

**CANULACION ARTERIAL AXILAR VERSUS FEMORAL PARA
CIRUGIA DEL ARCO AORTICO**

HECTOR FABIO GUTIERREZ GIRALDO MD

CIRUGIA CARDIOVASCULAR

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

FUNDACION CARDIOINFANTIL

2010

**CANULACION ARTERIAL AXILAR VERSUS FEMORAL
PARA CIRUGIA DEL ARCO AORTICO**

Autor principal: Héctor Fabio Gutiérrez Giraldo MD.

Residente de Cirugía Cardiovascular

Fundación Cardioinfantil Instituto de Cardiología

Tutor Temático: Juan Pablo Umaña MD.

Cirujano Cardiovascular

Tutor Metodológico: Marisol Carreño MD.

Medico Epidemiólogo

Autores Asociados:

Renato Bresciani MD.

Jaime Camacho MD.

Carlos Obando MD.

Néstor Sandoval MD.

Juan Pablo Umaña MD.

Servicio de Cirugia Cardiovascular

Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología

Calle 163ª N°28-60 Bogotá. Colombia.

2010

NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los Investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Resumen:

Objetivo: Determinar si la canulación arterial axilar para perfusión selectiva anterograda cerebral (PSAC) con hipotermia moderada reduce la morbilidad, mortalidad y el pronóstico neurológico en pacientes llevados a cirugía del arco aórtico.

Pacientes y métodos: Se hace una revisión retrospectiva de 2 cohortes de pacientes a quienes se les realizó cirugía del arco aórtico urgente o electiva, para comparar dos técnicas de canulación arterial diferente; la canulación axilar para perfusión selectiva anterograda cerebral con hipotermia moderada y la canulación femoral con hipotermia profunda, en un periodo de tiempo comprendido entre Diciembre del 2002 y Agosto del 2008 en el servicio de cirugía cardiovascular de la Fundación Cardioinfantil Instituto de Cardiología.

Resultados: 68 pacientes, 50 hombres y 18 mujeres fueron llevados a cirugía de arco aórtico 19 pacientes (27%) con diagnóstico de aneurisma de aorta ascendente y arco aórtico y 49 pacientes (72%) con disección aortica tipo A aguda o crónica. A 55 pacientes (80.9%) se les hizo canulación axilar y a 13 pacientes (19,1%) se les hizo canulación femoral. No se encontraron diferencias en las variables preoperatorias entre los dos grupos. La mortalidad global fue de 13,2% (9 pacientes), todas las muertes se presentaron en pacientes con diagnóstico de disección aortica tipo A. El 55% de los pacientes (38/68) se operaron de urgencia. No se presentaron diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre el grupo de canulación axilar, 8 muertes (14,5%) y el grupo de canulación femoral 1 muerte (7,7%) con (p=0.5). No se encontraron diferencias en la incidencia de déficit neurológico permanente entre los dos grupos, presentándose solamente dos pacientes con accidente cerebrovascular ambos en el grupo de canulación axilar (P=0.48).

Conclusiones: La canulación axilar con perfusión cerebral selectiva anterograda en hipotermia moderada representa un método seguro de protección cerebral, con una mortalidad aceptable y una incidencia baja de complicaciones neurológicas permanentes, no encontramos diferencias en la mortalidad o la aparición de eventos neurológicos, cuando se comparo con la técnica de canulación arterial femoral. No se

presentaron complicaciones asociadas al sitio de canulación en ninguno de los dos grupos.

Abstract:

Objective: Determine if axillary cannulation for selective antegrade cerebral perfusion (SACP) with moderate hypothermia has contributed to improve both morbidity mortality and neurological prognosis in patients undergoing aortic arch surgery.

Patients and methods: This revision is retrospective using two cohorts of patients who underwent to urgent or elective arch surgery to compare the two methods of different arterial cannulation: axillary cannulation for selective antegrade cerebral perfusion with moderate hypothermia and femoral cannulation with deep hypothermia in a period of time from December 2002 to August 2008 in the Department of Cardiovascular Surgery in The Fundacion Cardioinfantil in Bogota, Colombia.

Results: 68 patients 50 men and 18 women were operated for aortic arch surgery. 19 patients (27%) with ascending aortic arch aneurysm and 49 patients (72%) from December 2002 to August 2008 with acute or chronic aortic dissection type A. 55 patients (80.9%) underwent axillary cannulation and 13 patients (19, 1%) femoral cannulation. There were no differences found in the preoperative variables between the two groups. The global mortality was of 13,2% (9 patients). All of the deaths were observed in the group with the diagnosis of aortic dissection type A. 55% (38/68) of the patients were operated as urgent surgery. There was no statistically significant difference in mortality in the axillary cannulation group 8 deaths (14,5%) and in the femoral cannulation group 1 death (7,7%) ($p=0.5$). There was no difference found in the incidence of permanent neurological deficit between the two groups. Presenting itself only in two patients with stroke both in the axillary cannulation group ($P=0.48$). .

Conclusions: Axillary cannulation for selective antegrade cerebral perfusion with moderate hypothermia represents a safe method of cerebral protection, with an acceptable mortality rate and low incidence of permanent neurological complications, there were no differences in the mortality or appearance of adverse neurological events, when compared to the method of arterial femoral cannulation. No complications were found associated to the site of cannulation in either of the two groups.

Introducción

Uno de los procedimientos quirúrgicos de mayor complejidad para el cirujano cardiovascular, es el reemplazo o la reparación del arco aórtico; esto se debe principalmente al hecho de que durante este tipo de cirugía se debe interrumpir, durante un periodo de tiempo determinado, el flujo sanguíneo de las arterias del cuello suspendiendo la circulación cerebral, lo que implica un alto riesgo de morbilidad y mortalidad, especialmente por las posibles lesiones neurológicas transitorias o permanentes que se pueden presentar⁽¹⁾, por esta razón, actualmente existen varias técnicas de protección cerebral intraoperatorias, como son la hipotermia profunda con arresto circulatorio que busca disminuir el consumo de oxígeno cerebral y que se logra mediante circulación extracorpórea a través de canulación arterial femoral con perfusión cerebral retrograda o por técnicas de perfusión selectiva anterograda cerebral que pueden hacerse por canulación arterial axilar, carotidea o del tronco innominado, teniendo éstas últimas la ventaja de requerir arresto circulatorio en hipotermia moderada.⁽²⁾

Rutinariamente la aorta ascendente se ha utilizado para canulación arterial durante circulación extracorpórea para cualquier procedimiento cardiaco, y la canulación arterial femoral se ha dejado solamente para casos complicados donde la canulación aortica es difícil o imposible, como en el caso de disección aortica tipo A, y en reemplazo del arco aórtico.⁽³⁾

A través de los años, la canulación arterial durante la cirugía del arco aórtico se ha realizado en la arteria femoral, con algunos reportes de complicaciones tales como: isquemia de miembro inferior, síndrome compartimental, lesiones neurológicas, complicaciones de herida quirúrgica en la región inguinal, propagación de la disección en dirección retrograda, embolización retrógrada y perfusión por la falsa lumen con isquemia de órgano blanco como causas importantes de morbilidad y mortalidad⁽⁴⁾.

Existen algunos reportes acerca de las ventajas que ofrece la perfusión selectiva anterograda cerebral (PSAC) por canulación axilar, con incidencias mas bajas de lesiones neurológicas permanentes, mas baja mortalidad, con periodos de arrestos circulatorios mas cortos y en hipotermia moderada o en normotermia, además de evitar embolismo retrogrado de detritus intraluminales y problemas de mala perfusión visceral a través de la falsa luz de la disección aortica.⁽⁴⁾

Reportamos 68 pacientes llevados a cirugía de arco aórtico en la fundación Cardioinfantil, para comparar dos tipos de técnicas de protección cerebral, a 55 pacientes se les realizó perfusión selectiva anterograda cerebral (PSAC) por canulación de arteria axilar derecha, con hipotermia moderada y a 13 pacientes se les realizó perfusión retrograda por canulación de arteria femoral derecha o izquierda en hipotermia profunda; analizamos mortalidad e incidencia de eventos neurológicos asociados a la técnica quirúrgica y sitio de canulación arterial usada para protección cerebral.

La PSAC así como el arresto circulatorio en hipotermia profunda con o sin perfusión cerebral retrograda continúan siendo métodos ampliamente aceptados durante la cirugía del arco aórtico para protección neurológica⁽⁵⁾, la cual juega un papel importante en el pronóstico al mantener viabilidad neuronal durante la interrupción del flujo sanguíneo cerebral y al prevenir fenómenos embólicos antes, durante y después de la reparación quirúrgica.

Las lesiones neurológicas son los principales determinantes en la morbilidad y mortalidad en éste grupo de pacientes y existe una significativa correlación entre la incidencia de daño neurológico transitorio y el tiempo de arresto circulatorio cerebral, con alta incidencia de daño neurológico en pacientes con perfusión cerebral retrograda en hipotermia profunda, comparado con la PSAC en hipotermia moderada, la cual además ofrece la ventaja de reducir el tiempo de circulación extracorpórea.⁽⁶⁾

Marco Teórico

En presencia de aneurisma o disección de aorta ascendente y del arco aórtico la canulación arterial en éste sitio, aunque posible, se ha descrito como de alto riesgo, por ello se deben conocer diferentes alternativas como la canulación de la arteria axilar derecha, tronco arterial braquiocefálico, carótida común derecha o izquierda, arteria femoral o una combinación de ellas; sin embargo la canulación femoral ha sido históricamente una de las mas utilizadas aunque con reportes de complicaciones como embolización retrograda, o desprendimiento de placas ateroscleróticas, perfusión a través de la falsa lumen, isquemia de miembro inferior y síndrome compartimental, además del mayor riesgo de infección de herida quirúrgica por tratarse de la región inguinal especialmente en pacientes obesos.⁽⁷⁾

Uno de los principales problemas que presenta la cirugía del arco aórtico es la lesión neurológica, ya que el cerebro puede verse afectado por remoción de placas ateroscleróticas desde los vasos del cuello o por la interrupción transitoria intraoperatoria del flujo sanguíneo cerebral; una meticulosa técnica quirúrgica de neuroprotección con adecuada elección del sitio de canulación arterial para la perfusión cerebral es fundamental para mejorar el pronóstico de este tipo de pacientes.

El uso de hipotermia sistémica en arresto circulatorio para reducir las demandas metabólicas del cerebro durante los periodos de isquemia continúa siendo fundamental para mejorar los resultados de este procedimiento, sin embargo, el uso de arresto circulatorio en hipotermia sistémica como único método de protección cerebral durante procedimientos prolongados ha sido ampliamente cuestionado; para mejorar su seguridad, ésta técnica se ha venido complementando con el uso de perfusión cerebral selectiva anterograda, usualmente por canulación de arteria axilar o del tronco braquiocefálico, que asociado al arresto circulatorio hipotérmico ayuda a prevenir daños neurológicos producidos por isquemia cerebral completa.⁽⁸⁾

Aunque estudios en cerdos han mostrado que la perfusión selectiva anterograda asociada a arresto circulatorio hipotérmico como método de protección cerebral es superior a el arresto circulatorio hipotérmico único, existen varios estudios aleatorizados controlados que han fallado en demostrar algún beneficio neurocognitivo en este tipo de pacientes.

La arteria femoral ha sido ampliamente usada como sitio de canulación arterial con baja incidencia de complicaciones reportadas, sin embargo, se han descrito algunas desventajas, mas frecuentemente la disección retrograda o mala perfusión cerebral, que

puede presentarse por compresión de los vasos del cuello debido a la perfusión por un falso lumen además de las ya mencionadas complicaciones del sitio de canulación como lesión de nervio periférico o isquemia de miembro inferior, son raras y por esta razón, la canulación femoral con arresto circulatorio hipotérmico ha sido por largo tiempo el estándar de oro.

En los últimos años se ha presentado un interés creciente en el uso de perfusión cerebral selectiva durante cirugía del arco aórtico, encontrando en la arteria axilar un sitio seguro y de fácil acceso, aunque no se ha logrado demostrar reducción en la aparición de déficit neurológico mayor, si se ha descrito menor incidencia de déficit neurológico menor, no obstante la elección del sitio de canulación arterial aun sigue siendo motivo de controversia.⁽⁹⁾

La canulación de la arteria axilar empezó a usarse a finales de los años 90, como sitio de elección en re operaciones, calcificación aortica o en cirugía del arco aórtico, y debido a que ofrece la ventaja de la perfusión cerebral selectiva anterograda durante arresto circulatorio hipotérmico a diferencia de la canulación femoral, su uso se ha venido incrementado en cirugía de arco aórtico o en disección aortica tipo A, con algunos reportes de mejoría en el pronóstico neurológico de estos pacientes.⁽¹⁰⁾

Con el incremento de la experiencia en la canulación de la arteria axilar, se empezaron a reportar complicaciones, que aunque raras, han sido similares a las presentadas en la canulación de arteria femoral, las mas frecuentes son la disección de arteria innominada desde la arteria axilar, lesiones de plexo braquial y las lesiones vasculares locales.⁽¹¹⁾

Existen dos técnicas de canulación axilar: la canulación arterial directa y el uso de un injerto protésico o de vena safena autologa para anastomosis termino lateral a la arteria axilar; hay reportes de mayor incidencia de complicaciones con la canulación arterial directa cuando se compara con el uso de un injertos para anastomosis termino lateral sobre la arteria axilar.⁽¹²⁾

Objetivo General

Determinar las diferencias de mortalidad y morbilidad en cirugía de arco aórtico según el sitio de canulación arterial entre canulación axilar derecha para perfusión selectiva anterograda cerebral, y canulación femoral con perfusión cerebral retrograda en pacientes con disección aortica tipo A aguda o crónica y/o aneurisma de arco aórtico.

Objetivos específicos

- Determinar la frecuencia de desenlaces neurológicos adversos transitorios o permanentes comparando el tipo de canulación arterial.
- Determinar morbilidad y mortalidad a mediano plazo en los pacientes que son llevados a cirugía del arco aórtico comparando el tipo de canulación arterial.

Pacientes y Métodos

Entre Diciembre del 2002 y agosto del 2009 se realizó una revisión del registro de procedimientos cardiovasculares de la Fundación Cardioinfantil -Instituto de cardiología, buscando todos los pacientes que fueron sometidos a cirugía del arco aórtico, de manera urgente o electiva, por disección aortica tipo A aguda o crónica y/o aneurisma de arco aórtico.

Criterios de Inclusión:

- Mayores de 16 años.
- Pacientes sometidos a cirugía de arco aórtico
- Diagnóstico de disección aortica tipo A aguda o crónica y/o aneurisma de arco aórtico
- Llevados a cirugía que requieran arresto circulatorio hipotérmico para protección cerebral con canulación de arteria axilar derecha o con canulación femoral.

Criterios de exclusión:

- Protección cerebral con canulación diferente a axilar o femoral.

Los datos demográficos, clínicos y quirúrgicos fueron obtenidos de las historias clínicas de los pacientes, las definiciones operativas siguieron los lineamientos de The Society of Thoracic Surgeons (STS) para el registro de procedimientos en cirugía cardiovascular.

La medición de las variables y la evaluación de desenlaces estuvieron a cargo de un médico epidemiólogo independiente del grupo quirúrgico quien determinó su relación con el procedimiento y el tiempo de ocurrencia. Los datos faltantes o no concordantes fueron revisados nuevamente con el formato inicial de recolección y en la historia clínica.

Definición de los puntos finales del estudio y seguimiento.

Los puntos principales de interés para el estudio fueron mortalidad hospitalaria y a 30 días, y la presentación de déficit neurológico permanente, definido como un accidente cerebro vascular postoperatorio permanente con evidencia de infarto cerebral en tomografía cerebral simple o resonancia magnética nuclear, y que fuese confirmado por un neurólogo.

Como objetivo secundario se evaluaron las complicaciones derivadas del sitio de la canulación arterial, presencia de arritmias, infecciones y reintervenciones quirúrgicas.

El protocolo de seguimiento incluyó verificación telefónica del estado del paciente y eventos ocurridos a la fecha más un control por consulta externa.

Técnica quirúrgica

En todos los casos se monitorizó presión arterial con línea arterial radial izquierda, en los pacientes llevados a canulación arterial axilar derecha, se hizo incisión subclavicular a nivel del surco deltopectoral derecho para disección de arteria axilar, la cual se moviliza y se roda distal y proximalmente con cintillas.

Para la canulación arterial, se utilizó anastomosis termino lateral de un tubo de dacron de 8mm de diámetro a la arteria axilar derecha, con Polipropileno 5-0, para insertar una cánula arterial 22 french dentro del tubo de dacron.

En los pacientes llevados a canulación de arteria femoral, se realizó incisión longitudinal o transversal sobre región inguinal a nivel de la arteria femoral derecha o izquierda según preferencia del cirujano.

En todos los casos se realizó estereotomía mediana, canulación venosa en aurícula derecha, se inició circulación extracorpórea, y se utilizó succión ventricular izquierda a través de la vena pulmonar superior derecha, luego se bajo la temperatura del paciente a

hipotermia moderada para arresto circulatorio entre 24 y 26 grados centígrados cuando se utilizó canulación de arteria axilar, o a hipotermia profunda para arresto circulatorio a 18 grados centígrados cuando se utilizó canulación femoral. No se utilizó monitoria cerebral transoperatoria.

Posteriormente se pinza la aorta y se inspecciona la aorta ascendente y una vez se logra hipotermia moderada se realiza PSAC por canulación axilar en arresto circulatorio, mientras se hace resección distal del arco aórtico, anastomosis distal del tubo de dacron y reimplante de los vasos del cuello en bloque, o en forma separada; luego se pinza el tubo de dacron para reiniciar perfusión sistémica a través de la cánula de la arteria axilar derecha.

En los pacientes llevados a canulación de arteria femoral, la resección distal del arco, la anastomosis distal del tubo de dacron y el reimplante de los vasos del cuello se hizo en arresto circulatorio con hipotermia profunda.

Por último se inicia recalentamiento mientras se evalúa la aorta ascendente proximal y la válvula aortica para hacer la respectiva corrección quirúrgica, bien sea reemplazo valvular o reparación valvular por resuspensión valvular o por reimplante valvular (procedimiento de Tirone David).

Luego de administrar protamina, el tubo de dacron de 8 mm anastomosado a la arteria axilar derecha simplemente se clampea y se corta a 5 mm. de la anastomosis, para luego cerrarla con 2 planos de polipropileno 6-0.

La arteria femoral se cerró con sutura continua de polipropileno 6-0 o 5-0 según preferencia del cirujano.

Análisis Estadístico

Se realizó una descripción general de cada variable mediante análisis univariado, en el que las variables continuas fueron expresadas como media \pm desviación estándar o medianas con rango máximo y mínimo, para medidas con y sin distribución normal respectivamente. Las variables categóricas fueron expresadas en frecuencia absoluta y relativa.

Las variables continuas fueron comparadas usando la prueba de t de Student o Mann-Whitney U, y las variables categóricas con el test de Fisher . teniendo de en cuenta la posibilidad de valores menores a 5 en las casillas de las tablas de 2x2.

Los resultados actuariales fueron comparados con curvas de Kaplan – Meier y el test de Log-Rank fue utilizado para determinar si existían diferencias significativas en las curvas.

Todos los test estadísticos fueron a 2 colas y el punto de significancia estadística se fijo en 0.05. El análisis de los datos se realizó en Stata/SE 10.

Para ajustar el potencial sesgo de selección se realizó un análisis de propensidad con el objetivo de balancear los pacientes en los grupos con respecto a las características preoperatorias. Las variables incluidas para la realización del modelo fueron las de relevancia clínica y estadística según el análisis exploratorio de los datos.

Aspectos éticos

Revisión histórica de la información contenida en el registro institucional de procedimientos cardiovasculares, sin intervención o modificación en la conducta terapéutica apropiada para el paciente. No existen conflictos de interés por parte de los investigadores del estudio.

Resultados

Desde enero del 2002 hasta agosto de 2008, 68 pacientes fueron llevados a cirugía de arco aórtico 50 hombres y 18 mujeres, a 55 (80.9%) se les realizó protección cerebral por técnica de canulación axilar, para perfusión cerebral anterograda selectiva en hipotermia moderada y a 13 (19.1%) canulación femoral, y protección cerebral con arresto cardiaco en hipotermia profunda; la elección del tipo de canulación fue por decisión del cirujano; los antecedentes y características preoperatorias por grupo se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Características preoperatorias por tipo de canulación

VARIABLES	Femoral	Axilar	Valor P
	13 (19.1%)	55 (80.9%)	
EDAD MEDIANA (MIN – MAX)	52 (28 -80)	57 (24 -77)	0.52
SEXO MASCULINO NO. (%)	9 (69.2)	41 (74.5)	0,6
FRACCION DE EYECCION MEDIANA (MIN – MAX)	50 (23-60)	55 (20 -70)	0,18
PATOLOGIA AORTICA			
ANEURISMA AORTICO	4(30.8)	15 (27.3)	0.06
DISECCION AORTICA	9 (69.2)	40 (72.7)	
COMORBILIDADES No. (%)			
DIABETES MELLITUS	2 (15.3)	0	0,7
HIPERTENSION ARTERIAL	5 (38.5)	22 (40)	0,6
DISLIPIDEMIA	3 (23.1)	8 (14.5)	0,34
INSUFICIENCIA RENAL	0	2(3.6)	0,6
EPOC	2 (15.4)	9 (16.4)	0,6

En 49 pacientes (72%) se diagnosticó disección aórtica tipo A, 10 de ellos con disección crónica, 19 pacientes (28%) presentaron aneurisma de la aorta ascendente y el arco aórtico.

No se observaron diferencias entre las variables preoperatorias entre los diferentes tipos de canulación.

En la tabla 2 se observan las características relacionadas con el procedimiento quirúrgico, 38 pacientes (55%) fueron llevados a cirugía de urgencia y 30 pacientes (45%) se llevaron a cirugía electiva.

En 42 pacientes se hizo reemplazo de hemiarco aórtico, 10 por canulación femoral y 32 por canulación axilar, en 25 pacientes se reemplazo el arco completo, 3 de ellos por canulación femoral y 22 por canulación axilar.

El tratamiento sobre la válvula aórtica, fue reemplazo en 40 pacientes, resuspensión valvular en 11 pacientes y Tirone David en 7 pacientes. En 8 pacientes no se hizo ninguna intervención sobre la válvula aórtica.

No encontramos diferencias en cuanto a tiempo de perfusión, pinzamiento aórtico y tiempo en arresto circulatorio con hipotermia moderada o profunda, al comparar ambos grupos.

Tabla 2. Características relacionadas con el procedimiento por tipo de canulación.

VARIABLES	Femoral	Axilar	Valor
	13 (19.1%)	55 (80.9%)	P
TIPO DE CIRUGIA No. (%)			0.8
URGENCIA	7 (53.9)	31 (56.4)	
	6 (46.1)	24 (43.6)	
ELECTIVA			
TECNICA No. (%)			0.2
HEMIARCO	10 (76.9)	32 (59.3)	
ARCO	3 (23.1)	22 (40.7)	
CIRUGIA VALVULAR AORTICA No. (%)			
RESUSPENSION	4 (30.8)	7 (12.7)	
REEMPLAZO	7 (53.8)	33 (60)	
TIRONE DAVID	0	7 (12.7)	
NINGUNO	4 (30.8)	8 (14.5)	
PERFUSION Mediana (Min - Max)	176 (121 -213)	210 (120 - 0.19	
(Tiempo en minutos)		495)	
CLAMPEO Mediana (Min - Max)	119 (49 -155)	132 (59 – 253)	0.35
HIPOTERMIA MODERADA O PROFUNDA Mediana (Min - Max)	21 (15 -50)	27 (11 -58)	0.52

La mortalidad global fue de 9 (13.2%), en la tabla 3 se observan la frecuencia de desenlaces postoperatorios. Solo un paciente murió en el grupo de canulación femoral y ocho pacientes murieron en el grupo de canulación axilar.(p=0.5)

Solamente se presentaron dos pacientes con accidente cerebrovascular, ambos en el grupo de canulación axilar para una incidencia de 3,6%

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos al comparar mortalidad o eventos neurológicos permanentes.

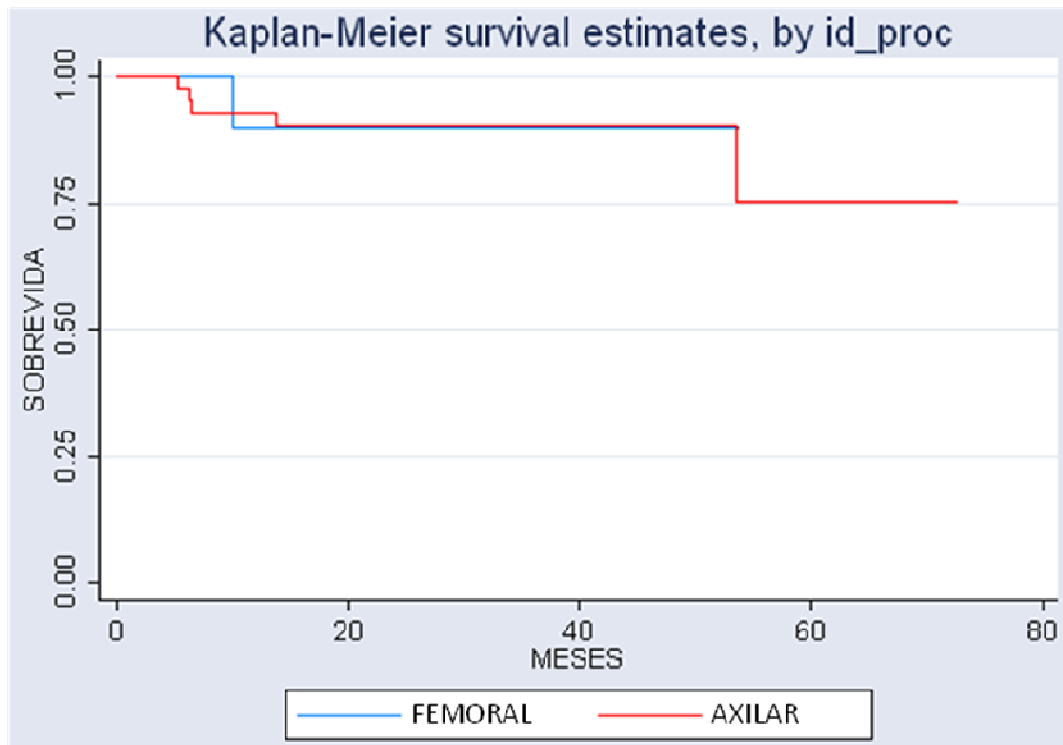
La frecuencia de complicación del sitio de canulación fue de 1 (7.6%), para el grupo de canulación femoral, donde se presentó lesión vascular periférica sin encontrar eventos en el grupo de canulación axilar. P=0.7.

Tabla 3. Desenlaces

VARIABLES	Femoral	Axilar	Valor
	13 (19.1%)	55 (80.9%)	P
REINTERVENCION POR SANGRADO	0	5 (9.1)	0.26
ACV	0	2 (3.6)	0.48
MEDIASTINITIS	0	0	
VENTILACION PROLONGADA	0	7 (12.7)	0.17
BAV IMPLANTE DE MARCAPASO	1 (7.7)	4 (7.2)	0.73
MORTALIDAD	1 (7.7)	8 (14.5)	0.5

El seguimiento promedio de los pacientes fue de 17 meses para el grupo de canulación de arteria femoral y de 27 meses para el grupo de canulación de arteria axilar. Logrank: 0.5. No existen diferencias entre los grupos con respecto a los eventos de mortalidad como se ve en la figura 1.

Figura 1. Sobrevida libre de mortalidad por grupo



Discusión:

En la cirugía del arco aórtico se requieren varias estrategias para prevenir la isquemia cerebral durante la implantación de los vasos del arco aórtico, este tipo de procedimientos todavía se asocia a una alta morbilidad y mortalidad, especialmente en pacientes con disección aortica tipo A, que deben ser operados de emergencia y donde se debe acudir al método de canulación arterial mas expedito y con el que el cirujano tenga mas experiencia. La técnica ideal de protección cerebral aun es motivo de controversia, pero existe un interés creciente en la técnica de perfusión selectiva anterograda cerebral en hipotermia moderada por canulación axilar, ya que se puede lograr un intervalo corto de arresto circulatorio, con excelentes resultados como el mostrado por Panos y colaboradores en una serie de 25 pacientes consecutivos llevados a cirugía de arco aórtico por disección aortica tipo A, donde no se encontró ningún tipo de déficit neurológico, utilizando una perfusión continua cerebral con un patrón anterogrado a través de la arteria axilar en un rango de 10-15 ml /kg/min, a una temperatura de 26 grados centígrados , con periodos de tiempo seguros hasta de 55 minutos como lo muestra este estudio.⁽¹³⁾ En nuestra serie, no encontramos diferencias en el tiempo de arresto circulatorio en hipotermia cuando comparamos ambas técnicas (21 min en canulación femoral vs 27 min en canulación axilar. P: 0,52), como tampoco encontramos diferencias en la aparición de lesiones neurológicas permanentes, así como lo reportan la mayoría de los estudios.

En la técnica de canulación femoral, se realiza perfusión hacia el cerebro en sentido retrogrado, y durante el tiempo de arresto circulatorio se debe alcanzar hipotermia profunda, ya que no existe la posibilidad de perfundir selectivamente el cerebro como en la técnica de canulación axilar, todo esto lleva a mayor riesgo de complicaciones como la disfunción neurocognocitiva transitoria por hipotermia y el sangrado postoperatorio por inactivación plaquetaria o alteraciones en la activación de los factores de coagulación; sin embargo en nuestros pacientes, llevados a hipotermia profunda ninguno presento sangrado posoperatorio.

Existen pocos estudios que comparen estas dos diferentes técnicas de perfusión arterial, los estudios publicados son observacionales, de series pequeñas y no se ha demostrado ventajas de una técnica sobre la otra.

En nuestro estudio no encontramos diferencias significativas entre estas dos técnicas encuanto a la aparición de déficit neurológico permanente, o en mortalidad temprana.

Los estudios citados hacen comparaciones de series de pacientes consecutivas donde se describen resultados con diferentes técnicas de perfusión anterograda, y en la mayoría de centros el número de pacientes es pequeño, usualmente llevados a cirugía de emergencia por disección aortica tipo A, como en el 72 %(49/68) de los pacientes de nuestra serie. Esto hace que los pacientes no sean susceptibles de estudios prospectivos aleatorizados, además los estudios multicentricos no son fácilmente comparables debido a que cada institución utiliza estrategias de protección cerebral diferentes lo que hace que los resultados no sean concluyentes.

La tendencia hacia una reducción en la aparición de déficit neurológico menores en pacientes con perfusión axilar anterograda, se atribuye a que nunca se interrumpe el flujo sanguíneo cerebral como ocurre con la perfusión femoral, además, el tiempo de arresto puede ser mas corto, ya que el calentamiento del paciente es mas rápido por usarse hipotermia moderada.

Otra fuente de daño neurológico descrita, es la embolización de detritus o placas ateromatosas desde una aorta enferma, esta puede presentarse especialmente durante la perfusión retrograda femoral como lo han reportado estudios en animales; este riesgo se minimiza con el uso de canulación de arteria axilar.⁽¹⁴⁾

Aunque, se han descrito complicaciones como lesión del plexo braquial, disección de arteria axilar e isquemia transitoria de miembro superior derecho, en nuestro estudio no encontramos complicaciones inherentes al sitio de canulación.

La canulación axilar con injerto de dacrón anastomosado termino lateral a la arteria axilar ofrece ventajas al mejorar la perfusión al hemisferio cerebral contra lateral, y se ha descrito que la canulación arterial axilar derecha directa (sin injerto termino lateral) puede llevar a mala perfusión de la arteria vertebral ipsilateral con riesgo de disfunción neurológica transitoria o permanente además de hipoperfusión o isquemia transoperatoria del miembro superior derecho.

El injerto de dacrón con anastomosis termino lateral a la arteria axilar como lo usamos en todos nuestros pacientes evita el daño producido por la cánula en una arteria tan frágil como la arteria axilar y previene la estenosis al corregir la arteriotomia cuando la cánula se ha colocado directamente en la arteria.

La hipotermia moderada usada en todos los 55 pacientes (24-26°C) demostró ser segura y suficiente para la protección cerebral, teniendo en cuenta que a esta temperatura el consumo de oxígeno del cerebro disminuye en 50-60% y se ha comprobado que temperaturas mas bajas no contribuyen a reducir en mayor proporción

el consumo de oxígeno neuronal. Hay evidencia que la hipotermia profunda no es necesaria en perfusión cerebral selectiva y por el contrario puede llevar a efectos negativos directos sobre la función neuronal. ⁽¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁾

En nuestro estudio, el tiempo de PSAC no se asoció a la aparición de déficit neurológico transitorio ni permanente, pero al igual que en otros reportes, la edad avanzada si se asoció a déficit neurológico transitorio, ya que el cerebro de los ancianos es más susceptible a las lesiones producidas por el efecto inflamatorio que ocurre durante la circulación extracorpórea.

En la última década la implementación de nuevos métodos de protección cerebral como la perfusión cerebral retrograda o anterograda y la reducción del riesgo embólico cerebral mediante otras alternativas de canulación como la axilar derecha han contribuido a mejorar la mortalidad intrahospitalaria y el pronóstico neurológico en pacientes sometidos a cirugía de arco aórtico ⁽¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁾.

En nuestra serie al igual que en otros reportes, el sitio de canulación arterial y la duración de la PSAC no tuvieron impacto adverso en la mortalidad hospitalaria ni en la aparición de déficit neurológico. Fueron otros factores tales como la cirugía de urgencia, la presencia de disección aortica tipo A, la edad avanzada y comorbilidades como la EPOC las que se asociaron con incremento en la mortalidad. ⁽²¹⁾

La falta de estudios aleatorizados prospectivos y el pequeño número de pacientes en todas las series no permiten dar una recomendación general sobre el tipo de canulación arterial en este tipo de pacientes.

Conclusiones:

La cirugía del arco aórtico continua representando un reto para el cirujano cardiovascular debido a que la mayoría de pacientes son llevados a cirugía de emergencia, por patologías tan complejas como la disección aortica tipo A, la mortalidad de este grupo de pacientes sigue siendo alta.

La técnica de perfusión selectiva anterograda cerebral por canulación de arteria axilar es un método seguro de protección cerebral, durante arresto circulatorio en hipotermia o aun en normotermia, debido a que se minimiza el periodo de isquemia cerebral, sin embargo, al compararse con la técnica de perfusión femoral retrograda, en hipotermia profunda, no existe diferencia en la aparición de déficit neurológico ni en la mortalidad temprana.

Las complicaciones inherentes al sitio de canulación no muestran diferencias entre los dos grupos, sin encontrarse ninguna complicación con el uso de la arteria axilar. La utilización de injerto de dacron para anastomosis término lateral en arteria axilar es fundamental para prevenir lesiones vasculares locales o de mala perfusión cerebral.

Aunque existen varios estudios experimentales en animales que recomiendan el uso de perfusión axilar anterograda cerebral, no existen estudios prospectivos aleatorizados que puedan comprobar que una técnica sea superior a la otra.

La mayoría de estudios reportan series de casos con muestras pequeñas como en nuestro trabajo, y los estudios multicentricos son muy heterogéneos debido a que se implementan diversas técnicas escogidas por cada cirujano usualmente durante procedimientos de emergencia.

Bibliografia

1. Halstead J, Etz C, Meier M, Zhang N, Spielvogel D, Weisz D, Bodian C, Griep R. Perfusing The Cold Brain: Optimal Neuroprotection for Aortic Surgery. *Ann Thorac Surg* 2007;84:768-74.
2. Gulbins H, Pritisanac A, Ennker J. Axillary versus Femoral Cannulation for Aortic Surgery: Enough Evidence for a General Recommendation?. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1219-24.
3. Lakew F, Pasek P, Zacher M, Diegeler A, Urbanski P. Femoral versus Aortic Cannulation for Surgery of Chronic Ascending Aortic Aneurysm. *Ann Thorac Surg* 2005;80:84-8.
4. Whitlark J, Goldman S, Sutter F. Axillary Artery Cannulation in Acute Ascending Aortic Dissections. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1127-9.
5. Strauch J, Spielvogel D. Optimal Temperature for Selective Cerebral Perfusion. *J Thorac Cardiovascular Surg* 2005;130:74-82.
6. Okita Y, Minatoya K. Prospective Comparative Study of Brain Protection in Total Aortic Arch Replacement: Deep Hypothermic Circulatory Arrest with Retrograde Cerebral Perfusion or Selective Antegrade Cerebral Perfusion. *Ann Thorac Surg* 2001;72:72-9.
7. Yilik L, Emreca B. Direct versus Side Graft Cannulation of the Right Axillary Artery. *Tex Heart Inst J* 2006;33:310-5.
8. Spielvogel D, Halstead J, Meier M. Aortic Arch Replacement Using a Trifurcated Graft: Simple, Versatile and safe. *Ann Thorac Surg* 2005;80:90-5.
9. Kokotsaki J, Lazopoulos G, Milonakis M. Right Axillary Artery Cannulation for Surgical Management of the Hostile ascending Aorta. *Tex Heart Inst J* 2005;32:189-93.
10. Harrington D, Walker A. Selective Antegrade Cerebral perfusion Attenuates Brain Metabolic Deficit in Aortic Arch Surgery: A Prospective Randomized Trial. *Circulation* 2004;110(II Suppl 1):II 231-6
11. Schachner T, Nagiller J, Zimmer A, Laufer G, Bonatti J. Technical Problems and Complications of Axillary Artery Cannulation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:634-7.
12. Sabik J, Nemeh H, Lytle B. Cannulation of the Axillary Artery With a Side Graft Reduces Morbidity. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1315-20-

13. Panos A, Murith N, Bednarkiewicz M, Khatchatourov G. Axillary Cerebral Perfusion for Arch Surgery in Acute Type A Dissection Under Moderate Hypothermia. *ejcts*.2006;03:032.
14. Hedayati N, Sherwood J, Schomisch S, Carino J. Axillary Cannulation for Cardiopulmonary Bypass Reduces Cerebral Microemboli. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;128:386-90.
15. Pacini D, Alone Antegrade Selective Cerebral Perfusion in Thoracic Aorta Surgery: Safety of Moderate Hypothermia *ejcts* 2007; 31;618-622.
16. Panos A, Murith N. Axillary Cerebral Perfusion for Arch Surgery in Acute type A dissection under moderate hypothermia. *ejcts* 2006; 29: 1036-1040.
17. Spielvogel D, Lansman S. Aortic Arch Replacement/ Selective Antegrade Perfusion. *optechstcvs*.2005;02:001.
18. Di Eusanio M, Schepens M. Brain Protection Using Antegrade Selective Cerebral Perfusion: A Multicenter Study. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1181-9.
19. Di Eusanio M, Wesselink R. Deep Hypothermic Circulatory Arrest and Antegrade Selective Cerebral Perfusion During Ascending Aorta-Hemiarch Replacement: A Retrospective and Comparative Study, *J Thorac Cardiovasc surg* 2003;125:849-54.
20. Kazui T, Washiyama N. Improved Results of Atherosclerotic Arch Aneurism Operations With a Refined Technique. *J Thorac Cardiovasc surg* 2001;121:491-9.
21. Hagl C, Ergin M. Neurologic Outcome After Ascending Aorta-Aortic Arch Operations: Effect of Brain Protection Technique in High Risk Patients, *J Thorac Cardiovasc surg* 2001;121:1107-21.