

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

**DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE MEDICINA.**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES
PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE**

**CURVA DE APRENDIZAJE EN EL MANEJO
ENDOVASCULAR DE LAS PATOLOGIAS DE AORTA
TORACICA.**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD EN
CIRUGIA CARDIOTORACICA.**

Presenta:

Dra. Fátima María Maldonado Hernández



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dr. Abel Archundia García.
Profesor Titular del Curso de Cirugía Cardiotorácica.

Dr. Elias Jose Jacobo Valdivieso.
Dra. Maria del Sol García Ortegón
Asesor de tesis.

Dra. Fátima María Maldonado Hernández.
Tesista.

**A MIS MAESTROS POR QUE GRACIAS A ELLOS LLEVO
UN BUEN CAMINO RECORRIDO Y CON BASES PARA
SEGUIR ADELANTE.**

**A M FAMILIA POR SU GRAN APOYO EN ESTE LARGO
CAMINO.**

• **INDICE**

	Contenido	Página
1.	Resumen	5
2.	Abstract	6
3.	Introducción	7
4.	Objetivo	21
5.	Material y Método	22
6.	Resultados	23
7.	Conclusiones	30
8.	Bibliografía	32
9.	Anexos	34

RESUMEN

La incidencia anual de aneurisma de la aorta torácica se calcula hoy día en 5.9 por cada 100,000 personas. Siendo el tratamiento de los aneurismas aórticos un gran reto desde entonces. La mortalidad reportada en este tipo de tratamiento es de 5-15%. La aparición de la terapia endovascular ha reducido significativamente las complicaciones mas temidas del tratamiento quirúrgico convencional como son el sangrado, la paraplejia y la alta mortalidad. El aprendizaje de una nueva técnica, aún para un especialista establecido, requiere un proceso de entrenamiento, dependiendo fuertemente los resultados de la curva de aprendizaje.

Objetivo. Determinar la curva de aprendizaje en el tratamiento endovascular de las patologías de la aorta torácica en los pacientes atendidos por Servicio de Cirugía Cardiovascular del CMN 20 de Noviembre.

Material y métodos. Estudio Transversal Observacional Descriptivo y Retrolectivo incluidos 18 pacientes que se les realizó tratamiento endovascular por patología aórtica en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Centro Medico Nacional "20 de Noviembre" del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del estado (ISSSTE) en un periodo comprendido entre marzo del 2008 y mayo del 2011.

Resultados. 18 pacientes en los cuales se les colocó endoprotesis en aorta torácica. Siendo 2 mujeres (11.11%) y 16 hombres (88.88%). Media de edad de 47.6. Antecedentes de importancia 2 pacientes con Síndrome de Marfan y 16 con Hipertension Arterial Sistemica de difícil control. Clasificandose 2 como Diseccion Aórtica tipo A Stanford y 16 tipo B de Stanford. El abordaje fue mediante arteria femoral en 11 pacientes, 6 por arteria iliaca y 1 en forma anterograda. Se les colocó endoprotesis tipo gore-tag. Complicaciones isquemia aguda de miembro superior izquierdo y lesion de arteria femoral en un paciente respectivamente. La mortalidad intrahospitalaria 2 pacientes por causas ajenas al procedimiento y mortalidad a largo plazo de cero. Tiempos quirurgicos de 2.9 hrs. Con disminución de los tiempos quirurgicos a partir del quinto procedimiento. La media de

seguimiento fue de 6.78 meses. AngioTAC de control al mes, 3 meses y al año sin reporte de endofugas.

Conclusion. El procedimiento de terapia endovascular para el tratamiento de disecciones aórticas en nuestra Institucion ha alcanzado una adecuada evolucion en cuanto a la Curva de Aprendizaje con disminucion importante en los tiempos quirurgicos y complicaciones inherentes al procedimiento.

ABSTRACT

The annual incidence of thoracic aortic aneurysms is estimated today at 5.9 for 100,000 persons. As the treatment of aortic aneurysms a challenge since. Mortality reported in this type of treatment is 5-15%. The emergence of endovascular therapy has significantly reduced the most feared complications of conventional surgical treatment such as bleeding, paraplegia and high mortality. Learning a new technique even for a specialist established requires training dependent on the results of the learning curve.

Objetive.- To determine the learning curve in the endovascular treatment of thoracic aortic pathologies in patients served by Service of Cardiovascular Surgery C. M. N. 20 de Noviembre

Material and Methods.- Descriptive and observational, cross sectional study included 18 patients retrolective who underwent ndovascular treatment for aortic disease in the Cardiovascular Surgery Service of C. M. N. 20 de Noviembre.

Results.- 18 patients who were placed endoprothesis in the thoracic aorta. As 2 wowen (11.11%) and 16 men (88.88%) Mean age as 47.6. History of importance 2 patients with Marfan Syndrome and 16 with Hipertension diffucult control. Aortic dissection 2 as Stanford Type A and aortic dissection 16 as Type B 16 from Stanford. The approach was trough the femoral artery in 11 patients, 6 iliac artery and 1 as anterograde. Endoprothesis were placed Gore-TAG. Complications of acute ischemic injury left upper limb and femoral artery in one patient respectively. 2 patients hospital mortality from causes unrelated to the procedure and long-term mortality of zero. Surgical time of 2.9 hours with time reduction follow-up was 6.78

months. CT angiography control month, 3 month and a year without endoleaks report.

Conclusion.- The procedure for endovascular therapy of aortic dissection in our institution has achieved a good evolution in terms of learning curve with significant decrease in surgical time and complications inherent in the procedure.

INTRODUCCION.

Se ha observado a lo largo de la historia cambios importantes en el manejo de la patología aórtica. Siendo el tratamiento de los aneurismas aórticos un gran reto desde entonces. En 1950 Charles Dubost en Paris efectúa por primera vez la resección de un aneurisma de aorta abdominal sustituyendo la aorta por un homoinjerto de cadaver, así como lo había manejado también J. Oudot una obstrucción de aorta terminal con un injerto de cadaver. De esta forma se inicia el periodo de evolución en la cirugía vascular, la difusión rápida de los principios y técnicas vasculares, especialmente las técnicas de bypass postuladas inicialmente por Carrel. Se iniciaron la utilización de injertos sintéticos, 1952 injerto compuesto por Vinyon-n un material poroso y biológicamente inerte utilizado en injertos vasculares por Voorhoeve, Blakemore y Jaretzky, posteriormente en 1955 por Edwards y Tapp se descubrió la corrugación de los injertos confería la necesaria elasticidad en sentido longitudinal y transversal posteriormente se introdujeron distintos materiales desde el Nylon (1957) y el Teflón (1958) finalmente en 1959 aparece el Dacron (tereftalato de polietileno) introducido por De Bakey en el tratamiento de aneurismas aórticos, el cual con distintas características y modificaciones es el material que se utiliza actualmente.⁽⁷⁾

La publicación por Denton Cooley de su tratado de aneurismas de la aorta torácica describe una intervención realizada por Tuffler en 1902 como la primera

publicación del tratamiento quirúrgico de un aneurisma sacular en la aorta torácica ascendente probablemente de etiología sifilítica, realizándose por vía anterior mediante una doble ligadura con catgut del cuello aneurismático sin reseca el saco presentando al 10 día hemorragia masiva y fallecimiento del paciente por ruptura de sitio de la ligadura por gangrena del saco aneurismático determinándose por Cooley la necesidad de resección. La posibilidad de pinzamiento parcial de la aorta hizo posible la resección de los aneurismas sacciformes siendo Monod (1949), Cooley y De Bakey (1951) y Bahnson (1953) los primeros en lograr la ablación tangencial del aneurisma sacciforme de la aorta ascendente. Los aneurismas fusiformes de la aorta torácica no podían ser resecaos por la imposibilidad del pinzamiento aórtico transversal por ello se impedía la reseabilidad segmentaria de la aorta aneurismática. Harryson y Chandy en 1945 refuerzan la pared externa del aneurisma mediante celofán que había sido investigado por Page años antes al haber descubierto la capacidad irritante del celofán, en 1946 Pope y De Oliveira utilizan el celofán plastificado con polietileno para el tratamiento de los aneurismas sifilíticos de cualquier localización con aparentemente buen resultado.⁽⁷⁾

En diciembre 1951 se presenta en el Congreso Anual de la Southern Surgical Association en Houston el trabajo sobre “ **Surgical Considerations of Intrathoracic Aneurysm of the Aorta and Great Vessels** “ que firman Michael de Bakey, Denton Cooley y O. Creech sin duda la base científica del tratamiento de los aneurismas de la aorta torácica. Donde el principio de la reseabilidad del segmento aórtico lesionado y la reconstrucción de la continuidad de la luz arterial inicialmente con homoinjertos arteriales. En 1953 de Bakey y Cooley también informaron acerca de la primera resección con éxito de un aneurisma torácico fusiforme que fue reemplazado con un homoinjerto. Los mismos autores en 1955 lograron extirpar totalmente un arco aórtico, al año siguiente hicieron la resección de un aneurisma fusiforme de la aorta ascendente y otro similar toracoabdominal, llevándose a cabo todas ellas mediante un bypass temporal e hipotermia.⁽⁷⁾

A partir de 1959 se sustituyeron los homoinjertos arteriales por nuevos conductos artificiales

En 1966 se incorporó otro gran cirujano a la historia del manejo de la aorta torácica E. Stanley Crawford el cual el concepto de reseccabilidad que implica resección y extracción lo modifica siendo manejado con pinzamiento proximal y distal apertura del saco aneurismático control de los vasos e interposición de injerto para reestablecer la continuidad de ambos segmentos aórticos, el saco remanente lo utiliza para recubrir la protesis de los organos vecinos, disminuyendo la agresión quirúrgica y el tiempo quirúrgico.⁽⁷⁾

La incidencia anual de aneurismad de la aorta torácica se calcula hoy día en 5.9 por cada 100,000 personas. Las manifestaciones clínicas, las formas de tratamiento y los resultados de estos varian según las causa y sobre todo el segmento aórtico afectado. La aorta ascendente y el arco aórtico presentan implicaciones hemodinámicas muy diferentes y exigen unos tratamientos apoyados en circulación extracorporea con o sin sustitucion valvular aórtica y otras potenciales complicaciones de morbilidad por implicación de la circulacion cerebral y medular.⁽⁹⁾

La disección aórtica inicialmente descrita por Morgagni (1761) y estudiada y definida como aneurisma disecante por Laenec (1819) fue diagnosticada clinicamente por primera vez por Swalne y Latham (1885, 1886)⁽⁷⁾

Conceptualmente la disección aórtica es un desgarró de la intima y de las capas internas de la media de la aorta torácica y abdominal y eventualmente de sus ramas, la consecuencia es una puerta de entrada y un colgajo intimomedial localizados en determinados tramos aórticos que producen una segunda luz, denominada falsa luz que puede incluso a llegar a comprimir a la luz verdadera y su ruptura desencadena una muerte súbita.⁽¹⁰⁾

La primera revisión extensa de los aneurismas disecantes fue realizada por Shenan (1934) este considero que la degeneración de la capa media del aorta era el defecto anatomopatológico básico que explicaba la disección aórtica. Shenan constato que en la evolución natural del proceso la mortalidad a las 5 semanas era del 96% en aquellos pacientes en que la disección no tenia reentrada distal y del 30% en aquellos que presentaban una o varias reentradas distalmente.⁽⁷⁾

Gurin en 1935 fue el primero en informar sobre el tratamiento quirúrgico de una disección aórtica creando un mecanismo de reentrada que 20 años después Shaw (1955) difundió con el nombre de fenestración aórtica.⁽⁷⁾

Paralelamente al desarrollo de las técnicas quirúrgicas se fueron estableciendo criterios de indicación quirúrgica, más acordes que las previas de la cirugía urgente y emergente, tanto a nivel abdominal como a nivel torácico. De esta forma se potenciaba el diagnóstico precoz de los aneurismos aórticos y la conveniencia de transformarse a una cirugía adecuadamente estudiada y programada, reduciendo considerablemente la mortalidad de estos pacientes. Al inicio de la década de los 70 cambió el curso de la imagenología mundial, cuando el primer dispositivo de Tomografía Axial Computada fue puesto a disposición por G. N. Hounsfield actualmente siendo modificada a equipos muy avanzados multicortes obteniendo imágenes volumétricas en tiempo real, permitiendo un conocimiento muy amplio de la extensión aneurismática y de la disección aórtica, estableciendo una información anatómica que hoy en día se considera imprescindible en el manejo de las lesiones de la aorta torácica.⁽¹³⁾

La utilización de métodos diagnósticos complementarios como el ecocardiograma transtorácico y transesofágico forman parte hoy en día de la necesaria evaluación de los pacientes antes y durante el tratamiento.⁽¹²⁾

1984 E. S. Crawford y Stowe determinaron un mejor conocimiento de la patología aórtica en “ **New Approaches to Unusual Aneurysms**” donde señala que los aneurismas tienen un carácter de afectación segmentaria, presentando una enfermedad difusa en la totalidad de la aorta la cual evoluciona a diferente velocidad en los diferentes segmentos aórticos y que este hecho se comprueba de forma evidente en las Disecciones Aórticas, Enfermedad de Marfan y en la Necrosis Quística Idiopática. Exigiendo por ello un tratamiento sustitutivo radical de toda la aorta, con la reimplantación de los troncos principales.⁽⁷⁾

Se ha introducido el concepto de **Síndrome Aórtico Agudo** por Isidro Vilacosta y cols dentro de los procesos que afectan la aorta torácica. El cual se define como un proceso agudo de la pared aórtica que condiciona un riesgo de ruptura elevado con alta morbimortalidad que incluye: La Disección Aórtica, El

Hematoma Intramural, La Ulcera Penetrante y otros cuadros como el Aneurisma Torácico Sintomático o roto, La Transección Aórtica, y las Fístulas aortopulmonares como complicación erosiva del aneurisma.⁽⁷⁾

Los métodos diagnósticos han llevado a catalogar y dividir la patología de la aorta torácica en dos grupos diferentes ya sea de tipo aneurismática o de disección aórtica, también es importante determinar el sitio anatómico afectado de la aorta siendo su manejo muy diferente cuando la afectación es de la aorta ascendente teniendo la necesidad de realización del procedimiento quirúrgico lo más pronto posible y la utilización de circulación extracorporea, parada cardiaca y en los casos de afectación del arco aórtico la utilización de hipotermia profunda y paro circulatorio. El tiempo de acción en los aneurismas o disecciones que afectan el arco aórtico también requiere de realizarlo en forma inmediata al diagnóstico. En cambio en los aneurismas que afectan la aorta torácica descendente con o sin afectación de la aorta toracoabdominal pueden manejar con un razonable tiempo de espera con tratamiento médico generalmente betabloqueadores, controlando la hipertensión arterial y de intentar su cronificación entre tres y seis semanas.⁽¹⁴⁾

Es necesario aclarar la relación que existe entre la Disección y la Enfermedad Aneurismática ya que estos son entidades independientes a pesar de que con frecuencia coexisten y constituyen factores de riesgo mutuo.⁽¹¹⁾

La evolución en el tratamiento quirúrgico ha sido especialmente modificada por la incorporación de injertos sintéticos vasculares, la mejora y especialización de los métodos anestésicos, la utilización de sistemas de recuperación sanguínea y autotransfusión, la hipotermia y la circulación extracorporea.⁽¹¹⁾

En cuanto al manejo de los aneurismas de la aorta ascendente es muy variado ya que van desde una sustitución simple de la aorta ascendente con un injerto hasta la sustitución de la totalidad de la aorta con prótesis valvular reimplantación de ostium coronarios y de los troncos supraaórticos. La reimplantación coronaria a determinado la realización de diferentes técnicas quirúrgicas para esto una de ellas y la más utilizada actualmente es la técnica de **Bentall y De Bono** en la cual se realiza anastomosis de los ostium coronarios en forma directa al injerto utilizado, otra de las técnicas descritas es el procedimiento

de Cabrol en donde se sutura un pequeño injerto tubular a los ostium coronarios y este mismo al injerto aórtico lo que permite anastomosar coronarias libres de tensión.

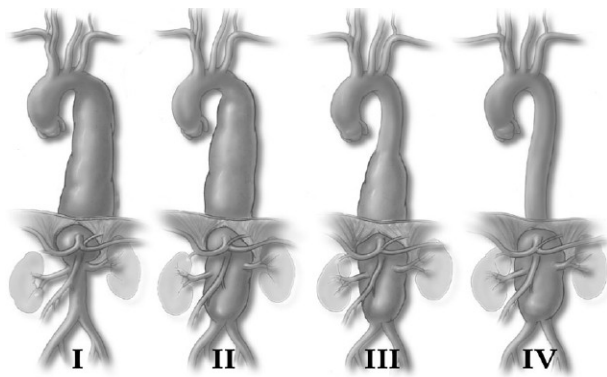
En cuanto a los aneurismas del arco aórtico se incluyen tres posibilidades descritas por Gwatmey y cols (1958) y De Bakey y cols (1962, 1966) la primera llamada resección continua en la cual se utiliza circulación extracorporea, parada cardiaca, perfusión selectiva de tronco braquiocefálico y carótida común izquierda, resección completa del arco aórtico interposición de injerto de Dacron reimplante de troncos supraaórticos y anastomosis del injerto a la aorta ascendente. La segunda técnica propuesta por De Bakey fue la resección con bypass temporal aorto-aórtico en la cual se colocaba un bypas temporal de aorta ascendente a aorta descendente del cual se colocaba otro injerto temporal en Y, anastomosandose a el tronco arterial braquiocefálico y la carótida izquierda posterior a esto se resecaba el arco aórtico y se realizaba la colocación de injerto protésico y la anastomosis de los ostium de los troncos supraaórticos al nuevo arco y posteriormente el cierre de el bypas colocado de aorta ascendente y descendente y cierre con parche de el injerto dirigido al tronco arterial braquiocefálico y a la carotida izquierda, este procedimiento tenia el inconveniente de la excesiva duración. La tercer técnica modificada por el propio De Bakey denominada transformación del arco en donde el bypass aorto-aórtico se convierte en el neo-arco y tras la resección del aneurisma se cierran los muñones aórticos proximal y distal al igual que el nacimiento de los troncos supraorticos sin necesidad de reimplantar la subclavia izquierda y en caso de que se requiriera se realizaria mediante un injerto carotideo-subclavio izquierdo.⁽¹¹⁾⁽⁷⁾

Actualmente la cirugía del arco aórtico se ha modificado en forma importante, la afectación del arco aortico con involucro de la aorta descendente requiere de una intervención en dos tiempos separados por seis a ocho semanas. Iniciandose con la sustitución de la aorta ascendente y el arco aórtico con injerto protésico y reimplantación en boton o pastilla de los troncos supraaórticos sobre el injerto del cual se deja un remanente hacia la aorta descendente descrito por Borst que se conoce como trompa de elefante el cual facilita adecuadamente la

anastomosis proximal aórtica del segundo tiempo operatorio. Esto se realiza mediante hipotermia profunda y paro circulatorio, la perfusión cerebral se puede realizar mediante canulación de la arteria axilar derecha o directamente y por separado a los troncos supraórticos.⁽¹⁶⁾

Los aneurismas y disecciones de la aorta torácica descendente no requieren parada cardiaca su extensión es amplia pudiendo sobrepasar el diafragma y sobre su tratamiento se presenta una muy severa complicación la paraplejía postoperatoria, la cual se ha intentado disminuir su presentación mediante diferentes técnicas partiendo del hecho de que la duración del pinzamiento aórtico es sin duda el factor mas importante en el desarrollo de isquemia medular diferentes técnicas han sido utilizadas para paliar en lo posible este tiempo de isquemia una de ellas la técnica de **Clamp-and-Sew** que implica pinzamientos secuenciales descendentes, frente a pinzamientos proximal y distal con reconstrucción. Otra técnica es la utilización de los bypass temporales pasivos como el shunt de Gott que permite descargar la aorta proximal al pinzamiento y perfundir la aorta distalmente y los bypass activos los cuales descargan la aurícula izquierda y mantienen con una bomba de rodillo una presión proximal de 70-80mmhg y distal media de 60-70mmhg al sitio de pinzamiento, otra opción es la anastomosis temprana de las arterias intercostales al injerto una vez terminada la anastomosis aórtica proximal. Hipotermia moderada 33-34°C de temperatura faringea, la hipotermia profunda con parada circulatoria o bien la hipotermia regional con perfusión de suero salino frio por el espacio epidural y la extracción por el subdural a permitido una mejor protección medular a la isquemia. Todas estas tecnicas han conseguido establecer un porcentaje de paraplejía postoperatoria del 2-3%.⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾

Los aneurismas toracoabdominales son un grupo especial clasificados en 1986 por Crawford en cuatro tipos de los cuales el tipo I va desde subclavia izquierda hasta antes de las arterias renales, el tipo II es el mas extenso que va desde subclavia izquierda hasta arterias iliacas, el tipo III por encima del diafragma hasta antes de las iliacas y el tipo IV solo afecta todas las arterias viscerales incluida la aorta abdominal pero sin involucrar la aorta torácica.⁽⁸⁾



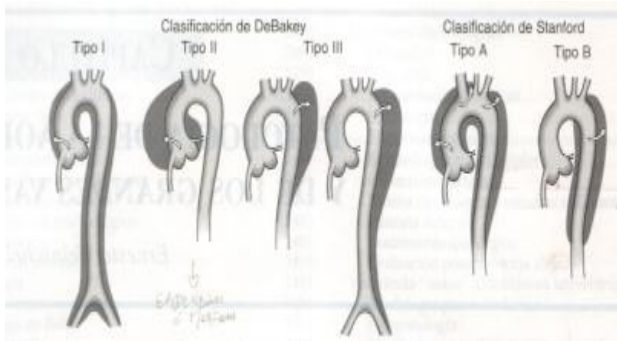
El tratamiento quirúrgico sigue los principios establecidos por Crawford y la aplicación de las técnicas de resección en pastilla del segmento aortico visceral que incluye el tronco celiaco, la arteria mesenterica superior y generalmente la renal derecha para su implantacion en bloque en el injerto sustitutivo. La reimplantación de la renal izquierda suele realizarse de forma independiente.

Los aneurismas disecantes han tenido evolucion en su manejo siendo inicialmente tratada mediante la realización de la fenestración aórtica como método de creación de una reentrada quirúrgica distal con la finalidad de dar drenaje a la falsa luz al mismo tiempo que limitar la extensión de la disección e impedir isquemias viscerales y de los miembros inferiores fue introducida por Stern pero aplicada a nivel torácico por el grupo de De Bakey. La elevada mortalidad quirúrgica incentivó el empleo de tratamientos farmacológicos hipotensores con la intención de estabilizar los tejidos (Burchell 1955)⁽¹⁴⁾

En 1961 Hufnagel y Conrad publicaron la reparación con éxito en 5 pacientes introduciendo el uso de teflón para reforzar las suturas de la fenestración. 1961 De Bakey publicó 72 casos tratados con cirugía con una supervivencia global de 74% sin embargo este procedimiento de fenestración fue abandonado por la mayoría a mediados de los años 60 por sus altas complicaciones tendiendo a realizarse la reparación de aneurismas mediante la interposición de un injerto.⁽⁷⁾⁽¹³⁾

1967 Austen y cols publicaron una serie de 37 disecciones tratadas con resección y colocación de injerto con una mortalidad en aorta ascendente de 40% y descendente del 25%.⁽⁷⁾

Se establecieron ciertas clasificaciones para la disección aórtica siendo la primera la aportada por Michael De Bakey en 1959 donse se determinan tres tipos. Tipo I donde la lesión se extiende desde la aorta ascendente hasta la bifurcación de la aorta abdominal en iliacas, la tipo II la disección se limita a la aorta ascendente y la tipo III la disección se inicia desde la salida de la arteria subclavia izquierda y se extiende distalmente este tipo se subdivide en IIIa cuando la disección solo llega por encima del diafragma y tipo IIIb cuando se extiende por debajo del diafragma.^{(7) (8)}



En 1970 Daily y Shumway de la Universidad de Stanford proponen la clasificación de dos tipos: Tipo A la cual involucra la aorta ascendente se extienda o no a la aorta descendente y la Tipo B la cual solo esta involucrada la aorta descendente posterior a la emergencia de la arteria subclavia izquierda.^{(11) (8)}



La clasificación mas reciente que es la de Swenson y cols. en 1999 que apuntan a una clasificación más morfológica y acorde a las fases evolutivas de la disección aórtica en la que se mencionan como Tipo 1 disección clásica con un flap intimal que da lugar a dos vias de flujo, la verdadera y la falsa luz con diferencia de presiones entre ellas siendo menor el la luz verdadera. La Tipo 2 disrupción de la capa intima con hematoma y hemorragia intramural es la lesión inicial en la mayoría de los casos, la tipo 3 desgarró localizado de la intima con abombamiento de la pared aórtica, tipo 4 placa ulcerada penetrante subendotelial y la tipo 5 disección iatrogénica o traumática.^{(10) (13)}

El tratamiento quirurgico actual de la disección aórtica ha evolucionado de forma muy favorable en los ultimos años Coselli y Lemaire en 1999 en una revisión total de 489 disecciones agudas y crónicas de la aorta toracica proximal tratadas quirurgicamente tienen una mortalidad a 30 dias del 7.2% con una morbilidad de enfermedad cerebro vascular de 4.5%. En disecciones de la aorta torácica descendente la mortalidad a 30 dias es de 2.1% y si la disección progresa hasta el sector toracoabdominal la mortalidad se eleva al 6.8% y con un porcentaje de paraplejía entre el 3-6%⁽⁷⁾

Los aneurismas de la aorta toracica representan la 13^a. Causa de muerte en norteamerica. Reportandose 5.9 casos por 100,000 personas por año. La cual va en aumento conforme se realizan mayores estudios de rastreo. La media de edad es de 59-69 años, teniendo una relacion hombre-mujer 2:1 a 4:1 según las distintas series.⁽⁶⁾

Las etiologías mas frecuentes en la patología de la aorta torácica son:

1. Tabaquismo
2. Hipertensión arterial sistémica
3. Aterosclerosis
4. Desordenes genéticos como Sd Marfan, Sd Ehlers-Danlos
5. Infecciones como sífilis
6. Congénitas en caso de aorta bivalva o univalva.

El manejo inicial de este tipo de patologías fue el tratamiento quirúrgico convencional el cual trataba de sustituir la aorta enferma con un injerto teniendo como indicaciones de tratamiento las siguientes:

1. Aneurisma crónico asintomático. Pacientes con diámetro de la aorta superior a 60mm o aquellos de crecimiento rapido confirmado superior a 0.5cm/año. En pacientes afectados de Síndrome de Marfan se aconseja en un diametro superior a 50mm. En la actualidad se aconseja la evaluación mediante el índice de tamaño aortico que tiene en cuenta la superficie corporal. Estratificandose en tres grupos de riesgo: bajo ($<2.75\text{cm}/\text{m}^2$), moderado ($2.75\text{-}4.25\text{cm}/\text{m}^2$), y alto ($>4.25\text{cm}/\text{m}^2$)
2. Aneurisma sintomático, roto, o con amenaza de ruptura: cirugía de urgencia.
3. Disección tipo b aguda complicada.
4. Disección tipo b cronica en caso de síntomas y evidencia de dilatación superior a 60mm
5. Transección traumática del istmo aórtico complicada.
6. Hematoma intramural en caso de síntomas sugerentes a ruptura aórtica aguda o evidencia de malperfusión visceral o periférica.
7. Ulcera aterosclerótica en caso de pseudoaneurisma expansivo o evolución a disección aórtica
8. Trombosis aórtica.

En cuanto a las complicaciones por el tratamiento quirúrgico convencional se presentan de origen cardiacas por aumento de la postcarga secundario a la

oclusión aórtica, hemorrágicas, renales, respiratorias, isquemia intestinal, paraplejia con una incidencia de 8-30% y falla multiorgánica.⁽²⁾

La mortalidad reportada en este tipo de tratamiento es de 5-15%

La introducción de la cirugía endovascular ha venido a revolucionar el pronóstico de estos pacientes siendo en 1994 por Parodi y cols que se realiza la primera publicación de 11 casos de endoimplantación en la aorta torácica.⁽⁵⁾

No obstante el tratamiento de las lesiones de la aorta torácica descendente mediante la implantación de endoprotesis no esta exenta de problemas y ofrece una mortalidad operatoria de un 3.5% los fenómenos ligados a la manipulación de las guias e introductores sobre las arterias femorales e iliacas con frecuencia ateromatosas o acodadas, la manipulación de las guias introducidas por la falsa luz las cuales pueden disecar o romper la pared aórtica. Otra complicación que se puede presentar en este tipo de manejo son las endofugas^(4,5,6)

El manejo de las lesiones de aorta torácica a evolucionado con nuevas innovaciones biotecnológicas en años recientes, la aparición de la terapia endovascular ha reducido significativamente las complicaciones mas temidas del tratamiento quirúrgico convencional como son el sangrado, la paraplejia y la alta mortalidad. El aprendizaje de una nueva técnica, aún para un especialista establecido, requiere un proceso de entrenamiento, dependiendo fuertemente los resultados de la curva de aprendizaje⁽²⁾

El manejo endovascular de las lesiones aorticas en el Servicio de Cirugia Cardiaca del C.M.N. 20 de Noviembre del ISSSTE, inició en tiempos recientes pero a la fecha no conocemos la eficacia del procedimiento y el impacto que ha tenido la curva de aprendizaje en los resultados, por lo que planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿cual es la curva de aprendizaje y la eficacia del tratamiento endovascular de la patología de la aorta torácica en el Servicio de Cirugia Cardiovascular del CMN 20 de Noviembre?

La cirugía requiere un alto grado de conocimientos médicos, pero también depende en gran medida de la destreza manual. Al igual que con cualquier tarea, a menudo se tiene que aprender con la práctica.

El termino de "curva de aprendizaje" esta de moda en relación a la cirugía. Esta expresión coloquial se refiere a una noción bastante vaga, y potencialmente engañosa, en la cual de alguna manera la habilidad de un cirujano se adquiere en algún tipo de proceso continuo. El concepto implica asumir la noción de que si uno tiene los medios, la habilidad se podría medir mediante una gráfica que muestra una curva geometrica elegante la cual describe el proceso de aprendizaje. Esto probablemente seria una tontería. Para un cirujano en forma individual la "curva" seria mas irregular, con una tendencia hacia la mejoría de la habilidad. Tal es la naturaleza de los datos clínicos. El agregar datos de muchos cirujanos, posiblemente produciria una nube de puntos de datos en los que una forma subyacente se puede discernir, sin embargo, en la mayoría de las circunstancias, se podría esperar que un solo cirujano mostraria una divergencia con respecto a esta curva, así que si esto proporciona un medio sensible para la vigilancia del rendimiento de un procedimiento seria discutible. Incluso si hubiera una forma geométrica ideal para describir el aprendizaje dinamico de un procedimiento quirúrgico en particular, muy probablemente no seria capaz de reunir datos suficientes para definir este tipo de curva. Asi como tampoco se podría esperar que este tipo de curva se adaptara a todos los procedimientos quirúrgicos.⁽¹⁾

Hay múltiples enfermedades que involucran a la aorta torácica una de las mas importantes y frecuentes es el aneurisma de la aorta torácica. La cual compromete a un 5-15% de los adultos mayores de 65 años, principalmente en el sexo masculino lo cual conlleva a una implícita amenaza para la vida. Además de los aneurismas degenerativos de la aorta torácica, se pueden observar otro tipo de patologías como son el Síndrome Aortico Agudo el cual comprende; Disección Aórtica Aguda, Úlcera Penetrante, Hematoma Intramural, otras patologías relacionadas con la aorta torácica son los traumatismos, los pseudoaneurismas, las disecciones crónicas, fistulas aortobronquiales o aorto esofágicas. Las cuales se relacionan con una evolución catastrófica y un tratamiento quirúrgico con alta morbimortalidad reportándose en diferentes series una mortalidad que va de un

4% hasta un 40% y su complicación mas temida la cual es la paraplejia presentandose hasta un 18%.⁽²⁾

La alternativa de tratamiento endovascular a llevado a una disminuci3n importante de la morbimortalidad en el tratamiento de la patologa de la aorta tor3cica.⁽⁹⁾

Iniciandose en 1986 por Nicholas Volodos el cual implanto un stent recubierto en el tratamiento de un pseudoaneurisma tor3cico. En 1991 Parodi y colaboradores describen el primer caso de tratamiento endovascular para resolver un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal, en 1994 Dake y colaboradores publicaron el primer caso de reparaci3n endovascular de un aneurisma de aorta tor3cica mediante la colocaci3n de un dispositivo endovascular.⁽⁶⁾

Las indicaciones para la utilizaci3n de terapia endovascular son similares a las indicaciones para cirug3a convencional. Sin embargo se a preferido en un inicio el manejo de terapia endovascular en los pacientes con alto riesgo quir3rgico los cuales cuentan con factores de comorbilidad, como es la edad, la presencia de Enfermedad Obstructiva Cr3nica o alguna patologa pulmonar, el tama1o del aneurisma y las características etiol3gicas del aneurisma, siendo una de las principales determinantes para no sugerir el uso de la terapia endovascular que la etiolog3a del aneurisma sea mic3tica debido a que el implantar una pr3tesis en una aorta infectada, rompe con los principios b3sicos de este tipo de manejo. Conforme se realizan nuevos estudios se han incluido mayor numero de pacientes.⁽²⁾

En el estudio randomizado EVAR-1 se incluyeron pacientes con aneurisma aortico abdominal en los cuales se comparo dos grupos uno con manejo quir3rgico convencional y el otro con terapia endovascular entre un periodo de estudio de 1999 al 2003. Siendo 1082 paciente en total reportando una mortalidad menor en el grupo de la terapia endovascular 4% vs terapia quir3rgica convencional 7% teniendo un seguimiento de 3.3 a1os. Sin embargo aun se relacionaba con mayores complicaciones el grupo de terapia endovascular, determinandose que esto es debido a la curva de aprendizaje de este tipo de procedimiento.⁽³⁾

Hay otro estudio el DREAM (dutch randomized endovascular aneurysm management trial) el cual es multicéntrico comprendiendo de los años 2000 al 2003 en donde se incluyen un total de 351 pacientes con aneurisma aortico abdominal en donde se comparan grupos de cirugía convencional vs terapia endovascular, teniendo como resultado una menor mortalidad en el grupo endovascular siendo de 1.2% vs terapia quirúrgica convencional siendo 4.6%. Sin embargo no hubo diferencia significativa a los 2 años de seguimiento.⁽³⁾

En el estudio de EVAR-2 se incluyeron pacientes con aneurisma de aorta abdominal los cuales tenían alto riesgo el cual contraindicaba la cirugía abierta. Determinándose dos grupos uno que se maneja con terapia endovascular y el otro que se maneja solo con terapia médica óptima teniendo como resultado una mortalidad a corto y mediano plazo similar y reportes de mayor complicaciones en la terapia endovascular también relacionada con la curva de aprendizaje. Además de considerar que los pacientes tenían múltiples comorbilidades asociadas.⁽³⁾

Existen múltiples tipos de endoprotesis aórticas, sin embargo todas se encuentran compuestas por **Nitinol** el cual se trata de una aleación entre Titanio y Níquel. Debido a la variedad de endoprotesis esto dificulta la colocación del dispositivo. Esto se traduce en múltiples y variables curvas de aprendizaje y dificultades múltiples en el despliegue del dispositivo. Teniendo como consecuencia en la duración de la intervención y la hemorragia, así como la presencia de fugas internas agudas y crónicas. La obstrucción arterial de la extremidad inferior por mal despliegue del dispositivo, la conversión a cirugía, la tasa de rupturas precoces y tardías. Es por eso que en los centros especializados se opta por contar con un equipo ya establecido, en el que cuente con un coordinador y el uso de no más de dos tipos de endoprotesis así disminuyendo la curva de aprendizaje.⁽⁴⁾

La experiencia que se acumula en este tipo de procedimientos se podrá evaluar determinando la curva de aprendizaje definiéndose esta como el grado de éxito obtenido durante el aprendizaje en el transcurso del tiempo es un diagrama en el que el eje horizontal representa el tiempo transcurrido y el eje vertical el número de éxitos alcanzados en ese tiempo.. A menudo se cometen muchos

errores al comenzar un nuevo procedimiento. En las fases posteriores disminuyen los errores, pero también las materias nuevas aprendidas, hasta llegar a una llanura. Mientras más empinada sea la curva mayor es la eficiencia del aprendizaje. La inclinación de la curva depende de varios factores que se contrapesan:

- Conocimiento del tema, habilidad, capacidad y talento.
- Método de enseñanza, didáctica y método de aprendizaje
- Contexto del aprendizaje
- Contexto temático y sucesión didáctica.

La teoría del aprendizaje reconoce que la repetición de un procedimiento está relacionado con un menor tiempo o esfuerzo utilizado en la misma. Así es como la teoría de la curva de aprendizaje es introducida en la cirugía.⁽⁴⁾

Los aspectos de la curva de aprendizaje se enfocan primariamente en el procedimiento o tareas de eficiencia no en la calidad. Una definición simple de la curva de aprendizaje quirúrgico es el número de procedimientos o tiempo que en promedio un cirujano necesita para ser capaz de realizar el procedimiento con resultados razonables sin embargo se reconoce que es durante este periodo cuando puede presentar una mayor morbilidad.⁽⁴⁾

La capacidad para realizar con seguridad el procedimiento endovascular puede disminuirse o aumentarse durante esta curva por numerosos factores como son la aptitud quirúrgica, la destreza manual, el conocimiento del procedimiento, el centro de formación, el volumen de pacientes, la presencia de esquemas estructurados de entrenamiento y el tutelaje y supervisión. El aprendizaje de la técnica también puede ser evaluado por medidas como la incidencia de complicaciones y errores. Las instituciones en donde se tienen un alto volumen de pacientes tienen la oportunidad de refinar su técnica y por tanto pueden mejorar sus resultados por aprendizaje.⁽⁴⁾

Estudio retrospectivo en el cual involucran 255 pacientes en los cuales se les colocaron endoprotesis en aorta torácica por múltiples patologías, de noviembre 1998 a noviembre 2007. Observándose una disminución importante en los tiempos del procedimiento en el inicio de la técnica a los últimos casos de realización teniendo en un inicio tiempos de 240 min al inicio y de 60 min en los últimos procedimientos teniendo como media 110 min en general.

Después de la curva de aprendizaje y de la disminución de los diámetros de los dispositivos, no se presentaron más complicaciones técnicas y hubo una importante disminución de las complicaciones vasculares periféricas.⁽⁵⁾

En este estudio se incluyeron 294 pacientes en los cuales se manejaron con tratamiento endovascular en aneurismas aórticos infrarenales. Dividiéndose en 3 grupos grupo 1 pacientes que fueron tratados entre agosto 1994 a abril 1996, el grupo 2 se incluyeron los pacientes que se manejaron entre mayo 1996 a diciembre 1997 y el grupo 3 los que se manejaron con una nueva endoprótesis bifurcada. Observándose en el grupo 1 un mayor porcentaje de conversión a técnica abierta y mayor número de endofugas en el postprocedimiento inmediato.

⁽⁶⁾

OBJETIVO.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la curva de aprendizaje en el tratamiento endovascular de las patologías de la aorta torácica en los pacientes atendidos del servicio de cirugía cardiovascular del cmn 20 de noviembre.



Gore Medical Endoprotésis TAG.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el tiempo quirúrgico en el procedimiento de colocación de endoprotésis en aorta torácica.
- Determinar las complicaciones inherentes a la implantación de endoprotésis en aorta torácica.
- Determinar las dimensiones más frecuentes de las endoprotésis implantadas en aorta torácica.
- Determinar la mortalidad relacionada con la implantación de endoprotésis en aorta torácica.
- Determinar las patologías más frecuentes de la aorta torácica atendidas en el servicio de cirugía cardiovascular.

MATERIAL Y METODOS.

Se realizó un estudio transversal observacional descriptivo y retrolectivo en el que fueron incluidos 18 pacientes que se les realizó tratamiento endovascular por patología aórtica en el servicio de cirugía cardiovascular del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) en un periodo comprendido entre marzo del 2008 y mayo del 2011.

En nuestro servicio contamos con prótesis endovasculares Gore TAG® las cuales están compuestas por un stent recubierto de nitinol y una prótesis de PTFE, la cual es flexible y que cuenta con un sobredimensionamiento hasta el 20-30%.

Para el procedimiento se hizo entrega de un consentimiento informado en los que se les explicó su patología, el procedimiento a realizar y las ventajas y riesgos inherentes al procedimiento, así como la posibilidad de requerir conversión del procedimiento a cirugía aórtica convencional.

Para este protocolo no se requirió entrega de consentimiento informado debido a que se trata de un estudio retrospectivo.

La recolección de datos se realizó mediante el registro interno de pacientes, el expediente clínico y electrónico y la base de datos del servicio. De los cuales se registraron las siguientes variables: edad, sexo, peso, talla, factores de riesgo para enfermedad de aorta torácica, patología de aorta torácica, dimensiones de endoprótesis, tiempo quirúrgico, tiempo anestésico, complicaciones y tiempo de presentación de la complicación.

Utilizándose como auxiliar el programa de excel 2007. Para el análisis descriptivo se utilizó medidas de tendencia central y de dispersión. La curva de aprendizaje mediante programa “Curva Aprendizaje 3.0 para Windows”.

Todos los procedimientos se realizaron utilizando un acceso vascular arterial periférico ya sea arteria iliaca o femoral en forma intervencionista.

RESULTADOS.

Se incluyeron 18 pacientes en los cuales se realizó colocación de endoprotesis en aorta torácica debido a patología aórtica torácica. De estos fueron 2 mujeres (11.11%) y 16 hombres (88.88%) ^{Grafica 1.}

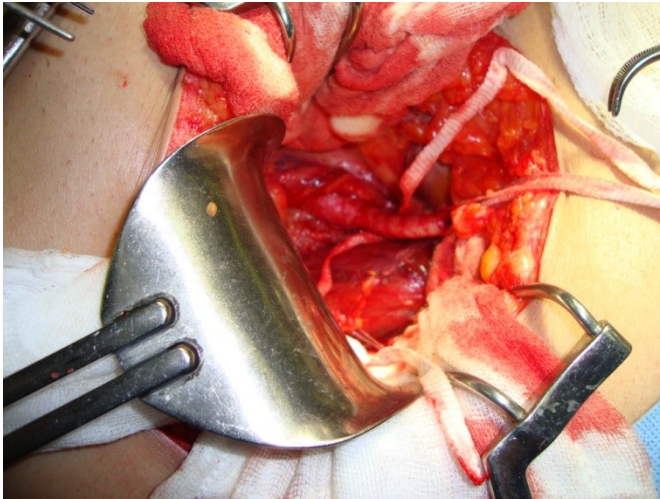
Teniendo un rango de edad de 28-72 años (media de edad 47.6 desv est 16.39, mediana 47). ^{Grafica 2.}

Como antecedentes de importancia para la patología aórtica 2 pacientes con Síndrome de Marfán diagnosticado mediante protocolo genético, los otros 16 con antecedente de Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) de difícil control ^{Gráfica 3.}

Todos fueron diagnosticados como Disección aórtica de estos se clasifico 2 como Tipo A de Stanford y 16 Tipo B de Stanford. ^{Gráfica 4.}

El abordaje se realizo 17 de forma retrograda, siendo 11 de estos a travez de la arteria femoral común, (4 izquierda y 7 derecha), en 2 de estos se les coloco injerto vascular precoagulado No 8 mediante el cual se introdujo la endoprotesis. A 6 pacientes se realizo abordaje a travez de arteria iliaca (4 izquierda y 2 derecha). Uno de los pacientes se realizo abordaje de forma anterograda el cual tenia antecedente de realización de Cirugia de Bentall y De Bono 4 meses previos a su colocación, ademas de haberse realizado colocacion de injerto termino-terminal aorto iliaco bilateral. Por lo cual fue necesario su colocacion en forma anterograda.

Gráfica 5



A todos se les colocó endoprotesis tipo Gore-TAG de diferentes medidas, a 5 pacientes se les colocó solo una endoprotesis el resto se les colocaron 2 endoprotesis en el mismo tiempo quirúrgico. Un paciente fue necesario la colocación de Stent tipo Hemobahn (11x5) en subclavia izquierda, debido a que era la arteria encargada de el flujo cerebral izquierdo por agenesia de la Arteria Carótida Izquierda.

El método anestésico fue mediante anestesia general a 16 pacientes y solo 2 mediante bloqueo peridural sin complicaciones anestésicas. ^{Gráfica 6}.

Complicaciones inherentes al procedimiento fueron 2 pacientes (11.11%) uno presento una isquemia aguda de miembro superior izquierdo al momento de la oclusión de la arteria subclavia con la endoprotesis el cual se resolvió mediante la realización de injerto carotideo-subclavio en forma urgente en mismo tiempo quirúrgico sin secuelas al seguimiento, otro paciente presentó como complicación lesión de arteria femoral al momento de la introducción de dilatador, requiriendo la realización de injerto termino-terminal Gore-Tex 8mm.

Otros procedimientos fueron Bentall y de Bono en 2 pacientes con trompa de elefante en un primer tiempo quirúrgico y en un paciente sustitución mitroaórtica en un segundo tiempo quirúrgico.

Mortalidad intrahospitalaria 2 pacientes (11.11%) ninguno por consecuencia al procedimiento. Uno al momento de realización de segundo procedimiento que fue la sustitución valvular mitroaórtica por falla cardiaca y otro paciente por sepsis de origen pulmonar por intubación prologada al mes posterior al procedimiento quirúrgico.

Mortalidad a largo plazo de cero.

Los tiempos quirúrgicos variaron de 5 horas a 2 horas (desv est 1.19, media 2.9 mediana 3) con disminución en los tiempos quirúrgicos en forma importante a partir de el quinto procedimiento realizado. ^{Gráfica 7.}


Los tamaños de endoprotesis que se utilizaron van de 28 a 40mm de diámetro (media 32.4 mediana 31, desv est 5.03) y de longitud de 15cm a 20cm (media 16.11, mediana 15, desv est 2.23) grafica 8.

El seguimiento fue a 24 meses con un rango de 1 mes a 24 meses (media 6.78 meses, mediana 12 meses, desv est 9.8) a todos se les realizo AngioTAC de control al mes, a los 3 meses y al año de seguimiento. No se han reportado ninguna endofuga.

Se calculó la tasa de aprendizaje la cual se define como la mejora en la productividad que se obtiene por la repetición de una tarea en este caso la colocación de la endoprotesis aórtica. Tomandose en cuenta la duplicidad del procedimiento es decir que iniciando del primer procedimiento realizado su proxima duplicidad seria el segundo procedimiento y la siguiente duplicidad en el procedimiento cuatro y asi sucesivamente. ^{Gráfica 9. Tabla 2.}

Tabla 2. Valores obtenidos para determinar la Curva de Aprendizaje.

Ejecución	Duplicación	Formula	Valor
1	0	1×0.83^0	1
2	1 ^a	1×0.83^1	0.83
4	2 ^a	1×0.80^2	0.64
8	3 ^a	1×0.50^3	0.12
16	4 ^a	1×0.100^4	0.0001

Tasa de Aprendizaje. 

Mediante estos datos obtenidos a travez de la tasa de aprendizaje utilizandose la siguiente formula:

$$Vex = ve1 \times pend^n$$

En donde: vex = valor buscado (valor en la ejecución x)

ve1 = valor de la ejecución

pend = pendiente de la curva

n = número de veces que se duplica

Se obtiene la curva de aprendizaje para este procedimiento.

DISCUSIÓN.

La curva de aprendizaje es la mejora de productividad que se obtiene por la repetición de una tarea. La evolución en la cirugía cardíaca ha permitido que los procedimientos quirúrgicos sean cada vez menos invasivos o por lo menos combinados para un tratamiento más completo. La utilización de endoprotesis vasculares ha favorecido a otorgar un tratamiento completo a patologías altamente complejas y que en el pasado eran catalogados de alta mortalidad. La evolución técnica de estos procedimientos ha crecido a pasos agigantados y en nuestra institución hemos logrado realizar este procedimiento en forma única ó híbrida mejorando día con día los tiempos y resultados de procedimiento. A la fecha se han manejado 18 pacientes con buenos resultados, la mayoría de estos corresponde al sexo masculino con medias de edad de 47 años que se ajusta a la frecuencia relatada por la literatura⁽³⁾, la gran mayoría de estos pacientes debuta con Hipertensión Arterial que según los estudios realizados es en principal sintoma previo al diagnóstico de la patología aórtica (tabla 1, grafica1).

En nuestra población la presencia de Síndrome de Máfán no tiene el número de frecuencia que la literatura⁽⁵⁾ reporta sin embargo en nuestra casuística solo 2 pacientes fueron diagnosticados con este padecimiento congénito. La evolución técnica del procedimiento también ha hecho que sean múltiples los procedimientos que se realizan con un mismo fin, situación que en nuestro servicio no es la excepción. Se han realizado --- procedimientos únicos y ---procedimientos híbridos que conllevan a corrección quirúrgica de la aorta ascendente y

endoprotesis vascular en la descendente. Los abordajes realizados de inicio fueron en la arteria iliaca pues considerabamos que los diámetros de la endoprotesis eran mayores a la media de los vasos en nuestros pacientes, sin embargo con la disminución del calibre de guias y cateteres se ha podido evolucionar hasta realizar la mayoría de los procedimientos via femoral disminuyendo asi las complicaciones pop, la estancia hospitalaria y los tiempos quirúrgicos, siendo esta una muestra mas de la adecuada evolucion tecnica del operador en estos pacientes. (grafica 3)

Donde se observa la mayor evolución técnica y la adecuada curva de aprendizaje es en los tiempos quirúrgicos observados en nuestros pacientes, siendo de 6 hrs el primer procedimiento hasta 1 hora en el último. La tabla 5 y 6 muestra la evolución de la curva de aprendizaje donde se observa un porcentaje de evolución al inicio del 80% hasta menos del 50% en los ultimos procedimientos. La curva de experiencia ha demostrado que los trabajos se han mejorado a medida que estos se repiten con tasas de aprendizaje de 80 y 50%. Los resultados de las actividades, herramientas y métodos aplicados en la unidad han evolucionado en forma satisfactoria y han logrado la mejora continua marcada en los objetivos del estudio, resultando en una curva de aprendizaje positiva y que se correlaciona con la literatura mundial.

REFERENCIAS.

1. Pozi M,Hamilton JRL.New Surgical Procedure: Can We Minimise the Learning Curve. BMJ 2000;320:171
2. Gallivan S. Report to Bristol Royal Infirmary Unquiry Learning Curves in Relation to Surgery. BMJ. 2000; p 572.
3. Lars G. Svensson y col. Experts Consensus Document on the Treatment of Descending Thoracic Aortic Disease Using Endovascular Stent-Grafts. Ann Thorac Surg 2008;85:1-41.
4. Topol y col Cardiologia Intervencionista. Intervenciones Coronarias y Perifericas Aplicaciones Fundamentales. 2008. Elsevier.
5. Almeida R. M.S., et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair – A Brazilian Experience in 255 Patients Over Period of 112 months. Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery 8 (2009) 524-528.
6. Ulrich B, M.D. y col. Percutaneous Endoprosthesis for Treatment of Aortic Aneurysm. World j Surg. 25; 347-354, 2001.

7. Carbonell C. C. Historia de la Cirugía de la Aorta Torácica. Cap. 1. Vaquero C. Surgery of the Thoracic Aorta 2010. 1ª Edición. Pags 15-32.
8. Gastambide S. C. Giossa P. W. Tratamiento Endovascular del Aneurisma de Aorta Toracica. Vaquero C. Surgery of Thoracic Aorta 2010. 1ª Edición. Pags. 107-121.
9. Baldwin et al. Técnica de Doble Cañon para Preservar las Ramas del Cayado Aórtico durante la Reparación Endovascular de la Aorta Torácica. Ann Vasc Surg 2008; 22: 703-709.
10. Stewart M. L. et al. Preoperative Shock Determines Outcome for Acute Type A Aortic Dissection. Ann Thorac Surg. 2003; 75:520-524.
11. LiZhong S. et al. Repair of Chronic Type B Dissection With Aortic Involvement Using a Stented Elephant Trunk Procedure. Ann Thorac Surg 2010;90:95-100.
12. Hitoshi H. et al. Aortic Dissection After Previous Cardiovascular Surgery. Ann Thorac Surg. 2004;78:2099-2105.
13. Cyrus J. P. et al. Midterm Results for Endovascular Repair of Complicated Acute and Chronic Type B Aortic Dissection. Ann Thorac Surg 2010;89:97-104.
14. Wilson Y. S. et al. Results of a New Surgical Paradigm: Endovascular Repair for Acute Complicated Type B Aortic Dissection. 2008;86:87-94.
15. Jun D. Parker and Jonathan Golledge. Outcome of Endovascular Treatment of Acute Type B Aortic Dissection. Ann Thorac Surg 2008;86:1707-1712.
16. Neuhauser B. et al. Serious Complications Following Endovascular Thoracic Aortic Stent-Graft Repair for Type B Dissection. Eur J. Cardiothorac Surg. 2008;33:58-63.
17. M. Genoni et al. Predictors of Complications in Acute Type B Aortic Dissection. Eur J Cardiothorac Surg. 2002;22:59-63.
18. Naoko Nagano et al. Should we Consider Surgical Intervention for Spinal Cord Ischemia Due to Acute Type B Aortic Dissection. Eur J. Cardiothorac Surg. 2009;35:547-549.

19. Yuji Miyamoto et al. Long Term Outcomes After Entry Closure and Aneurysmal Wall Plication for Type B Aortic Dissection. Eur J. Cardiothorac Surg 2008;33:152-156.

ANEXOS.