales que confirmen los resultados observados hasta ahora y los beneficios en la calidad de vida y el coste-efectividad de la técnica. Un sesgo importante de los datos basados en estudios retrospectivos se debe a los sesgos de selección.

En particular aquellos pacientes complicados que pasan de estar programados para Cirugía Mínimamente Invasiva y se reconvierte en cirugía convencional y que en los estudios retrospectivos puede no estar cuantificado o se consideran pacientes excluidos. Por otra parte, los clínicos tienden a sobreestimar la efectividad de las nuevas intervenciones, especialmente si la intervención en cuestión depende de la habilidad técnica. Por el contrario, la adopción de nuevas técnicas y la comunicación de sus resultados sólo por grupos expertos de alto volumen podría no ser comparable con los grupos de menos volumen. Es necesario además tener en cuenta la curva de aprendizaje de todos los profesionales implicados para lograr unos resultados al menos comparables a la cirugía convencional. Por ello, son necesarios estudio randomizados o en su defecto, estudios con un gran grado de homogeneidad y comparabilidad.

- **Formulación del Problema a Investigar:**

¿Cuál es la evolución posoperatoria de la cirugía cardíaca mínimamente invasiva en comparación con la cirugía cardíaca convencional?

- **Justificación de la Investigación:**

La Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva (CMIV), no está extendida de forma uniforme en nuestro medio. La difusión y puesta en marcha de esta nueva técnica quirúrgica requiere la participación multidisciplinar de todo el equipo quirúrgico y de los cuidados postoperatorios. La curva de aprendizaje por parte de todos los profesionales implicados es un factor a tener en cuenta. La instauración en nuestro centro del programa de CMIV vía minitoracotomía se realizó en el año 2012 y desde entonces se realizan aproximadamente 8 -10 casos por año. Es necesario una revisión exhaustiva de nuestros resultados para definir si las propuestas ventajas de esta técnica (procedimiento menos doloroso que permite una recuperación más rápida, menor sangrado postoperatorio, menor número de transfusiones en comparación con la Esternotomía Media, lo que conlleva un gasto sanitario menor, asociado a una morbilidad al menos similar a la cirugía convencional) son reproducidas en nuestro medio. Dado que los resultados de la literatura corresponden a las grandes series y centros de alto volumen, es necesario contrastarlo con los resultados de los grupos incipientes y centros de menor volumen para establecer los beneficios y riesgos de la implantación de este nuevo abordaje.

- **Objetivos:**

Objetivo General

Determinar la evolución posoperatoria de la cirugía cardíaca mínimamente invasiva en comparación con la cirugía cardíaca convencional

Objetivos Específicos

1. Identificar la mortalidad perioperatoria (dentro de los primeros 30 días postquirúrgicos secundario a causas relacionadas al procedimiento operatorio y/o su recuperación), en ambos grupos de estudio.
2. Identificar el sangrado postquirúrgico (Se medirá el sangrado postquirúrgico en base al drenaje a través del drenaje (s) retro esternal y/o pleural durante las primeras 24 h postoperatorias), en ambos grupos de estudio.
3. Identificar la tasa de infección profunda de herida operatoria (sobre la base de los criterios clínicos y microbiológicos establecidos en la NOM-EM-002-SSA2-2003 para la prevención de infecciones nosocomiales), en ambos grupos de estudio.
4. Identificar la Tasa de Complicaciones Cardiológicas: IMA Perioperatorio, Arritmias, Shock Cardiogénico.
5. Identificar la Tasa de Complicaciones Neumológicas: Atelectasia, Neumonía, Derrame Pleural, Neumotórax.
6. Identificar la Tasa de Complicaciones Neurológicas: Accidente Isquémico Transitorio, ACV isquémico, ACV hemorrágico, Coma.
7. Identificar el Tiempo de Ventilación Mecánica (medido en horas a partir del arribo del paciente a la unidad de cuidados intensivos hasta su extubación), en ambos grupos de estudio.
8. Identificar el Tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos (a partir del arribo del paciente a la unidad de cuidados intensivos hasta su traslado a piso de hospitalización), en ambos grupos de estudio.
9. Identificar el Tiempo de estancia hospitalaria (a partir del arribo del paciente a la unidad de cuidados Intensivos hasta su egreso), en ambos grupos de estudio.

2. MARCO TEÓRICO

- **Antecedentes:**

Henryk A, Herlemann I, Martens S, et al. (1), Revisaron retrospectivamente los registros médicos de todos los pacientes que se sometieron a Reemplazo Valvular Aórtico (AVR) aislado en nuestra institución, y 217 consejeros se identificaron pacientes obesos. Los resultados del grupo mini-AVR se compararon con el grupo AVR completo. Ciento veintiséis pacientes fueron sometidos a mini-AVR y 91 pacientes tuvieron AVR completo. La edad media y el IMC fueron 69.8 ± 10.4 años y 32.6 ± 3.1 kg / m² en el grupo mini-AVR comparado con 70.0 ± 10.5 años y 33.1 ± 3.0 kg / m² en el grupo AVR completo. La mortalidad, el infarto de miocardio, el accidente cerebrovascular, la insuficiencia renal y las infecciones del sitio quirúrgico fueron equivalentes. Mini-AVR se asoció con una disminución tiempo de ventilación 6 h vs 8 h; $P = 0.004$, estadía más corta en la unidad de cuidados intensivos (UCI) 2 días frente a 4 días; $P = 0.031$. La duración total de la hospitalización y los niveles de dolor postoperatorio fueron comparables.

Rodríguez E, Contreras A, Otero J, et al. (2), El ensayo QUALITY-AVR es un estudio aleatorizado pragmático, independiente y simple ciego, de un solo centro ensayo clínico que compara la ministernotomía con la esternotomía en pacientes con estenosis aórtica severa aislada programada para reemplazo valvular aórtico electivo. Uno cientos de pacientes serán aleatorizados de forma computacional 1: 1. El tamaño de la muestra se determinó para el primario punto final con un error alfa de 0.05 y con una potencia del 90% para detectar diferencias entre los grupos de intervención de ≥ 0.10 puntos en el cambio con respecto a la calidad de vida de la línea de base. Cuestionario del índice EuroQOL (EQ-5D-5 L[®]), medido a 1, 6 o 12 meses. cuestionario de satisfacción específica de cirugía cardíaca (SATISCORE[®]), un punto final de seguridad combinado de cuatro complicaciones adversas principales al mes (mortalidad por todas las causas, infarto, eventos neurológicos e insuficiencia renal aguda), sangrado dentro de las primeras 24 h, tiempo de intubación, hospitalización posoperatoria y unidad de cuidados intensivos duración de la estancia, necesidad de transfusión durante las primeras 72h y 1 año tasas de supervivencia.

Shehada H, Elhmidi Y, Mourad F, et al. (3), Se buscaron artículos relevantes en Medline, la Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas y la base de datos Scopus. basado en criterios predefinidos y puntos finales. Los resultados tempranos y tardíos y las complicaciones se compararon en los estudios seleccionados. Un total de 4558 pacientes de 9 estudios se inscribieron; 2279 (50%) se sometieron a Reemplazo Valvular Aórtico Convencional (CAVR) y 2279 (50%) se sometieron a Reemplazo Valvular Aórtico Acceso Mínimamente Invasivo (MAAVR). Hubo una significativamente menor tasa de síndrome de bajo rendimiento postoperatorio (1.4% vs 2.3%, $P = 0.05$) y fibrilación auricular (11.7% vs 15.9%, $P = 0.01$) en el MAAVR que en el grupo CAVR, respectivamente. Por el contrario, los tiempos de derivación cardiopulmonar y pinzamiento cruzado aórtico fueron significativamente más tiempo en el grupo MAAVR ($P < 0.05$). Finalmente, la incidencia de muertes tempranas (1.5% vs 2.2%, $P = 0.14$), apoplejía (1.4% vs 2%, $P = 0.20$), infarto de miocardio (0.4% vs 0.5%, $P = 0.65$), lesión renal (4.5% vs 6%, $P = 0.71$), complicaciones respiratorias (9% vs 10.1%, $P = 0.45$), reexploración para la hemorragia (4.9% vs 4.1%, $P = 0.27$) y la implantación de marcapasos (3.3% vs 4.1%, $P = 0.31$) fue similar en ambos grupos, respectivamente.

Gasparovic I, Artemiou P, Hudec V, et al. (4), La supervivencia a 5 años y los resultados postoperatorios de 34 pacientes que se sometieron a Reemplazo Valvular Aórtico Mínimamente Invasivo (MIAVR) aislado entre los años 2010-2013, se compararon con los resultados de 34 pacientes seleccionados al azar que se sometieron a Reemplazo Valvular Aórtico Convencional (CAVR), después del análisis de coincidencia de propensión. No hubo diferencia entre los dos grupos con respecto a los resultados postoperatorios tempranos y tardíos. Los pacientes con MIAVR tuvieron un tiempo medio de pinzamiento cruzado más largo ($p = 0.002$) y una derivación cardiopulmonar más largo tiempo ($p = 0.0005$) en comparación con los pacientes con CAVR. La mortalidad y la supervivencia a 5 años fueron del 4.17% frente al 16.67% ($p = 0.20$) y 95.8% frente a 83.3% ($p = 0.37$) en los grupos MIAVR y CAVR respectivamente. Este estudio mostró una supervivencia comparable a 5 años y resultados postoperatorios entre Grupos MIAVR y CAVR. En nuestra opinión, el reemplazo valvular aórtico de acceso mínimo se puede realizar de forma segura con excelentes resultados a largo plazo en pacientes seleccionados.

Akowuah E, Andrew T. Goodwin A, et al. (5), Es un ensayo controlado aleatorizado simple, ciego, de un solo centro que compara el reemplazo de la válvula aórtica con la esternotomía limitada a manubrio y esternotomía media convencional (atención habitual). Dos ciento setenta pacientes serán aleatorizados en una proporción: entre los brazos de intervención y de control, estratificados por línea de base logística EuroSCORE y valor de la hemoglobina. Esta es la primera prueba para examinar el reemplazo valvular aórtico a través de ministernotomía limitada por manubrio versus esternotomía convencional cuando se comparan las tasas de transfusión de glóbulos rojos después de la cirugía. Pruebas quirúrgicas presentes desafíos significativos; Las fortalezas de este ensayo incluyen un diseño riguroso de investigación, cirugía estandarizada realizada por experimentados cirujanos cardiorácicos consultores, un régimen anestésico acordado, cegamiento del paciente y paciente dirigido por un consultor reclutamiento. El ensayo MAVRIC demostrará que los ensayos quirúrgicos complejos pueden entregarse a estándares ejemplares y proporcionar a la comunidad los conocimientos necesarios para informar el cuidado futuro de los pacientes que requieren reemplazo valvular aórtico cirugía.

Corona M, Sagahón J, Hernández B, et al. (6), Se realizó un estudio de cohorte (observacional, analítico, longitudinal y prospectivo). Se incluyó en el grupo "A", a todos los pacientes sometidos a sustitución valvular aórtica con abordaje mínimamente invasivo (n = 28) y en el grupo "B" a 50 pacientes sometidos a sustitución valvular aórtica por esternotomía media (n = 50) en el período comprendido entre marzo del 2011 y junio del 2014. Se compararon y analizaron ambos grupos. Se observó mayor tiempo de circulación extracorpórea (117 vs. 85 min) y pinzamiento aórtico (84 vs. 71 min) con un valor de p de 0,002 y 0,008, respectivamente. En cuanto a las variables posoperatorias, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a mortalidad, intubación orotraqueal, estancia hospitalaria, sangrado y concentrados eritrocitarios utilizados. Conclusión: Los resultados encontrados fueron similares en ambos grupos.

Carmona P. (7), Se recogen de manera retrospectiva los datos de una serie consecutiva de pacientes sometidos a cirugía mitral que recibieron recambio valvular o reparación en un sólo centro (Consortio Hospital General Universitario de Valencia, España) entre 2009-2013. Las cohortes recogidas incluyeron 44 casos de Cirugía Mínimamente Invasiva (CMIV) y 168 cirugías mitrales mediante Esternotomía Media (EM). No se hallaron diferencias relevantes en relación a variables preoperatorias o comorbilidades, así como en la morbi-mortalidad perioperatoria ni en la calidad de la reparación a largo plazo entre los casos de CMIV y los controles emparejados de EM. El seguimiento medio fue de $26,6 \pm 14,6$ meses para el grupo de CMIV y $28,4 \pm 1,1$ meses para la EM, $p=0,63$. No observamos diferencias estadísticamente significativas en el evento compuesto de morbilidad mayor (0 frente 6,8%, $p=0,25$), seguridad (6,8% frente 4,5%, $p=1$) y eficacia (9,1 frente 11,4%, $p=1$) entre la CMIV frente EM respectivamente. La reoperación por sangrado (6,8% frente 0%, $p=0,08$) y la incidencia de neumotórax y derrames pleurales que requirieron drenaje (11,4% frente 0%, $p=0,05$) tuvo una incidencia mayor en el grupo de CMIV.

Díaz E; Custodio J; Arauco V. (8), 11 pacientes, edades entre 11-62 años, con cirugía electiva de cambio de válvula mitral (5), aórtica (03) y cierre de comunicación interatrial (03). Para las cirugías mitral y cierre de comunicación interatrial (CIA) se realizó una minitoracotomía submamaria derecha de 7 cm y se accedió al cuarto espacio intercostal. Para cirugía aórtica, una miniesternotomía superior en "J" desde la horquilla esternal al 2° espacio intercostal derecho. La canulación para CEC, cardioplejia y clampaje aórtico se realizaron por la incisión, con instrumentación convencional. Se colocaron 06 prótesis mecánicas, 02 biológicas y parche PTFE para cierre de CIA. Una paciente mitral era portadora de prótesis aórtica. No hubo muertes hospitalarias ni tardías, en un paciente se amplió la toracotomía por sangrado en orejuela izquierda, el tiempo promedio de clampaje y CEC fueron: Mitral (78min y 130min), Aórtico (70min y 100min), CIA (21min y 43min); escasamente superiores a la cirugía convencional. La extubación fue dentro de las 6 primeras horas, permanencia en UCI promedio 2 días; la permanencia hospitalaria fue 6 días. No hubo complicaciones mayores. El dolor posoperatorio fue menor y el resultado estético de muy buena aceptación.

- **Base Teórica:**

La cirugía está experimentando una rápida evolución. Durante décadas, la cirugía valvular se centró en la sustitución de la válvula enferma por una prótesis mecánica o biológica por medio de una esternotomía completa con circulación extracorpórea (CEC), a corazón parado con cardioplejía.

En la década pasada esta tendencia cambió, para dar paso a la preferencia por la reparación valvular en vez de la sustitución, las incisiones de acceso mínimo alternadas, las técnicas cardíacas a corazón latiente con bomba, los dispositivos de reparación valvular sin bomba, los procedimientos robóticos y los dispositivos valvulares transcatéter. Las combinaciones y permutaciones de estas técnicas son numerosas.⁹ Este cambio ha sido impulsado, por una parte, por los avances tecnológicos en los sistemas de perfusión con CEC de los vasos periféricos, las técnicas de imagen y los dispositivos intracardíacos y, por otra, por el ingente nivel de creatividad e innovación en el ámbito quirúrgico. La rápida difusión del conocimiento y la información en la era de la electrónica ha dado lugar, además, a una potenciación adicional de esta línea evolutiva. En ella, la derivación a cardiólogos y pacientes cuenta con frecuencia con la interpretación de nociones previas referidas cuáles son las intervenciones de reparación valvular cardíaca mínimamente que están buscando. Recientemente se han registrado nuevos avances en el desarrollo de las operaciones valvulares, con técnicas de reparación anatómica y fisiológicamente más correctas, incisiones de microacceso extremadamente pequeñas y una amplia gama de nuevos dispositivos intracardíacos. (9)

Válvula Mitral

Hace décadas, algunos de los primeros abordajes quirúrgicos de la válvula mitral, referidos a comisurotomía en la estenosis mitral reumática, se realizaron sin esternotomía, aunque empleando abordajes de toracotomía extensos, a menudo mediante toracotomía izquierda y a través de la orejuela auricular izquierda.^{11,12} Mediante la aplicación de CEC como componente de rutina de la cirugía de la válvula mitral, el excelente acceso al corazón y los grandes vasos que proporciona la esternotomía media convierten a esta técnica en la preferida para la incisión quirúrgica cardíaca.

Dado que la válvula mitral se sitúa en un plano anular que se aproxima al plano sagital del cuerpo, se adapta particularmente bien al abordaje lateral derecho. En la segunda mitad de los años noventa, con el desarrollo de un sistema circulatorio avanzado con perfusión arterial y venosa periférica, cardioplejía y cánulas de ventilación, el uso de técnicas de válvula mitral mínimamente invasivas experimentó una gran expansión. Desde entonces se han publicado diversos estudios retrospectivos de grandes dimensiones, un estudio aleatorizado prospectivo y un metaanálisis. Estos ensayos han puesto de manifiesto las diferentes ventajas de la cirugía mínimamente invasiva de la válvula mitral. (10)

1. Capacidad y calidad equivalentes de la reparación de la válvula mitral.
2. Durabilidad a largo plazo de la reparación de la válvula mitral y ausencia de reintervención.
3. Posibilidad de realización de determinadas técnicas concomitantes.
4. Reducción de la pérdida de sangre y las necesidades de transfusión.
5. Reducción del dolor postoperatorio.
6. Menor duración de la ventilación mecánica.
7. Permanencia más breve en la unidad de cuidados intensivos.
8. Menor tiempo de hospitalización.
9. Recuperación más rápida.
10. Mayor satisfacción.
11. Mejora estética, en especial en mujeres en las que la incisión puede ocultarse en el pliegue inframamario.

Entre los inconvenientes se cuentan:

1. Curvas de aprendizaje significativas para el cirujano y el equipo quirúrgico.
2. Aumento de las necesidades de infraestructuras.
3. Incremento de los tiempos de clampaje y CEC.
4. Potencial lesión aortovascular con canulación femoral, particularmente con el uso de dispositivo de oclusión aórtica por endobalón.

Selección de pacientes

Los pacientes suelen presentarse con una noción preconcebida, un interés específico o unas instrucciones determinadas de su cardiólogo en lo que se refiere al abordaje mínimamente invasivo de la cirugía de la válvula mitral.

Ante la proliferación del acceso a la información en formato digital, es frecuente que los pacientes estén bien informados de las características de las operaciones mínimamente invasivas antes de consultar con un cirujano cardíaco. No obstante, muchas son las cuestiones a tener en cuenta cuando se valora la candidatura de un paciente a la cirugía mínimamente invasiva. Entre ellas se cuentan proceso patológico, operación necesaria, patologías comórbidas, hábito corporal, expectativas de paciente/ cardiólogo y relación global riesgo/beneficio. Más allá de la evaluación preoperatoria estándar, que incluye ecocardiografía, angiografía coronaria, ecografía dúplex carotídea, evaluación de laboratorio y anamnesis y exploración física detalladas, no suelen ser necesarios otros diagnósticos específicos adicionales para preparar a un paciente para la cirugía mínimamente invasiva. En circunstancias poco frecuentes, cuando se necesita información sobre el tamaño y la posición del corazón, por sí mismos y en relación con otras estructuras intratorácicas y la pared del tórax, la Tomografía Computarizada (TC) con contraste resulta particularmente útil. Cuando existen antecedentes de enfermedad vascular periférica o disminución del pulso femoral en la exploración, es conveniente proceder a un ulterior análisis de la circulación periférica mediante registros de volumen de pulso o por TC, a fin de determinar la idoneidad de los vasos arteriales femorales para la canulación. Los pacientes con contraindicaciones relativas a la canulación de los vasos femorales se mantienen, no obstante, como candidatos a la cirugía mínimamente invasiva. Las estrategias alternativas de canulación se comentan más adelante. (11)

Preparación anestésica

Además de las líneas de monitorización estándar, el anestesiólogo puede implantar una sonda endotraqueal de doble luz, destinada a facilitar la ventilación unipulmonar izquierda y la deflación del pulmón derecho durante determinados períodos de la operación. Se le colocan al paciente palas de cardioversión y desfibrilación externa, generalmente bajo la escápula derecha y sobre el tórax anterolateral izquierdo. Se implanta una cánula en la vena cava superior, a través de la yugular interna derecha (generalmente una cánula reforzada con cable de 16 Fr, mediante técnica de cable guía de Seldinger, y guía ecográfica superficial cervical. El catéter es lavado con suero salino heparinizado y al paciente se le administra heparina intravenosa, que contribuye a prevenir la formación de trombos en este catéter ancho (fig. 1).

Si lo prefiere, el anestesiólogo también puede implantar una cánula retrógrada percutánea en el seno pulmonar y una cánula de ventilación en la arteria pulmonar a través de la vena yugular interna derecha. Si está programada la implantación de un catéter de oclusión con balón, la implantación de una línea arterial radial bilateral aporta seguridad adicional, al garantizar el reconocimiento inmediato de una posible migración distal del balón inflado y de la consiguiente obstrucción del tronco braquiocefálico. La migración inadvertida del endobalón se produce hasta en un 40% de las operaciones y se asocia a tasas de complicaciones más altas que las inducidas por el pinzamiento transtorácico. Es de destacar que lesiones vasculares, entre las que se cuenta la disección de la aorta, han contribuido a reducir el uso de este abordaje. En nuestra institución solemos preferir el clampaje aórtico de Chitwood transtorácico y la cardioplejía anterógrada estándar, la cardioplejía retrógrada y la implantación de cánulas de aspiración, a través de la pared torácica o directamente a través de la incisión de acceso. Este planteamiento no sólo determina una estrategia de canulación que se asemeja más a la de una operación de esternotomía estándar, sino que simplifica y acelera en gran medida la preparación anestésica. Aunque la anestesia epidural torácica puede contribuir a tratar el dolor postoperatorio, no suele utilizarse, ya que el dolor que se ha comunicado tras intervenciones mínimamente invasivas suele ser leve. El paciente es colocado en posición de decúbito supino, con una pequeña almohada inflable bajo la escápula derecha, que eleva ligeramente el Hemotórax derecho. El brazo derecho es acolchado y colocado a lo largo del costado derecho del cuerpo. El paciente es preparado más allá de la línea medio axilar y la axila. El tórax anterior se prepara para una posible esternotomía y se preparan también ambas ingles. La mesa de operaciones se coloca en posición de Trendelenburg inversa y ligeramente girada a la izquierda. Esta disposición optimiza la visualización de la válvula mitral a través de la incisión. (12)



Figura 1. Cánula de drenaje de la vena cava superior insertada percutáneamente a través de la vena yugular interna, junto con catéter en la arteria pulmonar. *(Esta figura se encuentra en color al final del libro.)*

Incisión

Aunque existen numerosas opciones, la mini incisión torácica Anterolateral derecha se ha convertido en el abordaje de elección para muchos cirujanos que realizan intervenciones mínimamente invasivas en la válvula mitral. Esta incisión ofrece una gran ventaja sobre la esternotomía parcial inferior, ya que proporciona una mejor visualización frontal de la válvula mitral y evita la cirugía en la región xifoesternal, que es el área más propensa a apertura de los bordes de la herida e infección tras esternotomía. El abordaje del tórax derecho es muy resistente a la infección, ya que siempre hay músculo pectoral suprayacente y otros tejidos blandos que contribuyen al cierre y cicatrización de la herida. En varones, la incisión en la piel suele practicarse en una localización medial e inferior al pezón derecho. En general, basta con una incisión de 4cm. El músculo pectoral es dividido con electrocauterio y se penetra en el tercer espacio intercostal, manteniéndose en posición lateral las arterias y venas torácicas internas derechas. En mujeres, la incisión cutánea se realiza en el pliegue inframamario derecho y la disección del tejido blando se lleva a cabo en sentido craneal hasta alcanzar el tercer interespacio. Para favorecer esta exposición en mujeres, la mama derecha se retrae hacia arriba durante la colocación de los apósitos adhesivos plásticos. La cara medial de la cuarta costilla es dividida con una microsierra ortopédica, preservando el cuarto haz neurovascular intercostal. Más tarde, durante el cierre, esta costilla se reestabiliza mediante fijación interna de los bordes de corte mediales con una sutura Dexon 2-0 dirigida directamente a través de los bordes costales y, a continuación, más lateralmente, con otra sutura Dexon 2-0 envuelta alrededor de las costillas tercera y cuarta. Tras la penetración intercostal y la división de la costilla, se coloca un retractor mitral mínimamente invasivo en el espacio intercostal y, mediante una suave expansión, se comprueba que se dispone de una excelente visualización del pericardio derecho. Una almohadilla grasa pericárdica derecha excesivamente grande ha de ser eliminada y el hemidiafragma derecho puede retraerse inferiormente, mediante una única sutura practicada en la cúpula del hemidiafragma derecho, y externalizarse a través de la pared torácica derecha en torno al sexto o séptimo espacio intercostal mediante un gancho de sutura fino. Se procede a continuación a realizar una pericardiotomía al menos 3cm anterior al nervio frénico derecho, extendiéndola desde la superficie diafragmática derecha, en sentido lateral a la reflexión pericárdica en la aorta. (13)

El borde inferior del pericardio se retrae lateralmente a continuación, con dos suturas externalizadas a lo largo de la línea medio axilar y el borde pericárdico anterior se sutura fuertemente a la cara medial de la incisión cutánea. Estas maniobras retraen el mediastino y rotan el corazón hacia la incisión torácica derecha, proporcionando una notable exposición de la aurícula derecha, el surco interauricular, la confluencia venosa pulmonar derecha, la vena cava superior (VCS), la vena cava inferior (VCI) y la raíz aórtica y la aorta ascendente (fig. 2).

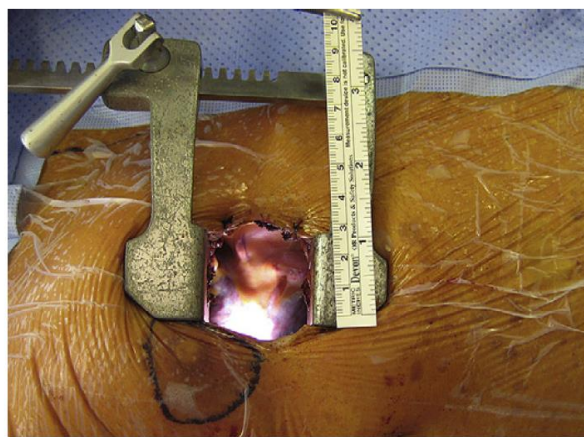


Figura 2. Incisión mínimamente invasiva de la válvula mitral a través del tercer espacio intercostal.

Una pequeña pinza de Satinsky, colocada en la parte lateral de la incisión cutánea para enganchar el borde cutáneo y posteriormente fijada firmemente a la mesa de operaciones, sirve para situar la incisión en un plano sagital y ofrecer una visión más frontal de la válvula mitral a través de la incisión. Una vez completada la incisión, se crean sitios complementarios para introducir el equipo adicional. Un pequeño puerto de acceso se sitúa a través de la pared torácica en posición inferior y lateral a la incisión y, a través de él, se insufla dióxido de carbono en el Hemotórax derecho. Esto simplifica considerablemente las ulteriores técnicas de desaireación. A través de este puerto puede introducirse un pequeño catéter de succión, destinado a ayudar a mantener la visualización del campo durante la operación. Un videoscopio torácico estándar de 30 grados puede colocarse en el tórax, en posición superior y lateral a la incisión, con el fin de ayudar a iluminar el campo operatorio y aportar visualización adicional, particularmente para el resto de los miembros del equipo quirúrgico, más que para el cirujano. (14)

El videoscopio es, además, especialmente útil para ayudar a visualizar la cara anterolateral del anillo de la válvula mitral, así como los músculos papilares y las estructuras intraventriculares, cuando se llevan a cabo técnicas neocordales con Gore-Tex. La pinza cruzada transtorácica de Chitwood se introduce en la línea media axilar en el tórax, a través del tercer espacio intercostal derecho, y se sitúa cerca de la aorta ascendente. La parte vertical del retractor de la aurícula izquierda puede introducirse a través de la pared torácica, inmediatamente medial a la incisión, y fijarse al brazo de fijación de la mesa de operaciones en una posición ligeramente anterior al corazón. La realización anticipada de la mayor cantidad posible de este tipo de acciones preparatorias reduce los tiempos de CEC y clampaje de la aorta. El paciente está en este momento listo para proceder a la anticoagulación y la canulación.

Canulación

Las estructuras arteriales y venosas femorales se canulan mediante técnicas de Seldinger y suturas en bolsa de tabaco colocadas en la superficie anterior de los vasos. Los vasos no son disecados ni ceñidos con asas. Si se usan cánulas de tamaño adecuado, el flujo a través de ellas queda preservado, aunque puede en cierta medida reducirse. En cualquier caso, esta opción es más favorable que el uso de cánulas o asas demasiado grandes. La Canulación se lleva a cabo con guía de ecocardiografía transesofágica (ETE). Durante la canulación arterial se visualiza la aorta torácica descendente, a fin de confirmar la posición intraluminal del cable guía, con lo que se reduce considerablemente el riesgo de mal posición del cable intramural y de disección aórtica. Dependiendo del tamaño del paciente y de la arteria, es posible emplear cánulas envueltas de 18, 16 o 14 Fr, que proporcionan una velocidad de flujo adecuada para la CEC. Si se procede a pinzamiento cruzado aórtico transtorácico y se evita el sistema de endobalón, deben también evitarse las cánulas arteriales más grandes, de 23 o 21 Fr.

Durante la canulación venosa, se usa la ETE para confirmar la posición del cable en la aurícula derecha y para contribuir al posicionamiento preciso de la cánula venosa. Una cánula venosa larga de 22 Fr proporciona siempre el suficiente drenaje venoso. Cuando se posiciona con la punta en la VCS y con orificios adicionales de drenaje en el cuerpo de la aurícula derecha y la VCI, esta cánula ofrece un drenaje venoso idóneo para la cirugía de la válvula mitral en el abordaje auricular izquierdo. (15)

La adición de una cánula de drenaje en la vena cava superior a través de la vena yugular interna derecha incrementa de manera significativa la capacidad de drenaje, en particular cuando se procede a retracción anterior sobre el tabique interauricular, con el fin de aportar una exposición adicional a la válvula mitral y separar eficazmente la circulación de las venas cava superior e inferior. La incorporación de esta cánula de drenaje de la VCS permite, además, posicionar más orificios de la cánula de la VCI en la propia VCI, mejorando su drenaje. Este abordaje facilita, asimismo, los potenciales abordajes transeptales de la válvula mitral, así como la cirugía de la válvula tricúspide concomitante. Cuando existe una contraindicación para la canulación directa de la arteria femoral, por ejemplo, por pequeño tamaño del vaso o por enfermedad vascular periférica, entre las posibles alternativas se cuentan la fijación de un injerto, en caso de pequeño tamaño vascular, o canulación de la aorta axilar o ascendente, en caso de pequeño tamaño o enfermedad vascular periférica. La canulación de la aorta ascendente se ve facilitada en ocasiones por el uso de una cánula con guía introducida con cable de Seldinger y técnica dilatadora secuencial, bien a través de la pared torácica o bien a través de una incisión de acceso ligeramente mayor. En el marco de una contraindicación para la canulación venosa femoral, como por ejemplo en caso de un paciente con filtro en la vena cava inferior implantado para prevenir la trombosis venosa profunda o la embolia pulmonar, la unión vena cava inferior/aurícula derecha puede canularse directamente a través de la incisión de acceso. En este caso se emplean de nuevo las técnicas de Seldinger y la guía con ETE. La canulación retrógrada del seno coronario puede realizarse a través de la incisión de acceso y con guía ETE. En ocasiones es necesaria una flexión hacia atrás del estilete metálico para compensar la incisión lateral. Inmediatamente antes del inicio de la CEC, la línea aórtica es cebada con sangre del paciente en sentido retrógrado y la venosa lo es en sentido anterógrado. Dependiendo del tamaño del paciente y de su nivel de hemoglobina, puede secuestrarse un litro de sangre entera autóloga, para utilizarla tras la interrupción de la CEC, permitiendo así disponer de sangre, con factores de coagulación y plaquetas intactos, que no haya sido expuesta al oxigenador de membrana. La CEC se inicia a través de la cánula de la VCS, generando tasas de flujo de al menos 1 l por minuto, con confirmación previa de la adecuada posición de dicha cánula. Se emplea retorno venoso asistido con succión por vacío o cinéticamente.^{51,52} Una vez iniciada la derivación bicava, es posible introducir una cánula de aspiración ventricular izquierda a través de la vena pulmonar superior derecha, si se desea. (16)

Al descomprimir por completo el corazón, la raíz aórtica se visualiza con facilidad, por lo que pueden implantarse la cardioplejía de la aorta ascendente y la cánula de aspiración. La aplicación del pinzamiento aórtico transtorácico se ve facilitada por la reducción significativa de la presión arterial sistémica conseguida por retirada de volumen y reducción del flujo de bombeo. La visualización idónea en torno a la aorta ascendente previene la mal posición inadvertida de la pinza, la lesión en la arteria pulmonar o la de la orejuela auricular izquierda. A continuación de la canulación puede procederse a CEC y parada cardiopléjica según el procedimiento estándar (fig. 3).

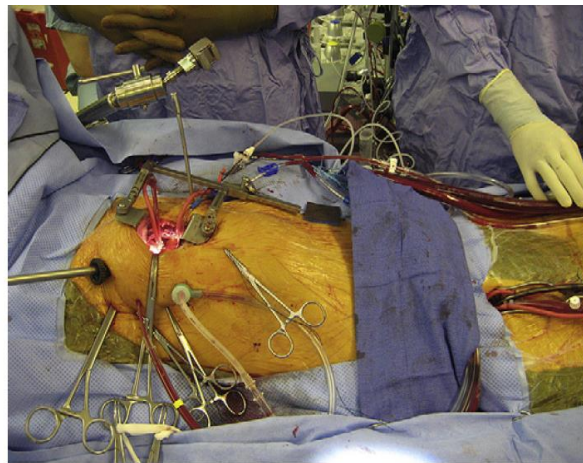


Figura 3. Técnica de exposición y canulación en cirugía mínimamente invasiva de la válvula mitral.

Cirugía de la válvula mitral

En este momento se puede proceder a la exposición de la válvula mitral mediante una auriculotomía izquierda del surco interauricular. La aurícula izquierda anterior y el tabique interauricular se retraen anteriormente con un retractor montado en mesa. Para recoger cualquier retorno sanguíneo del campo operatorio y, en consecuencia, para mejorar la visualización, la abertura de la vena pulmonar superior derecha puede implantarse a través de la aurícula izquierda posterior y en la vena pulmonar inferior izquierda. Esta posición suele corresponder a la porción más profunda de la aurícula izquierda. El drenaje auricular izquierdo adicional se ve facilitado por la colocación de la punta del catéter de succión pericárdica, introducido por medio del puerto de insuflación de dióxido de carbono, en la vena pulmonar inferior derecha.

Estas maniobras, combinadas con la ventilación de la cánula de la raíz aórtica, suelen permitir la consecución de un campo operatorio completamente exangüe. La visibilidad del cirujano a través de la incisión es un aspecto primordial (fig. 4).

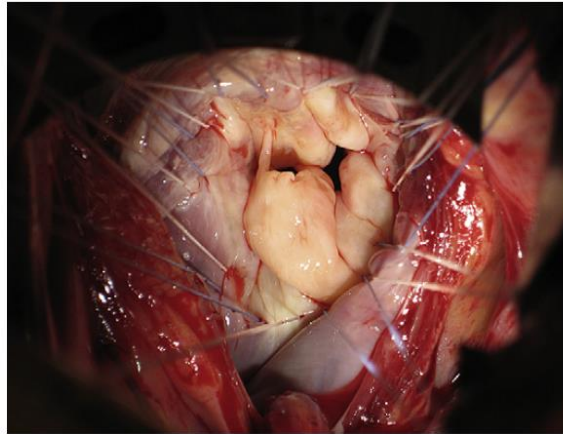


Figura 4. Imagen operatoria de la válvula mitral en un abordaje mínimamente invasivo que excede el de la estereotomía estándar.

El margen inferior de la auriculotomía izquierda puede ocultar alguno de los anillos de la válvula mitral. Este problema puede solventarse con facilidad colocando primero las suturas en anillo de la válvula mitral por debajo del segmento P₃, o en posición «de 3 a 6», y fijándolas estrechamente a los paños quirúrgicos. Dado que en la actualidad se tiende a preservar la mayor cantidad posible de tejido de la valva de la válvula mitral y a remodelar dicho tejido, en vez de resecarlo, rara vez son necesarias la plicatura anular o la anuloplastia con desplazamiento. En consecuencia, todas las suturas de la anuloplastia del anillo mitral pueden colocarse al principio de la operación y no necesitan ser retiradas ni ajustadas. Se colocan bajo tensión y presentan la válvula mitral para su inspección.

Llegados a este punto, la aspiración de la raíz aórtica se retira temporalmente y el ventrículo izquierdo se llena rápidamente con solución salina para detectar la patología de la válvula mitral. En el marco de una insuficiencia mitral isquémica funcional suele apreciarse una insuficiencia dirigida centralmente causada por la coaptación inadecuada de las valvas, por combinación de agrandamiento anular y anclaje cordal por dilatación ventricular izquierda. En la enfermedad de la válvula mitral mixomatosa, la patología específica de la valva puede primero detectarse y luego analizarse. (17)

En casos de insuficiencia mitral isquémica funcional, la colocación de una o dos suturas de anuloplastia mitral bajo el segmento P₂, entorno a la posición de «las 6 en punto», tirando de ellas en sentido anterior hacia el anillo anterior, simula el efecto de una anuloplastia anular. El subsiguiente rellenado del ventrículo con solución salina suele demostrar la competencia de la válvula mitral, aportando un alto grado de confianza en que una anuloplastia de anillo estándar permita conseguir una reparación de la válvula mitral satisfactoria. El dimensionamiento del anillo en este contexto se realiza para aproximar el tamaño de la valva anterior y asegurar una adecuada reducción del tamaño de la tracción anterior sobre el anillo mitral posterior, así como para aportar una adecuada longitud de la coaptación de las valvas a lo largo de todo el plano de coaptación. Se ha de prestar atención a no infradimensionar en exceso el anillo mitral, ya que es creciente el número de informes que refieren estenosis mitral dinámica funcional después de una preparación agresiva mediante anuloplastia del anillo mitral. En válvulas mitrales degenerativas mixomatosas, la reparación se centra en las valvas. En el marco de una ruptura cordal en el segmento P₂ de la valva posterior con segmento flotante, la reparación de Carpentier estándar consiste en una resección cuadrangular de la región afectada, tras la cual se procede a plicatura anular o anuloplastia con desplazamiento de P₁ y P₃, seguidas de re aproximación de los componentes de P₂ residuales, con ulterior incremento con anuloplastia de anillo. Esta técnica suele dar lugar a una reparación mitral altamente reproducible, fiable y duradera, a pesar de la mínima función de la valva posterior. Más recientemente, ante la potencial preocupación por el desarrollo de estenosis mitral funcional, se ha generado un notable interés por preservar el tejido de la valva posterior, con el objetivo de proteger la función bivalvar y evitar los anillos de anuloplastia pequeños. En este ámbito se han desarrollado diversas técnicas. Tal vez la más frecuente es la de reconstrucción cordal, que consiste en crear una neocuerda de Gore-Tex en el momento de la cirugía, ajustando su longitud intraoperatoriamente o, mediante ETE, predeterminando la longitud adecuada de la cuerda, creándola antes de la cirugía, esterilizándola e implantándola. Otra técnica es la foldoplastia de Brigham.⁵⁹ En ella una sutura mediante puntos en U se coloca en el borde anterior del segmento flotante y se saca a través del cuerpo del segmento P₂ a nivel del anillo o cerca de él, de forma que se pliega el segmento flotante subyacente. Esta técnica resulta particularmente útil en el abordaje del riesgo potencial de Movimiento Anterior Sistólico (MAS) de la válvula mitral cuando la altura de la valva posterior es notable.

Para preservar la mayor cantidad posible de tejido de la valva se han diseñado dos técnicas específicas. Dichas técnicas se han desarrollado en el ámbito de la realización de reparaciones mitrales mínimamente invasivas y resultan eficaces en particular en este contexto. La primera se aplica a situaciones en las que la patología de la valva afecta principalmente al segmento P2 (fig. 5A). La plastia de inversión implica amarrar el borde anterior del segmento cordal roto con pinzas e invertirlo al ventrículo izquierdo. Esta técnica desplaza un pequeño fragmento triangular del tejido de la valva posterior por debajo del plano del anillo de la válvula mitral y presenta dos breves líneas de tejido opuestas a lo largo del segmento P2 residual (v. fig. 5B). Estas dos líneas son a continuación reaproximadas con sutura continua de Gore-Tex 5CV. La prueba de presión estática del ventrículo en este punto casi siempre pone de manifiesto una válvula competente con preservación de casi toda la valva posterior (v. fig. 5C). Por otra parte, el aspecto de la válvula mitral en este contexto es casi el mismo que el de la válvula mitral normal no patológica. (18)

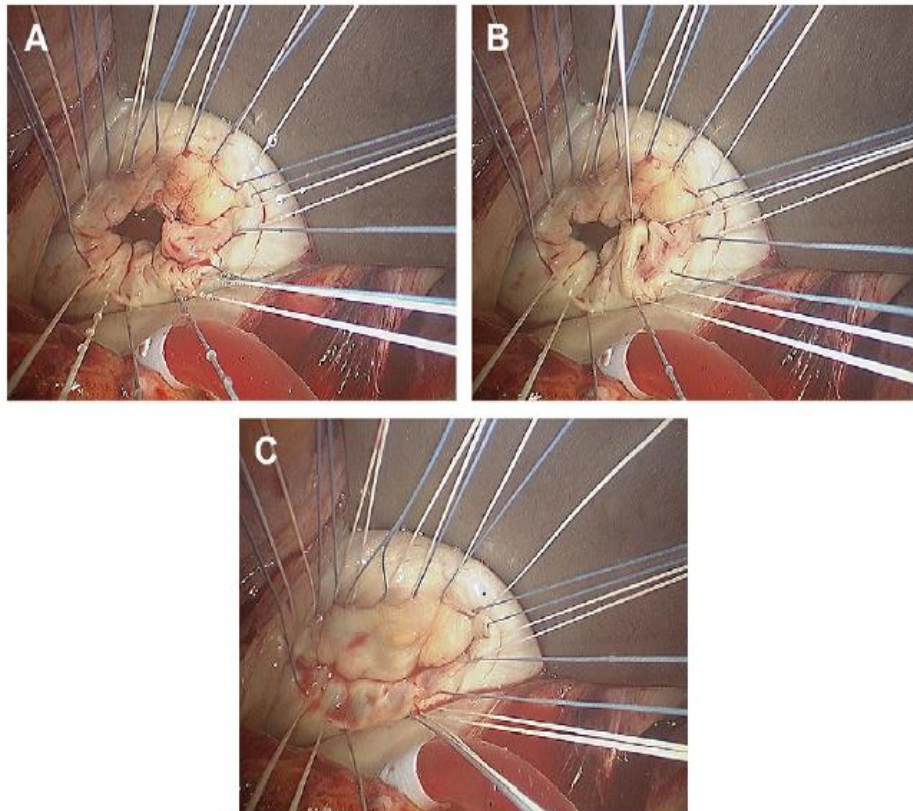


Figura 5. A. Cuerda en P2 rota y segmento inestable. B. Segmento inestable invertido en el lado ventricular de la válvula mitral y reparación iniciada con sutura de Gore-Tex CV-5. C. Examen de ventrículo izquierdo presurizado y competencia de la reparación de la válvula mitral.

Si la patología se sitúa en los segmentos P1 o P3, o en la cara lateral o medial del P2, puede abordarse uniendo la porción enferma del segmento al segmento adyacente no afectado mediante sutura de Gore-Tex CV-5 (fig. 6A y B). Con esta técnica, el tejido de la valva no soportada, flotante o prolapsada, es ahora sustentado por el tejido valvar posterior adyacente, estructuralmente intacto. La técnica preserva además todo el tejido de la valva posterior, con lo que, al presurizarse, da lugar a una válvula mitral de aspecto completamente normal, semejante a la representada en los textos de anatomía (v. fig. 6C).

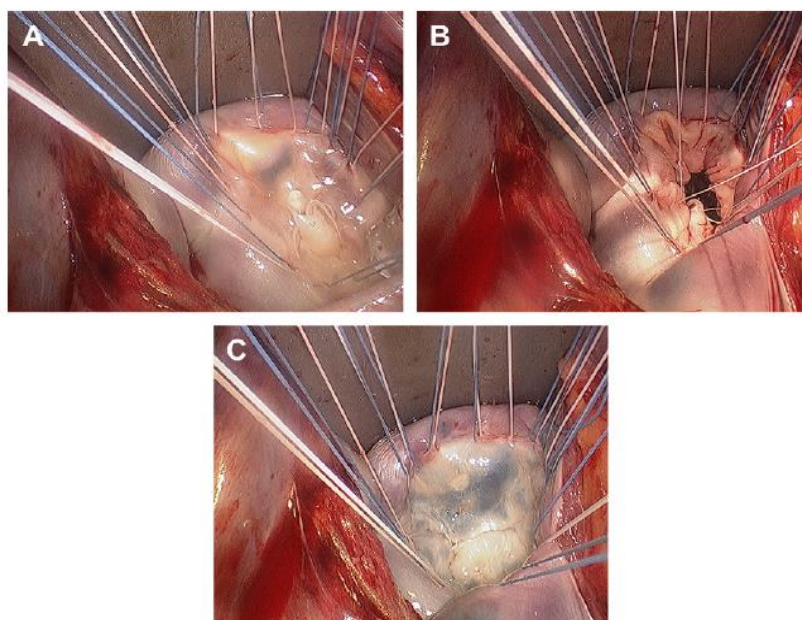


Figura 6. A. Cuerdas rotas en la unión P1-P2 y segmento inestable. B. Segmento inestable vinculado a un componente de P1 intacto. C. Válvula mitral reparada que evoca la anatomía normal.

Estos dos tipos de reparaciones se refuerzan posteriormente con una anuloplastia de anillo, prestando especial cuidado a que el tamaño del anillo sea el correspondiente al orificio de la válvula mitral completa, incluyendo las áreas valvares anterior y posterior presurizadas (fig. 7). Esta técnica suele determinar la consecución de un anillo de anuloplastia grande y de una superficie de la válvula mitral funcional también grande, sin riesgo de potencial inducción de estenosis mitral. Además, al restablecer la relación normal adecuada entre las valvas anterior y posterior, en especial en lo que respecta a la altura de las mismas, el riesgo de MAS también resulta desdeñable. Estas dos técnicas dan lugar a una reparación de aspecto natural y resultan muy eficaces desde el punto de vista práctico, presentando por lo demás una notable durabilidad sin necesidad de reintervenciones para tratar la insuficiencia mitral recurrente. (19)

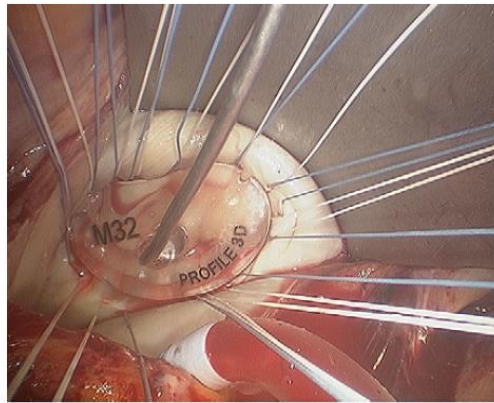


Figura 7. Dimensionamiento del anillo mitral centrado en todo el orificio mitral, con el área anterior y posterior de la valva.

La patología de la valva anterior ha constituido tradicionalmente un importante reto en lo que respecta a su reparación. La valva anterior desempeña un papel esencial para la función valvular mitral, en especial tras reparaciones estándar. Su proximidad al tracto de salida ventricular izquierdo es de crucial importancia. Es frecuente que haya un menor exceso de tejido valvar anterior que de tejido valvar posterior, por lo que aquel tolera peor la resección y la reaproximación. Las neocuerdas o las cuerdas posteriores transpuestas han de ser alargadas o acortadas con precisión, a fin de evitar que la valva se sitúe ligeramente por encima o por debajo del plano de coaptación. Cuando se realiza de manera adecuada, es posible conseguir una reparación de la válvula mitral altamente competente (fig. 8A–C).

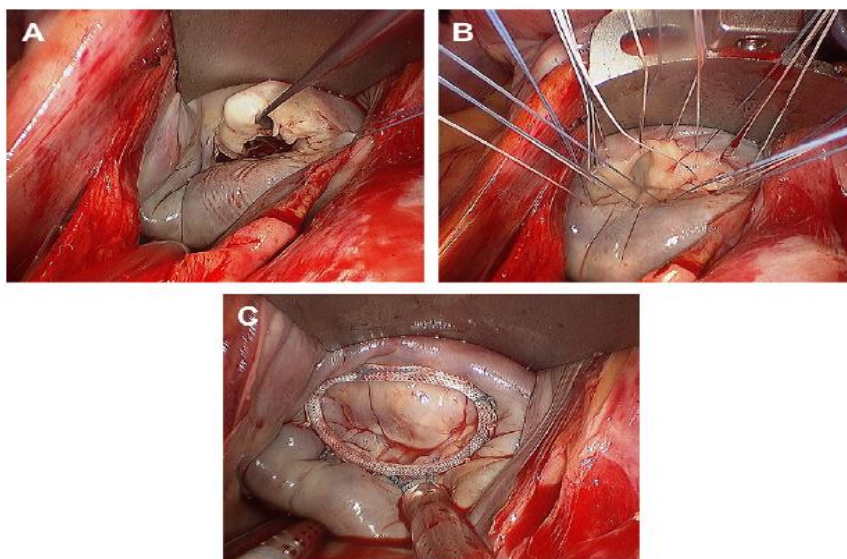


Figura 8. A. Cuerda en A2 rota y segmento inestable. B. Construcción de neocuerda para reparación anterior. C. Válvula mitral reparada con anuloplastia con anillo para un segmento inestable anterior.

En ocasiones, las valvas hinchadas de la patología de Barlow implican un significativo riesgo de desplazamiento hacia el tracto de salida del flujo ventricular izquierdo y de inducción de MAS tras la sobrecorrección. A menudo esta entidad se repara con variaciones de la plastia de inversión y la foldoplastia, según se observa en la reparación de la valva arrollada (figura 9A y B). Alternativamente, una agresiva reducción del tamaño y la altura de la valva posterior puede desplegar la valva anterior hinchada y transferir el plano de coaptación en sentido posterior, empleando toda la valva anterior y evitando el riesgo de MAS (fig. 10A-C).

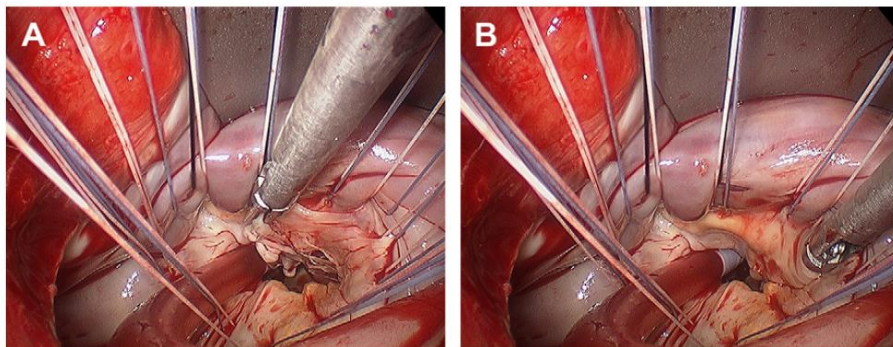


Figura 9. A. Demostración de un colapso anterior en un caso de síndrome de Barlow. B. Reparación de una valva desarrollada en el segmento A3 prolapsado.

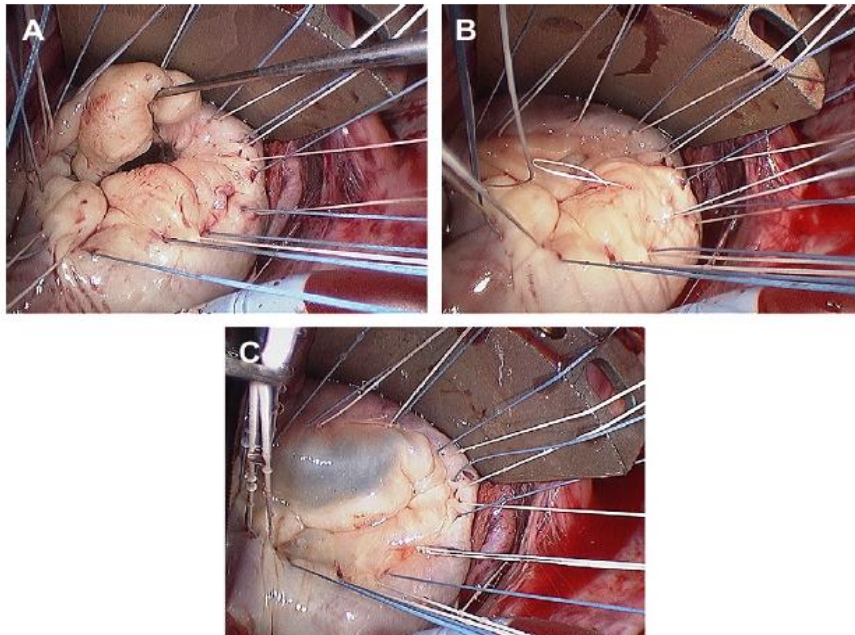


Figura 10. A. Demostración de un prolapso anterior en un caso de síndrome de Barlow con una gran valva anterior hinchada. B. Abordaje de prolapso de la valva anterior por reparación mediante reducción de la altura de la valva posterior. C. Reparación mitral competente, plenamente presurizada.

Para evaluar más a fondo la competencia de la reparación de la válvula mitral, también es posible incorporar una prueba de tipo dinámico en la que la cardioplejía anterógrada se utiliza para aplicar alta presión al ventrículo izquierdo. Con el corazón retraído en sentido anterior, la válvula aórtica resulta ligeramente incompetente, con independencia de su funcionamiento previo. La cardioplejía anterógrada presuriza y distiende por completo el ventrículo izquierdo, más allá de lo que se podría conseguir normalmente con la inyección de solución salina a través de la válvula mitral. La técnica puede dar lugar a presiones ventriculares sistémicas y proporciona un alto nivel de confianza en lo que respecta a la competencia de la reparación de la válvula mitral.

Desaireación y cierre

Para completar la técnica, el conector de aspiración de la vena pulmonar superior derecha se coloca a través del anillo de la válvula mitral hasta una determinada profundidad en el ventrículo, de forma que los orificios de ventilación de la cánula están presentes en el ventrículo y la aurícula izquierda. La mesa de operaciones se inclina más hacia la izquierda y, en esta situación simulada de semitoracotomía, el ventrículo izquierdo queda en posición pendiente. La sangre entra en la aurícula izquierda, saliendo de las venas pulmonares, y, dado que la válvula mitral es en este momento incompetente por la presencia de la cánula de aspiración, se acumula en la parte más profunda del ventrículo, mientras que el aire sale hacia la aurícula izquierda y el cierre auricular. Inmediatamente antes de suturar la auriculotomía izquierda, se realiza una maniobra de Valsalva pulmonar bilateral para comprimir cualquier posible resto de aire dirigiéndolo hacia la aurícula izquierda. A continuación, se procede a desaireación estándar del corazón ventilando ambos pulmones, llenando el corazón y conectando la aspiración de la raíz aórtica. Se retira el clampaje de la aorta y se reperfunde el corazón. Llegados a este punto, es necesario implantar electrodos marcapasos, ya que la exposición del ventrículo derecho se hace cada vez más difícil a medida que el corazón se llena y late. Considerando que el hemitórax ha sido lavado con CO₂ durante toda la operación, las burbujas o bolsas residuales de aire contienen CO₂ y son rápidamente metabolizadas por la anhidrasa carbónica. Durante las maniobras con guía de ETE subsiguientes se suele comprobar que el aire intracardiaco remanente es mínimo. La separación de la CEC es generalmente facilitada mediante ventilación pulmonar dual. (20)

La ventilación unipulmonar puede restablecerse más tarde, tras la decanulación y la administración de protamina, si es necesaria, con el fin de evaluar el campo operatorio en lo que respecta a la hemostasia. Los bordes separados del pericardio se suturan por encima de la aurícula derecha para eliminar el riesgo, potencialmente mortal, de herniación cardíaca. Se colocan sondas de toracostomía a través de algunas de las pequeñas incisiones quirúrgicas. A continuación, se infunde en la incisión torácica un anestésico de acción prolongada –bupivacaína al 0,25%–, como medio de bloqueo nervioso, con el fin de reducir de manera significativa el dolor postoperatorio inicial. El tratamiento postoperatorio es básicamente idéntico al de la técnica de esternotomía estándar, con ciertas ventajas, como el menor sangrado, la extubación más rápida y otras ya enumeradas, que se van haciendo evidentes.

Corazón latiente

Existen ciertas situaciones clínicas complejas en las que la incisión mínimamente invasiva y la evitación del clampaje ofrecen un abordaje quirúrgico óptimo. El cuadro más habitual es el de un paciente con enfermedad arterial coronaria de múltiples vasos sometido a Injerto de Derivación Arterial Coronaria (IDAC) y que ha desarrollado miocardiopatía isquémica con insuficiencia mitral. El paciente se presenta para reparación de la válvula mitral en un contexto de IDAC previo con injerto permeable. Generalmente los pacientes prefieren evitar la esternotomía preoperatoria y la reentrada en el mediastino. Además, existe riesgo potencial de lesión en el injerto de derivación, en particular en caso de injerto de arteria mamaria interna izquierda permeable. Por otra parte, la manipulación de antiguos injertos de derivación venosa durante la disección de las adherencias implica riesgo de embolización. Otro posible cuadro es el del paciente con disfunción ventricular izquierda grave, en el que un período de pinzamiento cruzado aórtico va habitualmente acompañado de tiempo de desconexión de la CEC prolongado, sustanciales requerimientos de soporte inotrópico y, en ocasiones, implantación de bomba de balón intraaórtica tras la reparación de la válvula mitral. Los pacientes con enfermedad ateromatosa significativa de la aorta ascendente son mejor tratados con este método.

La retracción anterior de la aurícula izquierda para exponer la válvula mitral durante la cirugía mínimamente invasiva en tórax derecho tiende a inducir menos desplazamiento del corazón y causa menor incompetencia valvular aórtica. Así pues, las técnicas a corazón batiente sin pinzamiento cruzado suelen ser mejor toleradas.

A diferencia de las técnicas sin clampaje de fibrilación con frío, este método de cirugía a corazón batiente en caliente ofrece una mayor mioprotección y al concluir, el paciente puede ser inmediatamente desconectado de la CEC. Como se ha indicado, la CEC se establece con canulación periférica. Una pequeña cánula de aguja para desaireación se coloca en la raíz aórtica, manteniéndose a una tasa continua de 500ml/min a fin de garantizar que cualquier posible aire eyectado fuera del ventrículo es capturado. Es improbable que cualquier pequeña cantidad de aire que escape a través de la abertura de la raíz se propague en sentido anterógrado a la circulación cerebral o sistémica, ya que la perfusión aórtica se produce en sentido retrógrado desde la arteria femoral y, por lo tanto, la sangre que llega a la raíz aórtica se desplaza en sentido retrógrado hacia las arterias coronarias. Inmediatamente después de practicar la auriculotomía izquierda, una cánula de aspiración se coloca a través de la válvula mitral para anular la capacidad del ventrículo de llenarse de sangre y de eyectar tanto sangre como aire. Con catéteres de succión intraauricular adecuadamente posicionados, incluso en un corazón plenamente perfundido, la válvula mitral puede quedar perfectamente expuesta en un campo exangüe. A continuación, la reparación de la válvula mitral se desarrolla según se ha descrito previamente. La única diferencia estriba en el hecho de que, siempre que se evalúe la competencia valvular, debe hacerse con la máxima precaución, llenando el ventrículo despacio con solución salina y asegurándose de que no se ha inyectado accidentalmente aire en él. Una cánula de aspiración con múltiples orificios se coloca suavemente a través de la válvula mitral en el ventrículo izquierdo, aunque sin succión activa. A continuación el ventrículo se llena de solución salina. Dicho ventrículo comienza a eyectar cualquier posible aire residual a la aurícula izquierda. La válvula aórtica, levemente incompetente y con la consiguiente insuficiencia aórtica, continúa llenando y presurizando el ventrículo, hasta proceder a probar la competencia de la reparación de la válvula mitral a presión sistémica. Durante este período, la tasa de aspiración de la raíz aórtica se incrementa hasta 1,5 l por minuto, a fin de capturar el aire residual eyectado. Durante el cierre de la auriculotomía izquierda, la cánula de aspiración de la vena pulmonar superior derecha se coloca a través de la válvula mitral competente. De forma que los orificios de ventilación quedan en el ventrículo y la aurícula. Así, cualquier eyección ventricular se produce a la aurícula izquierda. Estas maniobras, junto con la insuflación de CO₂, reducen al mínimo el riesgo de embolia aérea y simplifican la desaireación. Dado que el corazón se ha mantenido latiendo durante toda la operación y no ha recibido cardioplejía ni se ha expuesto a isquemia, el tiempo de desconexión de la CEC es mínimo. (21)

Válvula Aórtica

La cirugía de la válvula aórtica se ha realizado a través de diversas incisiones distintas de la esternotomía completa estándar. Aunque algunos cirujanos aún se muestran partidarios de la paraesternotomía derecha o la minitoracotomía derecha, la mayor parte de los que practican cirugía mínimamente invasiva utilizan en la actualidad una división esternal superior parcial, con entrada a través del tercer o cuarto espacio intercostal y preservación de la arteria torácica interna derecha. Se han publicado numerosos estudios en los que se describen abordajes mínimamente invasivos en la cirugía de la válvula aórtica. También se han dado a conocer varios estudios comparativos, en los que se analiza la esternotomía estándar comparada con la esternotomía superior derecha parcial. Se trata tanto de ensayos aleatorizados prospectivos de pequeño formato como de grandes estudios retrospectivos. En general, dichos estudios destacan las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva de la válvula aórtica, entre las que cabe reseñar las enumeradas a continuación.

1. Capacidad equivalente de sustitución de la válvula aórtica.
2. Posibilidad de realizar determinadas técnicas concomitantes.
3. Disminución de los requerimientos de pérdida y transfusión sanguíneas.
4. Reducción del dolor postoperatorio.
5. Preservación de la integridad de la pared torácica y mejora de la función pulmonar.
6. Reducción de la infección de heridas.
7. Menor tiempo de hospitalización.
8. Recuperación más rápida.

Selección de pacientes

Aunque la mayoría de los pacientes candidatos a sustitución de la válvula aórtica por esternotomía serían probablemente seleccionables para un abordaje mínimamente invasivo, hay ciertos grupos en los que este abordaje es más difícil. Así, los pacientes obesos presentan abundancia de tejido adiposo y blando sobre el esternón. En este caso, una pequeña incisión da lugar a la formación de un túnel, para visualizar la raíz de la aorta y realizar la operación, que puede dar lugar a problemas.

Los pacientes con necesidad, a veces indefinida pero en cualquier caso potencial, de técnicas concomitantes, como el injerto de derivación coronaria o la reparación de la válvula mitral durante la sustitución de la válvula aórtica, parecen ser mejores candidatos a esternotomía estándar inicial. Por último, los pacientes con disfunción ventricular izquierda grave, en los que es adecuada una intervención expeditiva con un tiempo breve de isquemia miocárdica, también son mejor tratados mediante esternotomía estándar. (22)

Incisión

Suele bastar con una incisión cutánea iniciada en la articulación esternomanubrial y que se extiende en sentido inferior 4 o 5cm. Para dividir el manubrio y la porción superior del esternón y curvar hacia el tercer o cuarto espacio intercostal se utiliza una sierra esternal estándar. Tras la pericardiotomía, los bordes cortados del pericardio se suturan al borde de la piel y se coloca un retractor esternal pediátrico. Esta técnica permite una notable retracción anterior de las estructuras mediastínicas superiores de interés (fig. 12). El paciente está ahora preparado para la anticoagulación y la canulación.



Figura 12. Incisión mínimamente invasiva de la válvula aórtica con división esternal parcial superior en el cuarto espacio intercostal.

Canulación y circulación extracorpórea

Existen múltiples opciones de canulación. En un extremo del espectro se sitúa el uso exclusivo de vasculatura periférica para optimizar el espacio y la visualización a través de la incisión. En el otro cabe reseñar la canulación completa a través de la incisión, al igual que en la esternotomía estándar, para conseguir una mayor sencillez del abordaje y reducir al mínimo la manipulación vascular periférica.

Con el tiempo, he observado que el uso de la canulación central resulta expeditiva y, con un posicionamiento idóneo, no influye en las limitaciones de espacio o visualización. La aorta ascendente, la orejuela auricular derecha, el seno coronario y la vena pulmonar superior derecha pueden canularse directamente, como en una operación estándar.

La maniobra complementaria esencial consiste en posicionar la cánula venosa, la cánula del seno coronario y la cánula de aspiración ventricular en la porción inferior derecha de la incisión, coser una sutura fuerte en torno a las tres cánulas y pasarlas a través del pericardio subyacente a la articulación hemiesternal derecha dividida. Al atar esta sutura, mientras se empujan las cánulas a hacia el pulmón derecho, aumenta el espacio entre la aurícula derecha y la raíz aórtica y se obtiene una excelente visualización de la válvula aórtica (fig. 13). El cebado aórtico retrógrado y el cebado venoso anterógrado, así como el secuestro sanguíneo, se emplean de forma rutinaria. La aorta puede ocluirse con pinzamiento cruzado estándar. Tras la administración de cardioplejía anterógrada, a menudo resulta útil retirar temporalmente la cánula de cardioplejía de la aorta ascendente mientras se implanta en su lugar la sutura en bolsa de tabaco. Esta técnica ayuda a visualizar la raíz aórtica. (23)

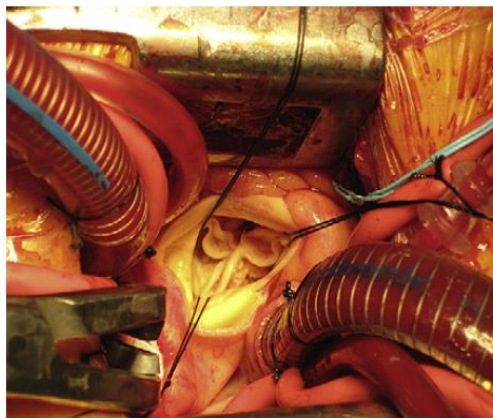


Figura 13. Técnica de exposición y canulación para cirugía mínimamente invasiva de la válvula aórtica.

Cirugía de la válvula aórtica

Para optimizar la exposición de la válvula aórtica se realiza una aortotomía curvilínea, transversalmente y hacia el lado izquierdo de la aorta y, más verticalmente, hacia el seno de Valsalva no coronario, hacia la derecha de la aorta.

Tres suturas de seda se colocan en la parte superior de cada una de las comisuras valvares y se retraen hasta generar una tensión significativa, con distribución triangular, para retraer los bordes de la aortotomía y revertir hacia fuera la válvula y el anillo aórticos al campo operatorio. Cuando se opera en una estenosis aórtica calcificada, las valvas de la válvula aórtica han de ser escindidas con un único corte en cada valva, a lo largo del estrecho plano comprendido entre la calcificación y el anillo aórtico. Si se opera cuidadosa y correctamente, toda la calcificación anular y valvar puede escindirse en bloque, sin necesidad de ulterior desbridamiento anular. Este abordaje minimiza los vertidos de material calcificado al ventrículo y, probablemente, disminuye el riesgo de accidente cerebrovascular. El dimensionamiento del anillo aórtico, la colocación de la sutura de sustitución y la implantación valvar se realizan como en una operación estándar. Con técnicas agresivas de dimensionamiento y posicionamiento supraanular, es posible implantar una válvula aórtica protésica, que eclipsa claramente la raíz aórtica, incluso en este contexto mínimamente invasivo, en especial cuando se emplea una válvula bioprotésica flexible (fig. 14A y B).

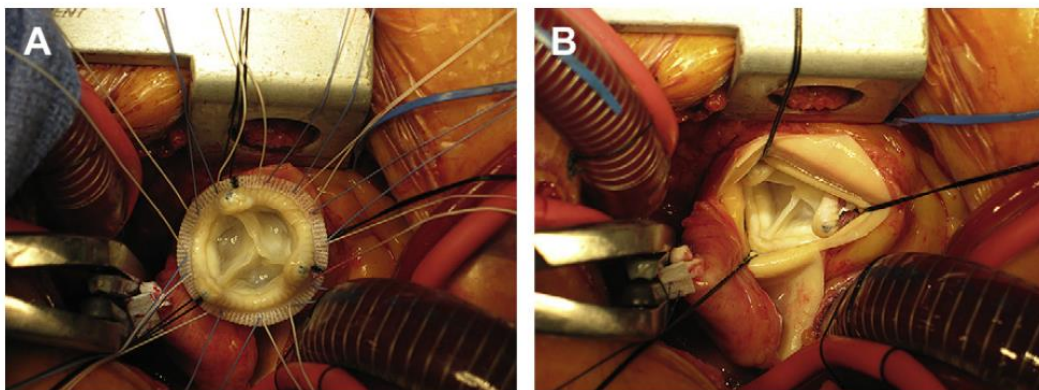


Figura 14. A. Sustitución de la válvula aórtica bioprotésica debido a sobredimensionamiento. B. Bioprótesis valvular aórtica implantada.

Reparación de la válvula aórtica

Recientemente se ha generado un renovado interés por la reparación de la válvula aórtica. Si algo se ha aprendido durante años de las reparaciones de la válvula aórtica fallidas es que el proceso patológico influye en gran medida en la probabilidad de éxito de la intervención.

Aunque el desbridamiento y la descalcificación de valvas valvulares muy calcificadas tienen mal pronóstico, otras patologías específicas son más susceptibles de reparación. La dilatación de la unión sinotubular aislada inducida por enfermedad aneurismática de la aorta ascendente, y la consiguiente mal coaptación valvar, son con frecuencia abordables con implantación de un injerto en la aorta ascendente y reducción del diámetro de la unión sinotubular, y con restablecimiento de la coaptación valvar. La enfermedad aneurismática de la raíz aórtica concomitante, con dilatación anular, dilatación sinotubular y mal coaptación de las valvas, es reparada mediante sustitución de la raíz con preservación de la válvula nativa. El prolapso de las cúspides por pérdida de soporte estructural en la comisura, debida a disección aórtica, puede repararse fácilmente mediante resuspensión comisural y reparación de la falsa luz de la disección aórtica. Por último, el prolapso de una cúspide aislada en una válvula tricúspide sin patología aórtica se aborda mediante suspensión primaria del borde anterior de la valva (fig. 15A-C).

La resección parcial y la reaproximación con comisuroplastia bilateral para el prolapso de una valva en una válvula aórtica bicúspide han tenido un éxito moderado, en cierta medida a expensas de una inducción de estenosis postoperatoria leve o moderada. Estas complejas técnicas de reparación valvares de la válvula aórtica y reconstrucción de la raíz han sido realizadas también mediante abordajes mínimamente invasivos.

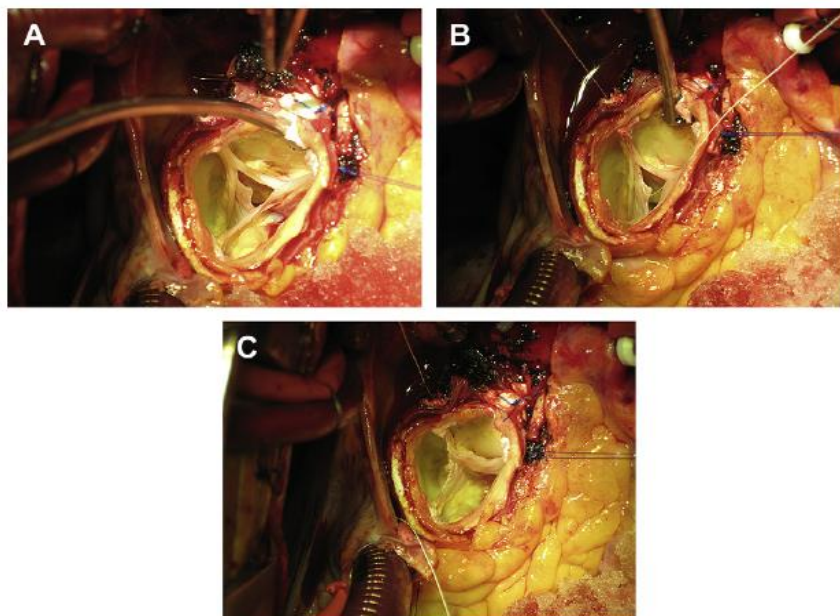


Figura 15. A. Valva no coronaria de válvula aórtica prolapsada. B. Reparación mediante sutura de suspensión del borde anterior de una valva prolapsada. C. Reposicionamiento satisfactorio de valva prolapsada en un plano de coaptación idóneo.

Desaireación y cierre

Durante el cierre de la aortotomía, la aspiración ventricular izquierda se interrumpe pronto para ayudar al llenado con sangre de la aurícula y el ventrículo. La administración de cardioplejía retrógrada facilita por otra parte la desaireación. La única diferencia entre un abordaje mínimamente invasivo y la esternotomía estándar es la falta de acceso en el primero al ventrículo izquierdo y la incapacidad de manipular físicamente dicho ventrículo para favorecer la desaireación. La insuflación de dióxido de carbono en el campo operatorio puede ser útil, aunque una técnica aórtica presenta un campo operatorio mucho más abierto que el abordaje mínimamente invasivo de la válvula mitral, en el que, en esencia, hay un hemitórax cerrado para el atrapamiento de CO₂. Inmediatamente después de la retirada del pinzamiento cruzado aórtico, y en la medida que disminuye el acceso al ventrículo izquierdo, se han de implantar electrodos marcapasos epicárdicos. En este momento se ha de implantar también una sonda de toracostomía. A continuación, se procede a la desaireación del paciente guiado con ETE y a la desconexión de la CEC. Debido al esternón parcialmente no dividido, hay una región de la estereotomía parcial que comprime el ventrículo derecho anterior y en ocasiones ofrece una falsa imagen de un ventrículo derecho no lleno en la ETE. Además, la presión venosa central aparece elevada y la aurícula derecha dilatada. Esta situación puede abordarse fácilmente liberando las suturas de tracción pericárdica, colocadas al comienzo de la operación para elevar el corazón en su parte anterior, reduciendo el retorno cardíaco en el tórax. A continuación, la estereotomía parcial se cierra con hilo de acero inoxidable. (24)

Válvula Tricúspide

La cirugía de reparación y sustitución de la válvula tricúspide puede llevarse a cabo a través de una incisión mínimamente invasiva en el tórax derecho. En general se emplea la misma incisión que en la cirugía de la válvula mitral. Para minimizar la obstrucción de la visualización del campo por parte de las asas en la vena cava, es posible introducir pinzas transtorácicas adicionales a través de la pared torácica, a fin de pinzar la unión VCS/aurícula derecha y la unión VCI/aurícula derecha, o simplemente proceder a auriculotomía derecha y, a continuación, realizar suturas en bolsa de tabaco dentro de la aurícula derecha, en el orificio de la VCS y en el de la VCI, que después serán retiradas.

Dado que el anillo de la válvula tricúspide se sitúa en posición más anterior que el de la válvula mitral, el ángulo de visión de la válvula tricúspide es en cierta medida menos idóneo que el de la válvula mitral cuando se utiliza esta incisión. Este problema puede atenuarse colocando suturas de tracción adicionales dentro del cuerpo de la aurícula derecha para situar el anillo de la válvula tricúspide en el campo de visión. Cuando se usa un anillo parcial, la colocación de las suturas en la posición de «las 7 en punto» y el desplazamiento en el sentido de las agujas del reloj mejoran la visualización. En este contexto, el uso de un videoscopio para facilitar la colocación de las suturas resulta de gran ayuda. La cirugía de la válvula tricúspide puede llevarse a cabo con técnicas a corazón batiente. La colocación de una cánula de aspiración en el seno coronario y otra en el ventrículo derecho suele mantener el campo exangüe.

Válvula Pulmonar

Las técnicas de intervención sobre la válvula pulmonar se aplican con creciente frecuencia en la población adulta. La noción anteriormente vigente, según la cual es suficiente con contar con una sola válvula competente en la circulación derecha, suele reemplazarse en la actualidad con el criterio de que disponer de dos válvulas funcionales es preferible y arroja mejores resultados a largo plazo para el ventrículo derecho. Además, el cada vez más habitual uso de la ecocardiografía como método de cribado tiende a mejorar la detección accidental de tumores, como el fibroelastoma de la válvula pulmonar. Por último, cabe reseñar que los pacientes que padecieron cuando eran lactantes Tetralogía de Fallot y otras patologías que afectan a la válvula pulmonar, han ido alcanzando la edad adulta. Como consecuencia de ello, existe una creciente población de pacientes adultos que requieren cirugía reoperatoria de la válvula pulmonar, fácilmente abordable con técnicas mínimamente invasivas similares a la incisión aórtica. En este contexto, la incisión en J derecha ha tendido a convertirse en incisión en L izquierda, generalmente en el tercer o cuarto espacio intercostal. Esta técnica proporciona una excelente exposición de la raíz, así como la suficiente exposición de la aorta ascendente y la aurícula derecha para la canulación central. La ventilación del corazón izquierdo se lleva a cabo a través de la arteria pulmonar distal abierta. (25)

- **Variables:**

Variables Pre operatorias

1. Edad.
2. Sexo.
3. Obesidad.
4. Factores de Riesgo Cardiovascular.
5. Situación Preoperatoria.

Variables Intra operatorias

1. Tiempo Operatorio.
2. Tiempo de Circulación Extracorpórea.
3. Tiempo de Clampaje Aortica.

Variables Post operatorias

1. Mortalidad.
2. Complicaciones Post operatorias.
3. Tiempo de Ventilación Mecánica.
4. Tiempo de Estancia Hospitalaria en Planta.
5. Tiempo de Estancia Hospitalaria en UCI.

- **Hipótesis:**

Hipótesis Nula (H₀):

La evolución de la cirugía cardíaca mínimamente invasiva no es mejor que la evolución de la cirugía cardíaca convencional.

Hipótesis Alternativa (H₁):

La evolución de la cirugía cardíaca mínimamente invasiva es mejor que la evolución de la cirugía cardíaca convencional.

- **Definiciones Operacionales:** (7)

Variables Pre operatorias

1. **Edad:** Tiempo de Vida en Años.
2. **Sexo:** Varón /Mujer.
3. **Obesidad:** IMC>30Kg/m².
4. **Factores de Riesgo Cardiovascular:**
 - Tabaquismo: Adicción al Tabaco.
 - HTA: PAS>140mmHg / PAD>90mmHg.
 - DM: Grupos de Enfermedades con niveles de Glucosa altos en Sangre.
 - Dislipidemia: Trastorno de los Lípidos y Lipoproteínas en la Sangre.
 - Hiperuricemia: Exceso de ácido úrico en la sangre.
5. **Situación Preoperatoria:** Angina Inestable, IMA, HTP, EPOC, ERCT.

Variables Intra operatorias

1. **Tiempo Operatorio:** Tiempo Quirúrgico desde Apertura hasta cierre de Piel.
2. **Tiempo de Circulación Extracorpórea:** Tiempo de Conexión a CEC.
3. **Tiempo de Clampaje Aortica:** Tiempo de Clampaje de Aorta.

Variables Post operatorias

1. **Mortalidad:** Precoz (1-6 días), Temprana (7-28 días), Tardía (>28 días).
2. **Complicaciones Post operatorias.**
 - ISO: Superficial, Profunda, Órgano - Espacio.
 - Sangrado POP: Sangrado por Drenos Mediastínicos y/o Pleurales >500cc.
 - Cardiológicas: IMA Perioperatorio, Arritmias, Shock Cardiogénico.
 - Neumológicas: Atelectasia, Neumonía, Derrame Pleural, Neumotórax.
 - Neurológicas: AIT, ACV isquémico, ACV hemorrágico, Coma.
3. **Tiempo de Ventilación Mecánica:** Tiempo de conexión en horas al VM.
4. **Tiempo de Estancia Hospitalaria en Planta:** Estancia Hospitalaria en Planta de Hospitalización.
5. **Tiempo de Estancia Hospitalaria en UCI:** Estancia Hospitalaria en la Unidad de Cuidados Críticos.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Dimensiones	Indicadores	Sub Indicadores	Escala de Medición
Variables Preoperatorias	Edad	Años	1 - 10 años	Razón
			11 - 20 años	Razón
			21 - 30 años	Razón
			31 - 40 años	Razón
			41 - 50 años	Razón
			51 - 60 años	Razón
	Sexo	Masculino	Masculino	Nominal
		Femenino	Femenino	Nominal
	Obesidad	IMC	< 25Kg/m ²	Razón
			25 - 30Kg/m ²	Razón
			>30Kg/m ²	Razón
	Factores de Riesgo Cardiovascular	Tabaquismo	Si	Nominal
			No	Nominal
		Hipertensión Arterial	Si	Nominal
			No	Nominal
		Diabetes Mellitus	Si	Nominal
			No	Nominal

Variable	Dimensiones	Indicadores	Sub Indicadores	Escala de Medición
Variables Preoperatorias	Factores de Riesgo Cardiovascular	Dislipidemia	Si	Nominal
			No	Nominal
		Hiperuricemia	Si	Nominal
			No	Nominal
	Situación Preoperatoria	Angina Inestable	Si	Nominal
			No	Nominal
		IMA Reciente	Si	Nominal
			No	Nominal
		Hipertensión Pulmonar Severa	Si	Nominal
			No	Nominal
		EPOC	Si	Nominal
			No	Nominal
		ERCT	Si	Nominal
			No	Nominal
Variables Intraoperatorias	Tiempo Operatorio	Horas	< 5h	Razón
			> 5h	Razón
	Tiempo de CEC	Horas	< 2h	Razón
			> 2h	Razón
	Tiempo de Clamp	Horas	< 1h	Razón
			> 1h	Razón

Variable	Dimensiones	Indicadores	Sub Indicadores	Escala de Medición
Variables Postoperatorias	Mortalidad Perioperatoria	Precoz	Si	Nominal
			No	Nominal
		Temprana	Si	Nominal
			No	Nominal
		Tardía	Si	Nominal
			No	Nominal
	Complicaciones Post Operatorias	Sangrado POP Inmediato	< 500cc	Razón
			500	Razón
			>500cc	Razón
		ISO	Si	Nominal
			No	Nominal
		Cardiológicas	Si	Nominal
			No	Nominal
		Neumológicas	Si	Nominal
			No	Nominal
		Neurológicas	Si	Nominal
			No	Nominal
	Tiempo de VM	Horas	<6h	Razón
			>6h	Razón

	Estancia Hospitalaria	En UCI	< 5d	Razón
			> 5d	Razón
		En Planta	< 10d	Razón
			> 10d	Razón

3. MARCO METODOLÓGICO

- **Diseño General de Estudio:**

Es un estudio Descriptivo, Prospectivo, de corte Longitudinal.

- **Universo de Estudio y Selección:**

Grupo estudio - Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva (CMIV)

Fueron incluidos todos los pacientes programados y sometidos a cirugía cardíaca mínimamente invasiva vía minitoracotomía, en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo, entre los años 2010-2018.

Grupo control - Cirugía Cardíaca Vía Esternotomía Media (EM)

Fueron incluidos en el grupo control los pacientes sometidos a Cirugía Cardíaca mediante EM entre los años 2010-2018. El grupo control emparejado fue seleccionado mediante una revisión retrospectiva de la base de datos del HBAAA de pacientes sometidos a Cirugía Cardíaca mediante EM emparejados 1:1 mediante un emparejamiento estadístico por técnicas de regresión logística y nivelación del grado de propensión (*propensity score matching*) considerando las principales variables de riesgo preoperatorio y comorbilidad durante los años 2010 -2018: Edad, sexo, índice de masa corporal, Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Enfermedad Pulmonar Obstructiva, Disfunción Renal Preoperatoria, Presencia de Hipertensión Pulmonar.

- **Criterios de Exclusión: Grupo de Estudio y Grupo Control:**

Criterios de Exclusión - Grupo de Estudio:

1. Pacientes con Endocarditis Activa.
2. Pacientes con Cirugía Cardíaca Previa.
3. Pacientes con Antecedentes de Toracotomía.
4. Pacientes con Disfunción Ventricular Severa.
5. Pacientes Programados de Emergencia.

Criterios de Exclusión - Grupo Control:

1. Ídem a Grupo de Estudio.

- **Técnicas de Recolección de Datos:**

Descripción de los instrumentos

Para el presente estudio, se utilizará como instrumento una ficha de recolección de datos (Se adjunta copia en anexos), la cual fue previamente validada por especialistas en la materia, esta tomará información del libro de registro de Hospitalización del servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo, de los archivos de historias clínicas, así como de la oficina de estadística del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo.

- **Análisis de Resultados:**

Análisis descriptivo. - Se calculará las frecuencias y porcentajes, así como medidas de tendencia central, mediana e intervalo,

Análisis univariado. - Para la comparación de grupos se utilizará el análisis de la varianza (ANOVA) para las variables cuantitativas, T de Student para la construcción del intervalo de confianza, y o prueba exacta de Fisher para las variables cualitativas, con un nivel de significancia $p < 0.05$. Como medida de asociación se calculará la razón de momios y su intervalo de confianza al 95%.

Análisis multivariado. - Las variables que presentaron asociación en el análisis univariado, serán sometidas al análisis de regresión logística.

Los datos se registrarán en una hoja de recolección diseñada específicamente para el estudio. Para el análisis se utilizó el programa estadístico SPSS versión 17 y Microsoft Excel 2017.

- **Procedimientos para garantizar aspectos éticos en la investigación con seres humanos:**

Todos los procedimientos del presente estudio preservaron la integridad y los derechos fundamentales de los pacientes sujetos a investigación, de acuerdo con los lineamientos de las buenas prácticas clínicas y de ética en investigación biomédica. Se garantizó la confidencialidad de los datos obtenidos. El consentimiento informado no será necesario pues se trabajó con historias clínicas e información brindada por la oficina de estadística del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo.

CAPITULO III: ASPECTO ADMINISTRATIVO

1. RECURSOS Y CRONOGRAMA

Recursos

- **Humanos**

Asesor Metodológico y Temático:

Dr. Ulco Anhuamán Segundo Felipe.

- **Económicos:**

Naturaleza del gasto	Ítem	Nombre del Recurso	Cantidad	Costo Unidad (S/.)	Costo Total (S/.)
BIENES					
		Material de escritorio			
	1	Papel Bond Atlas A-4	½ millar	20	10
	2	Lapiceros	6 unid.	0.5	3
	3	Folders	10 unid.	0.7	7
	4	Corrector	2 unid	5	10
	5	USB	1 unid	20	20
		SUBTOTAL			50
		Otros materiales			
	7	Cartucho tinta negra	1 unid.	50	50
	8	Cartucho tinta color	1 unid.	70	70
		SUB TOTAL			120
SERVICIOS					
	1	Fotocopiado	50 copias	0.10	5
	2	Empastado	1 unid.	15	15
	3	Impresiones	20 pág.	0.5	10
	4	Servicio de internet	200 hrs.	1.0	200
	5	Movilidad			50
	6	Asesoría estadística			300
		SUB TOTAL			580
		TOTAL			750

Cronograma

Tiempo de Actividades		2018							2019					
		J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Fase de Planeamiento	Revisión Bibliográfica													
	Elaboración del Proyecto													
	Presentación del Proyecto													
Fase de Ejecución	Revisión de Datos													
	Análisis Estadístico													
	Interpretación de Datos													
Fase de Comunicación	Elaboración del Informe													
	Presentación del Informe													

CAPITULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Henryk A, Herlemann I, Martens S. Resultados del Reemplazo Valvular Aórtico mediante Esternotomía Superior Parcial Versus Reemplazo Valvular Aórtico Convencional en Pacientes Obesos. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2018 Febrero; I(6).
2. Rodriguez E, Contreras A, Otero J. Calidad de Vida, Satisfacción y Resultados después de la Miniesternotomía Versus Reemplazo Valvular Aórtico aislado con Esternotomía Completa: Protocolo de Estudio para un Ensayo Controlado Aleatorizado. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2018 Febrero; III(14).
3. Shehada H, Elhmidi Y, Mourad F. Acceso Minimamente Invasivo Versus Reemplazp de Válvula Aórtica Convencional: Metanálisis de Estudios Prospectivos. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2017 Mayo; IV(25).
4. Gasparovic I, Artemiou P, Hudec V. Resultados a Largo Plazo: Cirugía Minimamente Invasiva Versus Cambio Valvular Aórtico Convencional. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2017 Octubre; V(20).
5. Akowuah E, Andrew T, Alberth G. Esternotomía Limitada a Manubrio Versus Esternotomía Convencional para Reemplazo Valvular Aórtico: Protocolo de Estudio para un Ensayo Controlado Aleatorizado. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2017 Noviembre; IV(12).
6. Corona M, Sagahón J, Hernández B. Abordaje Minimamente Invasivo Versus Esternotomía Total en la Sustitución Valvular Aórtica: Estudio Comparativo de la Evolución Post Operatoria Temprana. Elsevier. 2015 Junio; V(22).
7. Carmona P. Evaluación de la Cirugía Valvular Mitral Mediante Cirugía Minimamente Invasiva por Toracotomía frente a Esternotomía Media: Estudio de Eficacia, Seguridad y Costos Ajustado por Nivelación del Riesgo. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad de Murcia, Facultad de Medicina; 2015.
8. Diaz E, Custodio J, Arauco V. Experiencia en Cirugía Cardíaca Minimamente Invasiva con Instrumental Convencional. Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. In XVIII Congreso Internacional de la Sociedad Peruana de Cirugía Cardíaca, Torácica y Vascular; 2013; Lima.

9. Fukamachi K, Inoue M, Popovic Z. Off-pump mitral valve repair using the Coapsys device: a pilot study in a pacing-induced mitral regurgitation model. *Ann Thorac Surg.* 2004 Febrero; V(10).
10. Grossi E, Saunders P, Woo Y. Intraoperative effects of the coapsys annuloplasty system in a randomized evaluation (RESTOR-MV) of functional ischemic mitral regurgitation. *Ann Thorac Surg.* 2005 Agosto; VI(3).
11. Dogan S, Aybek T, Risteski P. Minimally invasive port access versus conventional mitral valve surgery: prospective randomized study. *Ann Thorac Surg.* 2005 Julio; VI(6).
12. Schachner T, Bonaros N, Feuchtner G. How to handle remote access perfusion for endoscopic cardiac surgery. *Heart Surg Forum.* 2005 Agosto; VIII(3).
13. Gillinov A, Banbury M, Cosgrove D. Hemisternotomy approach for aortic and mitral valve surgery. *J Card Surg.* 2000 Abril; II(3).
14. Gillinov A, Cosgrove D. Minimally invasive mitral valve surgery: mini-sternotomy with extended transseptal approach. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1999 Mayo; III(4).
15. Murai N, Cho M, Okada S. Venous drainage method for cardiopulmonary bypass in single-access minimally invasive cardiac surgery: siphon and vacuum-assisted drainage. *J Artif Organs.* 2005 Noviembre; II(10).
16. Colangelo N, Torracca L, Lapenna E. Vacuum-assisted venous drainage in extrathoracic cardiopulmonary bypass management during minimally invasive cardiac surgery. *Perfusion.* 2006 Marzo; X(2).
17. Alfieri O, Maisano F, De Bonis M. The double-orifice technique in mitral valve repair: a simple solution for complex problems. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001 Marzo; VI(2).
18. Kudo M, Yozu R, Kokaji K. Feasibility of mitral valve repair using the loop technique. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2007 Julio; III(2).
19. Risteski P, Aybek T, Dzembali O. Artificial chordae for mitral valve repair: mid-term clinical and echocardiographic results. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2007 Octubre; I(2).

20. Sharony R, Grossi E, Saunders P. Minimally invasive reoperative isolated valve surgery: early and mid-term results. J Card Surg. 2006 Junio; V(2).

21. Seeburger G, Borger M, Falk V. Minimally invasive mitral valve surgery after previous sternotomy: experience in 181 patients. Ann Thorac Surg. 2009 Julio; III(4).
22. Dogan S, Dzemali O, Wimmer-Greinecker G. Minimally invasive versus conventional aortic valve replacement: a prospective randomized trial. J Heart Valve Dis. 2003 Abril; II(4).
23. Svensson L. Minimally invasive surgery with a partial sternotomy “J” approach. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2007 Julio; III(2).
24. Kolakowski S, Woo Y. Minimally invasive aortic valve replacement combined with radiofrequency-modified maze procedure. J Card Surg. 2005 Agosto; II(3).
25. Bethea B, Okamura A, Kitagawa M. Application of haptic feedback to robotic surgery. J Laparoendosc Adv Surg Tech. 2004 Julio; V(3).



CAPITULO V: ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA



“Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva versus Convencional:
Estudio Comparativo de la Evolución Postoperatoria Temprana”

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Variables Pre operatorias

1. **Edad:** Años.
2. **Sexo:** Masculino () / Femenino ().
3. **Obesidad:**Kg/m².
4. **Factores de Riesgo Cardiovascular:**
Tabaquismo () / HTA () / DM () / Dislipidemia () / Hiperuricemia ().
5. **Situación Preoperatoria:**
Angina Inestable () / IMA () / HTP () / EPOC () / ERCT ().

Variables Intra operatorias

1. **Tiempo Operatorio:** < 5h () / > 5h ().
2. **Tiempo de Circulación Extracorpórea:** < 2h () / > 2h ().
3. **Tiempo de Clampaje Aortico:** < 1h () / > 1h ().

Variables Post operatorias

1. **Mortalidad:** Precoz () / Temprana () / Tardía ().
2. **Complicaciones Post operatorias.**
ISO: No () / Si () : Superficial () / Profunda () / Órgano - Espacio ().
Sangrado POP: < 500cc () / 500cc () / > 500cc ().
Cardiológicas: IMA Perioperatorio () / Arritmias () / Shock Cardiogénico ().
Neumológicas: Atelectasia () / Neumonía () / Derrame Pleural () / Neumotórax ().
Neurológicas: AIT () / ACV isquémico () / ACV hemorrágico () / Coma ().

3. **Tiempo de Ventilación Mecánica:** < 6h () / > 6h ().
4. **Tiempo de Estancia Hospitalaria en Planta:** < 10 días () / > 10 días ().
5. **Tiempo de Estancia Hospitalaria en UCI:** < 5 días () / > 5 días ().