

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

FOLIO DE INVESTIGACION: 396.2009



HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE

**INSTITUTO DE SERVICIOS Y SEGURIDAD SOCIAL DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
ISSSTE**

TESIS

**“EVALUACION POR TOMOGRAFIA HELICOIDAL MULTIDETECTOR CON
RECONSTRUCCION 3D DE ENDOPROTESIS DE LA AORTA, EXPERIENCIA
EN EL HOSPITAL REGIONAL PRIMERO DE OCTUBRE”**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN
RADIOLOGIA E IMAGEN**

PRESENTA:

DR. RAFAEL ROSAS TOVAR

**ASESORES:
ENRIQUE ESCALANTE RODRIGUEZ
ROCIO ZEPEDA CIANCA**

**MEXICO D.F.
AGOSTO 2009**



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.

AUTORIZACION DE TESIS

DR. RICARDO JUAREZ OCAÑA
COORDINADOR DE CAPACITACION DE DESARROLLO E
INVESTIGACION
HOSPITAL REGIONAL PRIMERO DE OCTUBRE

DR. JOSE VICENTE ROSAS BARRIENTOS
COORDINADOR DE INVESTIGACION CLINICA

DR. ENRIQUE GRANADOS SANDOVAL.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE
ESPECIALIZACION
DE RADIOLOGIA E IMAGEN

DR. AGUSTIN TREJO PIMENTEL
ASESOR DE TESIS.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme la fortaleza para soportar la ausencia de mis seres queridos y la capacidad de entender y valorar el dolor de mis pacientes.

A MI MADRE

Por ser la maestra, la madre, el padre, la amiga fiel y el pilar de sostén de mi formación.

A MI ABUELA

Por ser el cobijo de un niño, la guía de un adolescente y amiga del hombre que aprendió a valorar el esfuerzo de las mujeres.

A MI FAMILIA

Tíos quien tuvieron la sabiduría de ser padres, dar el apoyo y el consejo oportuno y desinteresado.

A MI ESPOSA E HIJA

Por el amor, la comprensión y sacrificios para lograr terminar este proyecto y poder realizar nuestros sueños.

A MIS MAESTROS

Médicos radiólogos, técnicos radiólogos y enfermeras que lograron transmitir sus conocimientos, apoyar en los momentos difíciles, fomentar en mi los deseos para vencer todo y cada uno de los obstáculos y así evitar que claudicar cuando el sentimiento de impotencia hacia mella en la persona cansada, deprimida y sin las ganas de sobre llevar el diario acontecer de una residencia medica.

“Libre, y para mi sagrado, es el derecho de pensar... La educación es fundamental para la felicidad social; es el principio en el que descansan la libertad y el engrandecimiento de los pueblos”.

Benito Juárez.

INDICE

Titulo	1
Autorización de Tesis	2
Agradecimientos	3
Marco Teórico	5
Antecedentes	7
Fisiopatogenia	11
Epidemiología	12
Objetivos	14
Justificación	15
Material y Métodos	17
Descripción general del estudio	18
Resultados	22
Discusión	25
Conclusión	26
Organigrama	27
Aspectos éticos	28
Referencias Bibliograficas	29

compromiso del tronco celiaco como su rama de mayor territorio de irrigación¹⁵. Sin embargo debemos de mencionar que en la actualidad ya existen equipos de 128 detectores que deberán de contar con una más alta resolución y velocidad de realización de los estudios.

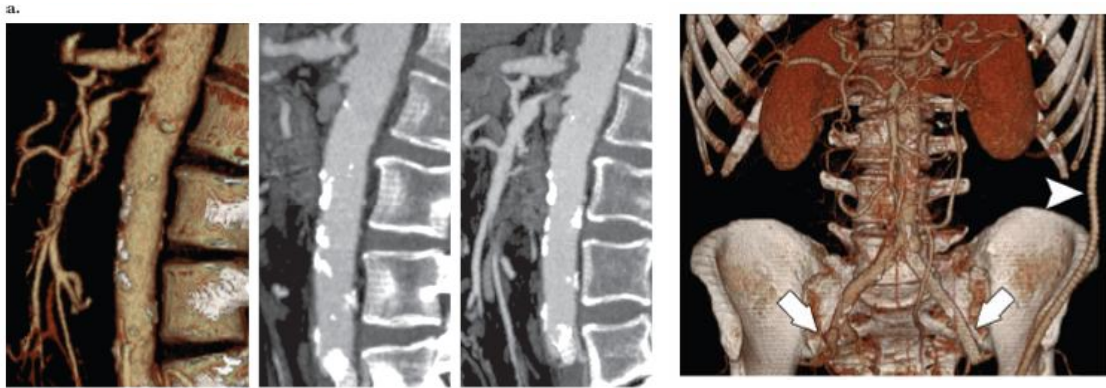


fig 2 A y B. A, se visualiza la reconstrucciones 3D y multiplanares sin dejar a duda su gran valor representativo de la anatomía. B, la reconstrucción 3D con su insuperable aporte de la anatomía de los vasos sanguíneo y su relación con las demás estructuras vecinas.

El protocolo estándar incluye estudios con y sin contraste intravenoso, y sobre todo obtención de imágenes en fase arterial, seriando cortes desde las cúpulas diafragmáticas hasta la bifurcación de las arterias femorales. Todas las imágenes obtenidas se procesan para obtener reconstrucciones multiplanares y volumétricas. Nos da información referida fundamentalmente al diámetro y, si tenemos una buena reconstrucción, podemos obtener incluso datos sobre las longitudes de la patología a tratar¹³. Para optimizar la imagen y evitar el artefacto creado por la respiración del paciente, se le debe pedir que aguante su respiración tanto como le sea posible; la mayoría de los pacientes pueden hacerlo durante 30 s. Las angiotomografías modernas son capaces de realizar cortes mucho más finos (0,3 mm), con lo que aumentan la resolución de forma importante¹⁴.

1.- MARCO TEÓRICO

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de las enfermedades de las arterias, las formas que se denominan ectasiantes constituyen un difícil problema de salud pública en virtud de su manejo diagnóstico y terapéutico. Los aneurismas aórticos, cuya frecuencia según estudios necróticos se encuentran alrededor del 2,5 %; constituyen una de las dolencias que representa una elevada letalidad. La complicación más frecuente, dramática y por tanto temida de estos aneurismas, es la rotura. El paciente no tiene posibilidad alguna de sobrevivir de no realizarse tratamiento quirúrgico de extrema urgencia, y generalmente fallecen después de haber sufrido dolores intolerables y un gran deterioro de su estado general^{1,2} Por esta razón se considera de gran importancia el diagnóstico y el tratamiento previo a esta complicación, así el desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico y que además de demostrar la lesión puedan ofrecer un apoyo a el tratamiento.

El tratamiento endovascular ofrece una posibilidad de cubrir el origen de una disección de la aorta torácica descendente y evitar que progrese hasta aneurisma secundario de la aorta, demostrando una reducción en la mortalidad hasta del 16%. Bajo la evidencia actual, la terapia endovascular presenta los mejores resultados cuando se somete al paciente a una intervención por esta vía. Por esta razón, el grupo la ha considerado como la mejor alternativa frente a la intervención quirúrgica abierta convencional, con las mismas indicaciones, aunque el estado anatómico y las estructuras desvíen el balance riesgo-beneficio hacia el abordaje endovascular. Esto la convierte en el tratamiento de elección para patología de la aorta torácica descendente, por la baja morbi-mortalidad perioperatoria⁴.

Así pues los recientes avances tecnológicos aplicados al diagnóstico y tratamiento de la patología aneurismática de aorta (abdominal) y de otras como la enfermedad vascular renal (EAR) están ocasionando un cambio en el abordaje terapéutico de los pacientes que experimentan estas enfermedades.

La prevalencia de ambas enfermedades tiene tendencia a aumentar. Ello se debe a la prolongación de la esperanza de vida en los pacientes que presentan arteriosclerosis, factor etiopatogénico fundamental de ambas enfermedades.

La aplicación de métodos de diagnóstico por la imagen en enfermedades no vasculares permite el diagnóstico precoz de Aneurismas de la Arteria Aorta (AAA). La sospecha de Enfermedad Arterial Renal (EAR) se puede confirmar fácilmente con el uso de elementos diagnósticos de alta definición, como la angiotomografía o la angioresonancia.

Es por ello que será de gran ayuda realizar exploraciones tomográficas rápidas, expeditas, y desarrollar a técnicas adecuadas para poder elaborar estudios de angiotomografía fieles de la anatomía vascular y patología inherente y poder desarrollar modelos anatómicos que puedan ser usados con la confianza para la planeación del tratamiento endovascular y así disminuir el índice de complicaciones. Así pues las perspectivas sugieren que a futuro los stents sean diseñados a escala mediante este tipo de modelos.

Como es ya bien sabido en la actualidad el tratamiento intervencionista endovascular está sustituyendo con éxito a los tratamientos de reparación quirúrgica convencionales. Todo ello abre la posibilidad de mejorar el

pronóstico de enfermedades vascular con actuaciones efectivas y poco cruentas. Las futuras innovaciones tecnológicas permitirán la aplicación de técnicas endovasculares en la amplia mayoría de los pacientes con patología vascular aneurismática. En la historia natural de los AAA, el crecimiento determina la evolución hacia la rotura. Esta complicación es común en aneurismas abdominales de localización aortoiliaca y visceral, a diferencia de los que afectan al territorio periférico, en los que predomina la clínica isquémica secundaria a trombosis y/o embolización.

El ritmo de crecimiento difiere según el diámetro inicial en el momento de diagnóstico. Así, el crecimiento anual en AAA < 4.0cm oscila entre 1 y 4mm.

En AAA de 4,0-6,0 cm, el crecimiento anual se sitúa entre 4 y 5mm y, en Aneurismas mayores, el crecimiento alcanza hasta 8 mm/año. Se acepta que el diámetro es el principal factor predictivo de rotura, con un riesgo anual prácticamente nulo para aneurismas < 4 cm. El riesgo anual de rotura aumenta a 0,5-5% en Aneurismas de 4-5 cm o a 3-15% en Aneurismas de 5-6cm, o al 20-40% en aneurismas de 7-8 cm y alcanza un 50% de rotura anual en los Aneurismas > 8 cm⁵.

De acuerdo a lo anterior mencionado este estudio pretende demostrar que la angiotomografía multicorte con la adición de las reconstrucciones 3D es el mejor método para la evaluación de pacientes con endoprotesis aórticas secundarias a tratamiento por aneurismas y que es ideal por varios factores: no invasivo, menor costo y no requiere la hospitalización del paciente, aunado a la alta sensibilidad y especificidad.

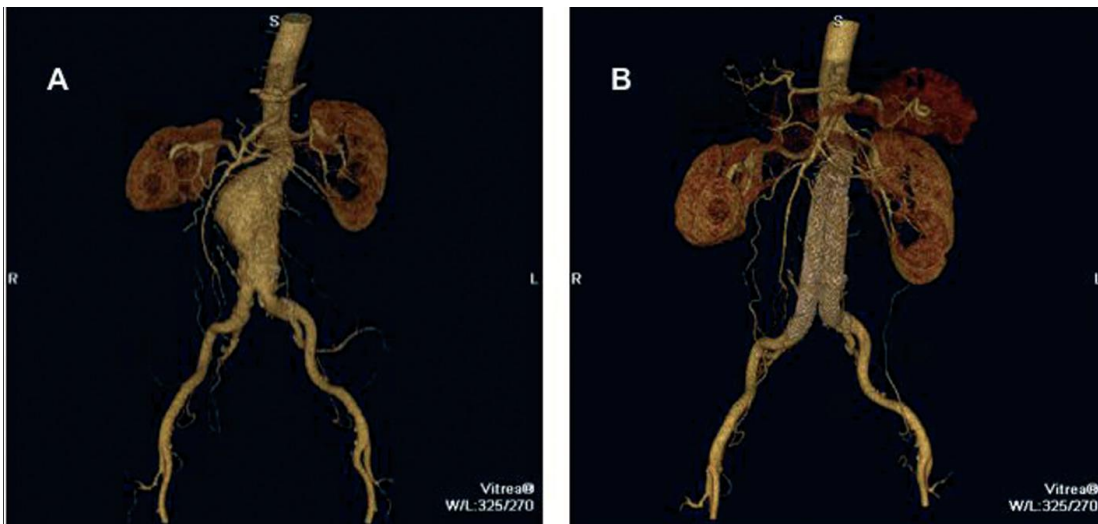


Fig. 1 A y B. A, muestra aneurisma abdominal infrarenal que compromete el nacimiento de las arterias ilíacas primitivas. B, se visualiza endoprotesis doble que recubre las arterias ilíacas.

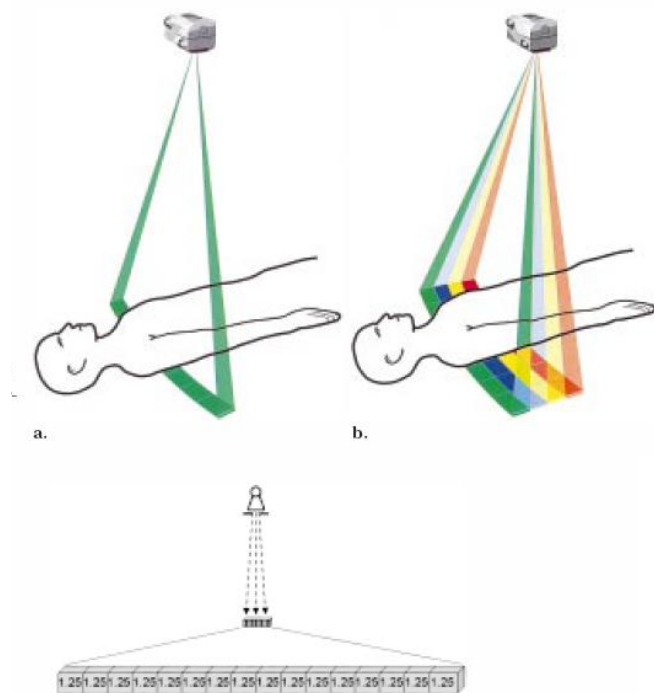
1.3 – ANTECEDENTES

1.3.1 introducción

El 18 de abril de 1955 moría en Princeton, Nueva Jersey, EE.UU., Albert Einstein a causa de la rotura de un aneurisma de aorta abdominal (AAA). Mencionados ya en los textos prehipocráticos, han sido objeto de la atención médica a lo largo de la historia por su gravedad y espectacularidad, pero no es hasta mediados del siglo XX con su sustitución quirúrgica por prótesis plásticas, cuando se inicia su tratamiento radical y hasta ahora definitivo.

En las dos últimas décadas, técnicas diagnosticas como la ecografía o la tomografía computarizada (TC), han colaborado enormemente al mejor conocimiento de esta enfermedad proporcionando una información epidemiológica (incidencia, prevalencia, historia natural...), que ha revolucionado el enfoque diagnóstico y terapéutico de los AAA. El extraordinario aumento de su detección preclínica y la liberalización de las indicaciones quirúrgicas, hace a algunos autores hablar de epidemia aneurismática o enfermedad de moda³.

Es un hecho que el advenimiento de la tomografía en la valoración clínica de los aneurismas podría cambiar el abordaje, evaluación y tratamiento de estos pacientes.



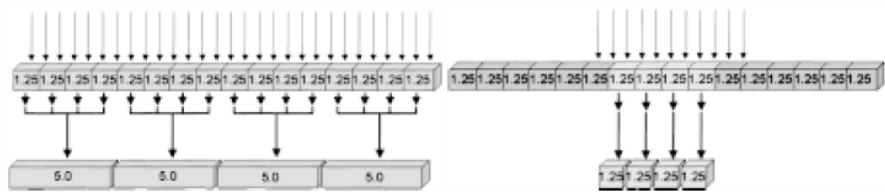
Esquema 1.

La tomografía computada multicorte fue introducida en 1992 y con el advenimiento de las secciones multicorte y el mejoramiento 1998 de estas técnicas con el siguiente desarrollo de tecnología en cuarta dimensión. Con el reciente incremento de la velocidad del gantry ahora las exploraciones son 8 veces más rápidas que los equipos helicoidales anteriores. Incluye mejoras en la resolución espacial, tiempo e incrementando la concentración del material de contraste intravascular, disminución del artefacto de la imagen, eficiencia del tubo de rayos "x" y exploraciones anatómicas mas amplias. Estos factores sustentables incrementan la exactitud del diagnóstico en las examinaciones. La

técnica de tomografía computada multicorte ha permitido la evaluación más rápida y superior en pacientes a través de un amplio espectro de indicaciones medicas. Siemens Medical System introdujo la tomografía computada helicoidal de un solo detector usado clínicamente en 1988. En 1992 elscint crea la tecnología con doble detector. Y por último 1998, varios fabricantes de equipo lanzaron la siguiente generación de tomografía computada multidetector. Los beneficios de tomografía computada 3d en relación a la tomografía computada helicoidal de un solo detector es significativa. El examen puede ser realizado con secciones más delgadas (finas), conduciendo a la resolución espacial más alta a lo largo del eje longitudinal del paciente. La exploración puede ser mejorada mucho más rápido, resultado en mejora de la resolución temporal y reduciendo los artificios.

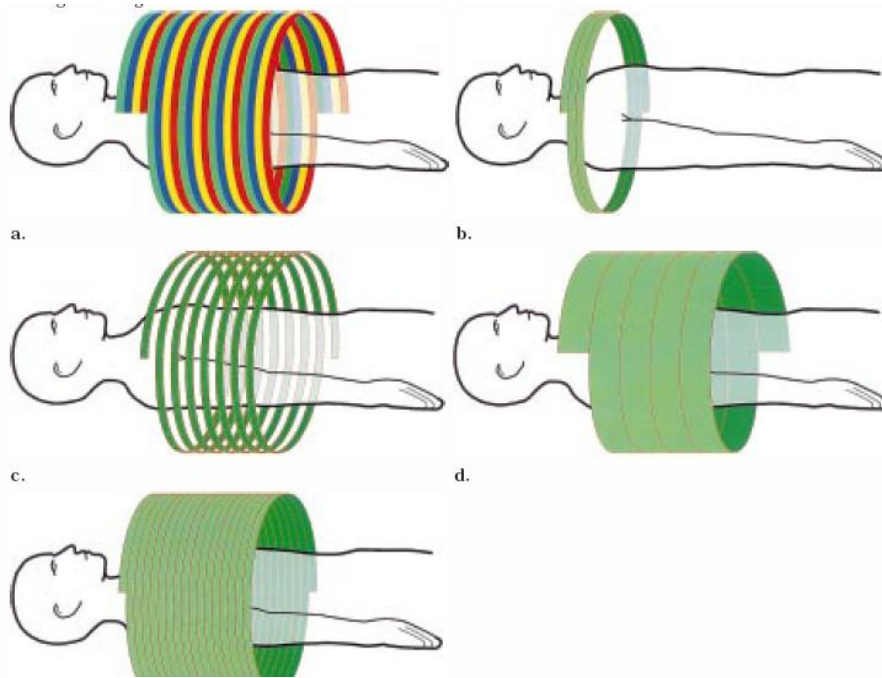
GE*	16	Equal-width	16 × 1.25
Marconi†	8	Unequal-width	2 × 1.0, 2 × 1.5, 2 × 2.5, 2 × 5.0
Siemens‡	8	Unequal-width	2 × 1.0, 2 × 1.5, 2 × 2.5, 2 × 5.0
Toshiba§	34	Unequal-width	4 × 0.5, 30 × 1.0

*GE Medical Systems, Milwaukee, Wis.
 †Marconi Medical Systems, Cleveland, Ohio.
 ‡Siemens Medical Systems, Iselin, NJ.
 §Toshiba Medical Systems, Tustin, Calif.



Esquema 2.

La tomografía computada multicorte se realiza con un grosor de corte de 1mm y puede cubrir el abdomen entero en una sola exploración. La planificación preoperatoria así como la evaluación postoperatoria y mandos puede ser realizada sin angiografía convencional.



Esquema 3.

Los protocolo para el material de medio de contraste usado convencionalmente es no iónico yodado 130 a 150ml (300mg/ml de yodo) administrado 3-4ml por segundo, y obteniendo la fase arterial 20 a 26 segundos después de empezar la inyección del medio de contraste. La fase venosa fue iniciada a los 65 minutos², dicho protocolo fue similar al que se usa en nuestro hospital.

Así pues tendremos que hacer mención del tratamiento actual de los aneurismas y sin duda decir que el pionero de los tratamientos endovasculares es Nicholas Volodos quien implantó por primera vez un stent recubierto en el tratamiento de un pseudoaneurisma torácico en 1986. Volodos había patentado un 'Z' stent de acero recubierto en 1984. En 1991, Parodi et al describen el primer caso de tratamiento endovascular para resolver un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal. En 1994, Dake et al publican el primer caso de reparación endovascular de un aneurisma de aorta torácica mediante la colocación de un dispositivo endovascular. Las endoprotesis recubiertas se han convertido en el tratamiento de elección de múltiples patologías de la aorta torácica y abdominal. Los procedimientos endovasculares han reducido de forma importante la morbimortalidad perioperatoria en comparación con la cirugía abierta⁸.

En la actualidad la angiografía computada multicorte de 4 y 16 detectores han sido la herramienta primaria para la evaluación de pacientes con sospecha de estenosis y oclusión de enfermedades de los vasos abdominales y por obvias razones la aorta la de mayor importancia por su calibre, y su principal patología los aneurismas por la morbi-mortalidad que representan. Una de las primeras complicaciones son la afeción de sus ramas y por lo cual es motivo de su evaluación es el de descartar la presencia de estenosis y el grado de

1.3.2 Definición

FISIOPATOGENIA

La etiopatogenia de la enfermedad aneurismática adquirida es compleja y todavía no está bien aclarada. Histológicamente, hay una degeneración de los elementos estructurales y un remodelado de la media de origen multifactorial, con evidencia de inflamación crónica, destrucción de la lámina elástica y depleción de músculo liso. Se proponen factores hereditarios, ateroscleróticos, infecciosos, inflamatorios y/o alteraciones en la actividad proteolítica en la pared aórtica.

La influencia de factores biomecánicos también ha sido relacionada con la formación, el crecimiento y la rotura aneurismática.

En varios trabajos se ha descrito la presencia de una predisposición genética, al identificar una degeneración aneurismática en varones relacionada con el parentesco de primer grado en hasta un 28% de los casos⁹. La agregación familiar no parece influir en la velocidad de expansión, aunque sí parece estar relacionada con una edad de aparición más precoz¹⁰.

Aunque algunos autores hayan intentado explicar que ateroma y degeneración aneurismática son procesos independientes, la mayor prevalencia de tabaquismo, HTA, cardiopatía isquémica y arteriopatía periférica, así como las concentraciones de lipoproteínas¹¹, indican una participación de la aterosclerosis en el proceso. Marcadores de extensión de aterosclerosis, como la presencia de placas de ateroma en la aorta torácica, se han asociado con una mayor prevalencia de los aneurismas¹².

Los factores desencadenantes que inician una respuesta en forma de proceso inflamatorio crónico no están todavía bien definidos. La presencia de infiltrados inflamatorios linfomonocitarios y de macrófagos con un aumento de citocinas y otros mediadores provoca un aumento anómalo de la actividad proteolítica en la matriz extracelular con la destrucción de elastina y colágeno, y una respuesta inmunitaria a sus productos de degradación.

Se ha propuesto la participación de agentes infecciosos, al identificar herpes virus, *Chlamydia pneumoniae* en el 30-50% de los casos de aneurismas, así como anticuerpos frente a *Chlamydia*. Por otro lado, la depleción de la musculatura lisa atribuida a la inducción de apoptosis celular junto con la actividad de las metaloproteasas de la matriz extracelular, producen una remodelación anómala incapaz de impedir el adelgazamiento y la expansión aneurismática.

La biomecánica de la aorta presenta modificaciones en relación con los cambios estructurales y de la geometría arterial. Aunque la ley de Laplace se ha utilizado para explicar la relación entre presión tangencial, radio y presión arterial, este modelo es solo aplicable para estructuras cilíndricas, mientras que en los aneurismas, el crecimiento hace adoptar una formación esférica. Este cambio de morfología reduce la tensión de la pared respecto a la obtenible a partir de dicha ley. El diámetro máximo y riesgo de rotura, por otro lado, no pueden considerarse como sinónimos en todos los casos, pues la composición de la pared y la morfología del aneurisma no son uniformes, y los puntos de mayor tensión no coinciden con el mayor diámetro localizado en puntos de inflexión y transición. De la misma manera, el efecto protector del trombo mural es otro concepto equivoco, al observar que su grosor se relaciona con fenómenos locales de isquemia en la pared subyacente⁵.

1.3.3 – Epidemiología

Existe un predominio más acusado en el varón (80 % de los casos) y un aumento discutible de la incidencia en la etnia blanca sobre la negra. La ausencia de manifestaciones clínicas en más del 60 % de los casos, hace que los datos de incidencia en la población, (casos nuevos por año), sean muy mal conocidos, y en cualquier caso representen sólo una parte de la realidad. Los trabajos más recientes evidencian un notable aumento de su incidencia, sin que esto signifique que dicho aumento sea tan real como se ha especulado. El envejecimiento de la población y, sobre todo, una mayor atención médica sustentada por métodos incruentos de diagnóstico, justifican su mayor detección respecto a épocas anteriores. Los estudios de incidencia tienen variaciones muy notables según la población estudiada, la procedencia del autor y el método diagnóstico utilizado. Existen estudios de población, datos autópsicos, estadísticos, de mortalidad y revisiones de la frecuentación hospitalaria. Para Collin, de Oxford, la incidencia anual de AAA en varones entre los 65-74 años sería del 0, 13 %, si bien considera subestimados los resultados. En Rochester, en dos décadas distintas, 1951-1960 y 1971-1981, la incidencia anual ha pasado de 8,7 a 36,5 nuevos casos por año y por 100.000 habitantes. La misma institución (Clínica Mayo), señala que en la década de los setenta se diagnosticaron más AAA que en las dos precedentes y resalta además que por debajo de los 50 años de edad la incidencia es prácticamente nula, mientras que en la población de edad superior a los 80 años es de 283. En otro país (costa oeste de Australia), se confirma este aumento lineal entre 1971 y 1981 y se destaca la mayor incidencia en varones mayores de 55 años (117 casos por 100.000 habitantes en varones, frente a 34 en mujeres). Si se analiza la mortalidad como parámetro basal de incidencia, los AAA son la causa del 0,8 % al 1,5 % de todas las muertes en personas mayores de 55 años, cifra que asciende al 1,7 % en el subgrupo de 70-74 años⁶. Fowkes et al, constatan este aumento de mortalidad por AAA en Inglaterra entre 1951 y 1984, que se multiplica por veinte en los varones y por 11 en las mujeres. En Estocolmo los AAA son la causa del 0,6 % de todos los fallecimientos en 1980. Contrariamente, Lilienfeld et al constatan un aumento progresivo de la mortalidad por AAA hasta 1968 con un aplanamiento de la curva a partir de los años setenta. Las estadísticas hospitalarias, otra base de estudio aunque de valor real limitado, han puesto de manifiesto que el número de ingresos por Aneurismas ha pasado de 25,8 por 100.000 habitantes en 1971 a 63,6 en 1984 en Inglaterra. En la Clínica Mayo la cifra ha pasado de 0,9 a 24-,3 por 100.000 habitantes entre 1951-1955 y 1980-1984. Este aumento es mucho más notorio en los AAA de tamaño inferior a 5 cm que en los mayores; se multiplica por 10 en los primeros y por 2,5 en los segundos, fundamentalmente debido a la mejora diagnóstica entre ambos períodos³.

En resumen según Vicente Riambau y cols. su prevalencia aumenta paralelamente al incremento de la esperanza de vida y la disminución de la mortalidad cardiovascular. La enfermedad aneurismática afecta principalmente a varones de edad avanzada y fumadores de raza blanca. En estudios poblacionales, la prevalencia de aneurismas de 2,9 – 4,9 cm varía de un 13% en varones de 45-54 años a un 12,5% en los 75-84 años, con una relación varón: mujer de 4:1.

El tabaquismo y la arteriopatía periférica se han relacionado con una mayor prevalencia de aneurisma, así como presencia de familiares de primer grado con este problema. En estas circunstancias, la prevalencia oscila entre el 15% y el 30%. De este modo, el estudio de rastreo era razonable en varones mayores de 60 años fumadores o con otros factores asociados, como aneurismas periféricos y antecedentes familiares de primer grado con aneurismas.⁵

1.4. OBJETIVOS

Objetivo primario

- Evaluar todos los estudios de angiotomografía realizados a pacientes portadores de endoprotesis de aorta y determinar los principales beneficios encontrados en estos pacientes en periodo establecido.

Objetivos específicos

- Contribuir al conocimiento del mejor protocolo tomografico para la evaluación de las endoprotesis secundarias a aneurismas de aorta.
- Determinar las características de todas y cada una de las endoprotesis vasculares (determinaremos con exactitud, localización, tamaño, forma y calibre de la endoprotesis), y así evaluar uno de los beneficios del mismo.
- Demostrar que la angiotomografía multicorte con reconstrucción 3D es un método valioso por la gran información que puede aportar, además de no ser invasivo, de menor costo y de no requerir hospitalización del paciente.
- Conocer las complicaciones mas frecuentes de las endoprotesis en nuestra población de estudio.

1.5 JUSTIFICACION

Los aneurismas aórticos son una causa común de muerte, la rotura de estos representa el 1,3 % de la causa de muerte en varones mayores de 65 años, la mortalidad operatoria electiva de estos aneurismas en la actualidad es inferior al 5 % en los aneurismas aórticos abdominales, mientras que cuando se produce una rotura, sólo la tercera parte de los pacientes llegan vivos al hospital y en estos la mortalidad operatoria se sitúa entre el 30 % y el 63%, por lo que la tasa global de mortalidad es del 90 % aproximadamente¹

Se exponen los datos más significativos, cuyo desarrollo y actualización son la principal justificación de tal estudio: Los AAA afectan a más del 5 % de la población de edad superior a 65 años. Determinados factores de riesgo (ateromatosis coronaria, carotídea o periférica, hipertensión arterial, antecedentes familiares, edad,..), aumentan su prevalencia significativamente. Habitualmente son asintomáticos y su rotura es la primera manifestación clínica en un 25 % de los casos. La mortalidad real en casos de rotura es del 80-90 %. Como punto de partida es imprescindible acordar una definición del problema, no del todo consensuado en la actualidad. La más aceptable, en nuestra opinión, es la de considerar la existencia de un AAA cuando el diámetro externo antero-posterior máximo es igual o superior a 4 cm y en la localización infrarrenal (95 % de los casos), se puede igualmente aceptar la existencia de aneurisma cuando su diámetro externo es superior en 0,5 cm al de la aorta suprarrenal. Es habitualmente arterioscleroso, su patogenia es poco conocida, probablemente multifactorial y objeto de investigación en cuatro líneas teóricas que pretenden explicar su desarrollo (genética, enzimática, metabólica y hemodinámica). Otras etiologías (inflamatorio, congénita, displásica o infecciosa), son mucho menos frecuentes.

Darling et al destacan la relación entre el tamaño del aneurisma y el tanto por ciento de rotura, que va desde 9,5 % cuando son menores de 4cm, en su diámetro transversal, al 60 % cuando son mayores de 10cm.

El conocimiento del comportamiento evolutivo o historia natural de los AAA es, junto con su detección temprana por métodos incruentados, la clave de su actual enfoque diagnóstico y terapéutico³.

En la planificación anatómica previa para determinar si el paciente es candidato por el tamaño y longitud a la endoprotesis y la favorabilidad anatómica, la tomografía axial computarizada helicoidal con cortes 3mm, la resonancia magnética, ecocardiograma transesofágico y ahora la ANGIOTOMOGRAFIA MULTICORTE helicoidal con reconstrucción 3D, es el mejor método de medición para planificar el tratamiento endovascular.⁴ Así pues el seguimiento de dichos pacientes es muy importante y es obvio que el mejor método continuarla siendo la angiotomografía con reconstrucción 3D.

La rotura aneurismática es la mayor consecuencia clínica y tiene una mortalidad del 90%. Con la práctica precoz de técnicas quirúrgicas de resección y sustitución protésica se evita la rotura. Sin embargo, la mortalidad del tratamiento electivo se sitúa entorno al 5%. Más recientemente, la incorporación del tratamiento endovascular permite el tratamiento electivo y urgente, con resultados iniciales más esperanzadores debido a la menor agresividad de la técnica.⁵

Las endofugas son la complicación identificada mas común posterior a la colocación de endoprotesis como tratamiento de los aneurismas, y la CT

angiografía es el método de preferencia para el diagnóstico y seguimiento por encima de la angiografía convencional ⁶.

Así pues la angiotomografía es rápida, de mayor seguridad, mínimamente invasiva y con técnicas de reconstrucción que ayudan a la mejor caracterización de los aneurismas y sus complicaciones tales como migración del stent, trombosis y evaluar el estado de las ramas colaterales de la aorta ⁷.

Las pruebas de imagen permiten seleccionar pacientes susceptibles de recibir un tratamiento endovascular, ya que es necesaria una valoración de las características anatómicas de las lesiones de la aorta torácica debido a las limitaciones de los dispositivos endovasculares disponibles. De ahí la importancia de alcanzar la máxima exactitud posible en el diagnóstico por imagen. El diagnóstico por imagen en el tratamiento endovascular lo constituye: la angiotomografía, la angioresonancia magnética, la arteriografía y los ultrasonidos. Con el avance de la tecnología, cada modalidad tiene una función en el diagnóstico del paciente y ofrece una información única e increíblemente valiosa. La tendencia actual de utilizar procedimientos diagnósticos menos invasivos también afecta a las técnicas de imagen endovasculares. Mientras que la angiografía fue el primer procedimiento para diagnosticar la enfermedad vascular, las modalidades no invasivas la angiotomografía y la angioresonancia, continúan ganando popularidad entre los médicos y los especialistas en procedimientos endovasculares ⁸.

2.- Material y método

2.1 Diseño

El presente estudio es observacional, transversal y retrospectivo.

2.1.1 Población de estudio

Se incluirán todas las angiogramas con el diagnóstico de aneurisma de aorta con tratamiento mediante endoprótesis que ingresaron al servicio de radiología e imagen para realización de angiografía de aorta en el hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en el periodo comprendido del 1 de mayo del 2006 al 29 Febrero del 2008.

Tamaño total de la muestra

Todas las angiogramas que cuenten con estudio de calidad para la evaluación adecuada de la endoprótesis.

Criterios de inclusión

- Todos los estudio de angiografía de aorta que sean portadores de endoprótesis.

Criterios de exclusión

- Todos los estudios de angiografía que no cumplan con normas de calidad de imagen para la reconstrucción 3D.
- Expediente clínico incompleto

Descripción general del estudio.

En nuestro hospital se evaluaron los bancos de datos de imágenes del servicio de radiología e imagen del Hospital Regional 1º de Octubre y se selecciono todas y cada una de los estudios de angiotomografía que porten endoprotesis y que cuenten con los requisitos para las reconstrucciones 3D. Así mismo se describe a continuación las características del protocolo bajo el cual fueron hechos tales estudios.

Diseño del protocolo de la angiotomografía con equipo multidetector.

El rastreo

La relación optima para el protocolo de angiotomografía esta en función de la rapidez, alta resolución y realizado de la tomografía durante la fase de realce vascular. Para obtener este resultado en la región abdominal (desde de las cúpulas diafragmáticas hasta la sínfisis del pubis) el equipo entra en función dependiendo del bolo efectivo sincronizado con técnica de mando.

En nuestro hospital el equipo utilizado fue multicorte 16 marca Philips modelo Brilliance.

La preparación del paciente y parámetros del estudio son sintetizados en las tablas 1 y 2 respectivamente.

Un volumen de 100 a 150 de material de contraste yodado es administrado a través de un punzocat de 20 gauge localizado en la vena antecubital a un ritmo de 4 ml/segundo. El rastreo esta sincronizado con el paso del medio de contraste por la arteria usando la técnica ya prediseñada del equipo "bolus tracking" la cual comienza en rastreo en el momento que la arteria aorta alcanza la mayor concentración del medio de contraste que es un aproximado de 150-UH.

Tabla 1. Preparación del paciente.	
Parámetros	
Preparación antes del procedimiento	Ninguna preparación en especial, solo ayuno de 6 a 8 hrs.
Posición de la cabeza	La cabeza primero y ambas manos por arriba de
Instrucción automática de la respiración	Inspiración sostenida.

Reconstrucción de imágenes de datos.

La reconstrucción de parámetros es tan importante como los parámetros de la adquisición de la imagen. Para explotar la resolución isotrópica y alcanzar la optima visualización de los vasos, los parámetros deben de ser usados de forma optima, nuestro protocolo para reconstrucción de imagen es sintetizado en la tabla 2. El elemento más importante es usar un espesor de corte eficaz con una superposición de incremento del 30%-50% para mejorar la resolución espacial a lo largo del eje de "Z" (plano longitudinal).

La opción de filtros de circunvolución depende del ruido de imagen (ejemplo, pacientes obesos requieran filtros suaves) y el grado de calcificación de los vasos (vasos densamente calcificados requerirán ser evaluados con filtros agudos). El empleo de filtros también afectara la calidad del post-procesamiento e imágenes reconstruidas den 3D.

POST-PROCESO.

La naturaleza de espiral CT y la modalidad de reconstrucción causará un número masivo de secciones axiales siendo obtenidas (300-800 secciones, dependiendo el escáner y los parámetros de reconstrucción). Las herramientas de post-proceso son obligatorias para manejar y repasar esta enorme cantidad de datos. Hay dos accesos posibles en este nivel. El primer acceso está basado en la interacción del radiólogo con el juego de datos que usa la gama completa de herramientas de post-proceso; el segundo acceso está basado en la estandarización del protocolo para limitar la interacción con el juego de datos a la tarea de resolución de los problemas referidos. El primer acceso es mas exacto y comprensible, pero también mas tiempo invertido, pero que obstante lo anterior es el que usaremos para nuestra estudio. El segundo acceso tiene varias ventajas y confía en la capacidad del técnico de proporcionar el material preprocesado de alta calidad.

La generación de imagen y la interpretación requieren al menos de 35 minutos.

Tabla 2 Parámetros del rastreo y reconstrucciones	
Parámetros	Tomógrafo de 16 filas de detectores
Rastreo	
➤ Colimación (mm) 3	
➤ Velocidad de la tabla (mm por rotación) 12-18	
➤ Pitch 1	
➤ Kilovolts 120	
➤ Miliamperaje Efectivo-seg 130- 150	
➤ Tiempo de rotación del tubo (mseg) 500	
➤ Rango 300- 350	
➤ Tiempo de adquisición (sec) 8.3 a 12.5	
➤ Material de contraste	
○ Acceso antecubital	
○ Cánula 18 a 20	
○ Tipo (mg de yodo por ml) 300 a 350	
○ Volumen (ml) 100 - 120	
○ Ritmo (ml/seg) 4	
○ Solución salina bolo (ml)* 40 a 50	
RECONSTRUCCION	
➤ Sección de grosor efectiva (mm) 0.75 a 1	
➤ Incremento (mm) 0.4 a 0.8	
➤ Campo visual (mm) > _150	
➤ Filtro/kernel	
➤ Numero de imágenes 700 a 900	
*administrar tanto al mismo tiempo como al material de contraste	

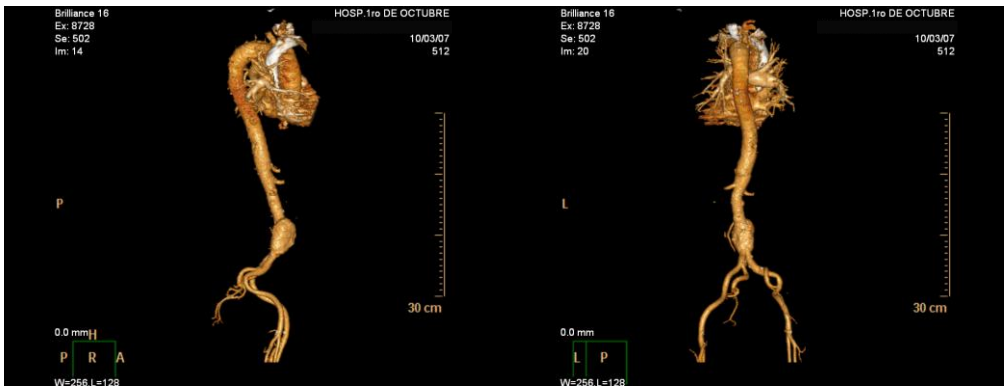
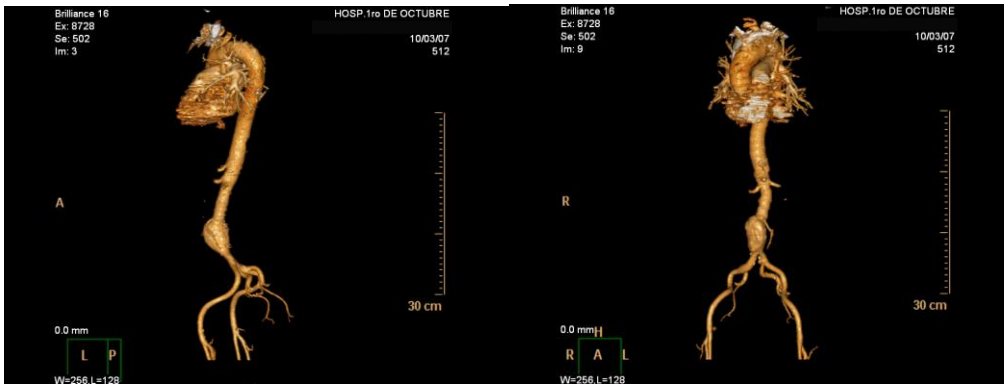


Fig. 3 A, B, C Y D. Reconstrucción 3D de la arterias aorta e iliacas comunes, con presencia de aneurisma infrarenal.

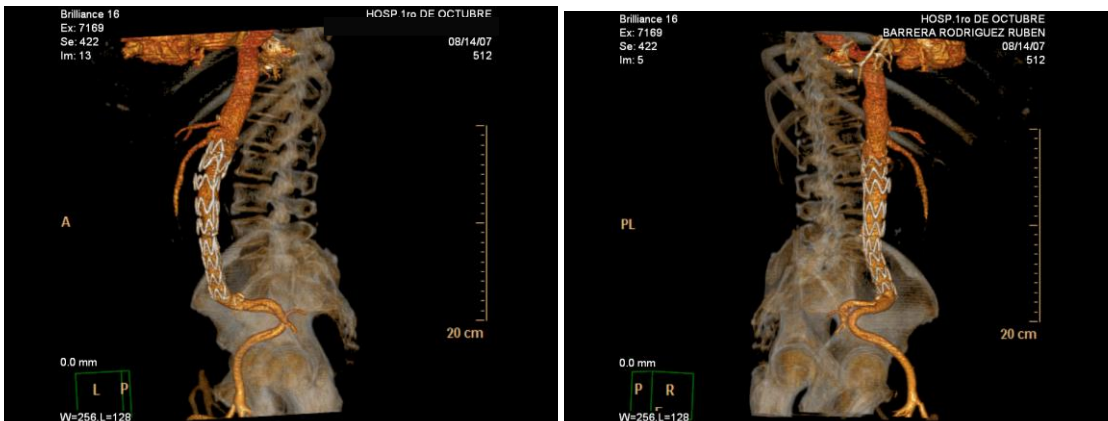


Fig 4 A, B, C Y D angiotomografía 3D de aorta e iliacas comunes con presencia de endoprotesis, con adecuado posicionamiento y sin presencia de complicaciones.

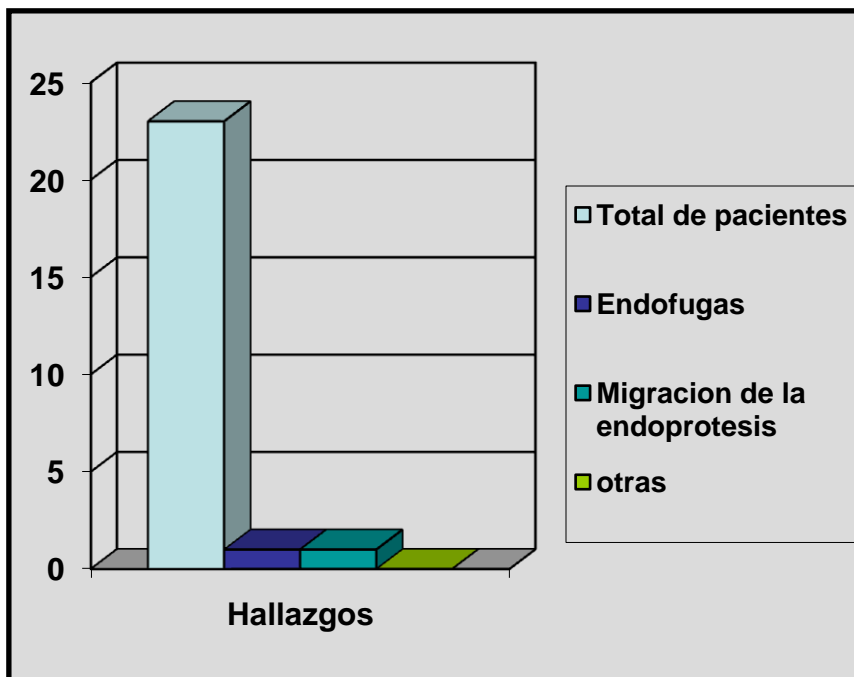
Análisis estadístico e interpretación de los datos.

Con medidas de frecuencia y porcentaje el protocolo fue aprobado por el comité de ética del hospital.

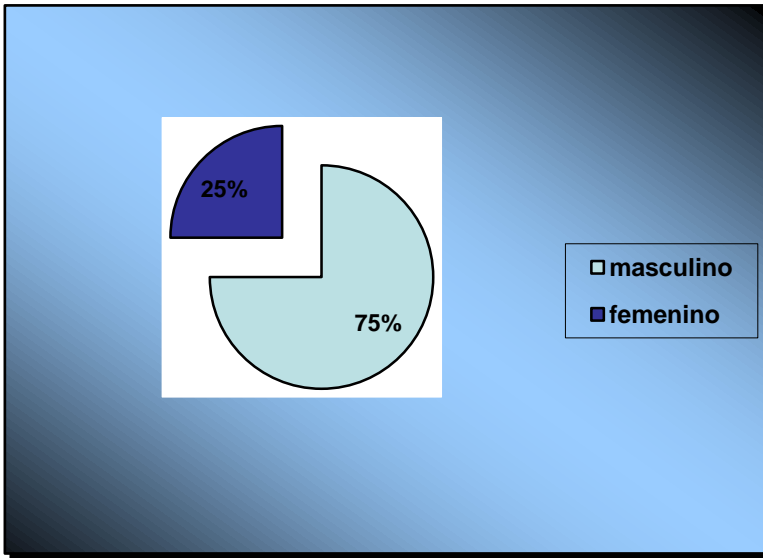
RESULTADOS

Durante los análisis de los estudios de angiotomografía solamente se encontraron complicaciones tales como la endofuga 1 paciente y la migración con incompleta recubrimiento del aneurisma en el mismo (Grafica 1).

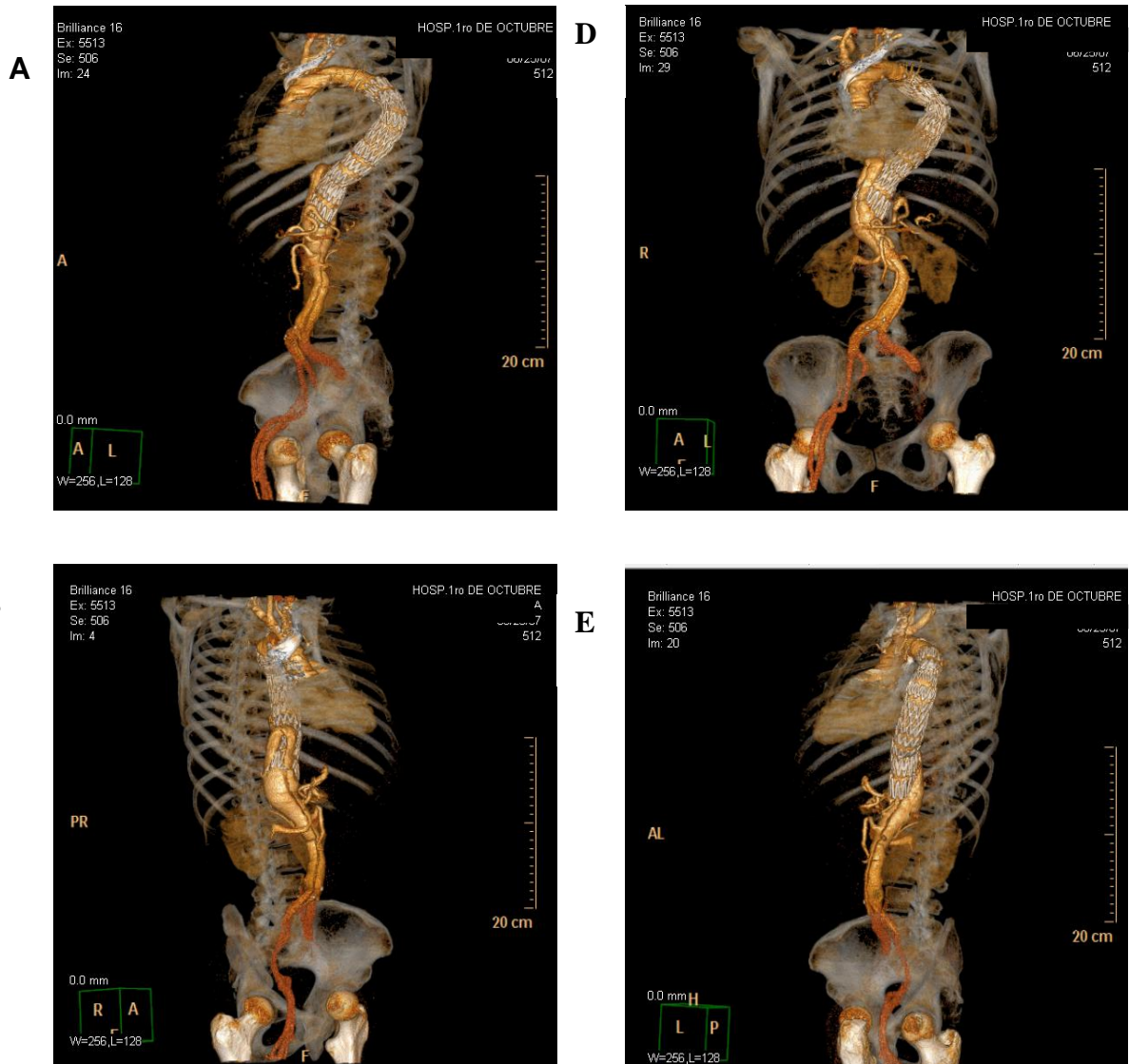
Fue un total de 24 estudios de angiotomografía con reconstrucciones 3D con endoprotesis de aorta a las cuales se les realizo su estudio de control en un lapso no menor de 4 meses y no mayor a 14 meses, de las cuales 8 fueron mujeres y 16 hombres (grafica 2), la edad fue de los 63 años a los 83 años.



Grafica 1. Demostración de complicaciones.



Grafica 2. Porcentaje por sexo.



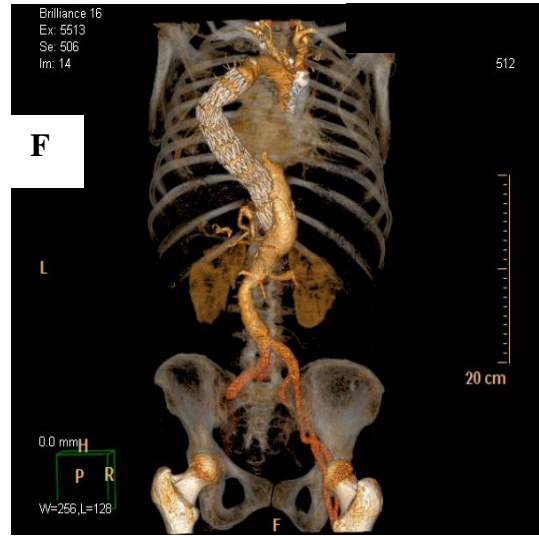
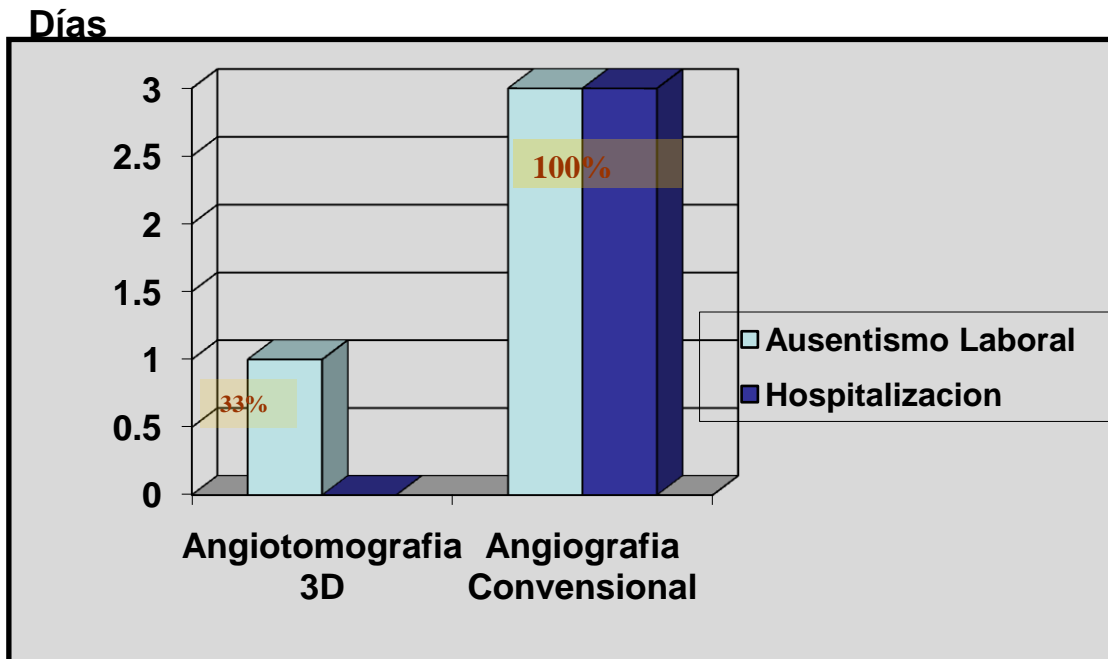
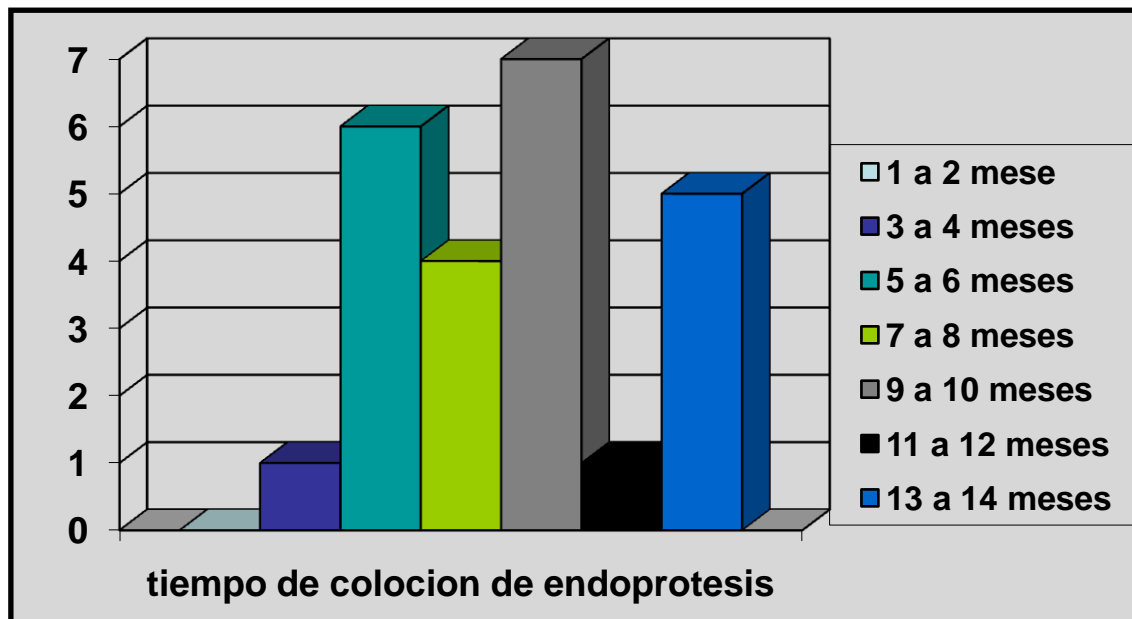


Fig. A, B, C, D, E Y F. muestran la angiotomografía con reconstrucción 3D en la cual se observa la totalidad de la anatomía de la aorta y de la localización de la endoprotesis, con una pequeña endofuga así como el incompleto recubrimiento de la endoprotesis por una posible migración de la misma.



Grafica 3.



Grafica 4. Demostración del tiempo

DISCUSION

La angiotomografía es un procedimiento que permiten visualizar los aneurismas y evaluar las características de la endoprotesis en todos los casos y mejor con reconstrucciones 3D la cual brinda una mejor comprensión espacial, así como la correlación anatómica dando una ventaja insuperable al cirujano y una mayor y mejor visión integral de la patología². Lo anterior nos presenta un futuro prometedor y el abandono en el uso de técnicas invasivas las cuales superan por mucho los costos y riesgos a de la angiotomografía 3D⁶.

Así pues queda bien establecido que el inconveniente del internamiento de los pacientes que se someten a una angiografía convencional versus el nulo internamiento por angiotomografías con reconstrucción 3D seria una de las factores preponderantes para el abandono de técnicas invasivas como protocolo de seguimiento en estos pacientes. Aunado a lo anterior mencionado se deberá hacer énfasis en los costos, ahorro de insumos y materiales así como disminución de los riesgos son insuperables por otro método de estudio que no sea la angiotomografía.

CONCLUSION

La angiotomografía es un estudio de imagen seguro, rápido y mínimamente invasivo; por lo cual es la modalidad de primera opción para seguimiento de pacientes quienes se sometieron a un tratamiento envovascular, llámese colocación de endoprotesis secundaria a aneurisma de la aorta. Así pues el uso de modalidades de reconstrucción 3D y multiplanares la ha enriquecido y a menudo clarifica la compleja anatomía de los tortuosos vasos afectados y muestra con precisión de la localización intravascular y configuración de la endoprotesis, el flujo del medio de contraste y la adecuada valoración de las posibles complicaciones².

El total de los pacientes portadores de endoprotesis presento un flujo adecuado además del beneficio inherente que lleva la colocación del mismo (evitar la ruptura del aneurisma). La demostración de las características anatómicas de aorta y de la localización de la endoprotesis es inobjetable. Así el tiempo, el costo y el tipo de preparación que lleva un paciente sometido a la angiotomografía es mucho menor a los pacientes que seria sometidos a una angiografía convencional. Hablando en específicos de los días de ausentismo laboral, días de hospitalización y el riesgo del estudio invasivo.

3.- Organización de la investigación.

Programa de actividades.

ACTIVIDADES.	RESPONSABLES.	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Revisión de bibliografía.	Dr. Rafael Rosas	■	■	■				
Redacción del protocolo de investigación.	Dr. Rafael Rosas Dr. Agustín R. Trejo P.				■	■		
Revisión del protocolo de investigación.	Comité de ética e investigación del hospital					■	■	
Aplicación del protocolo y recolección de la información.	Dr. Rafael Rosas						■	
Procesamiento, descripción y análisis de los datos.	Dr. Rafael Rosas							■
Elaboración del informe final.	Dr. Rafael Rosas							■

4.- ASPECTOS ETICOS

Es necesario hacer hincapié que toda la información obtenida del muestreo de estudios de ANGIOTOMOGRAFÍA será de carácter confidencial y que le paciente tiene el derecho de retirarse del estudio cuando lo desee y de negar la publicación de sus resultados.

5.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dr. Francisco Alberto Vázquez Milanés, Dr. Héctor Temístocles ÁlvarezDuarte2 y Dr. Eduardo Zacca Peña; Aneurismas Aórticos En Necropsias; Rev Cubana Angiol y Cir Vasc 2002; 3(1):11-15.
2. *Jonas Rydberg, MD • Kenneth A. Buckwalter, MD • Karen S. Caldemeyer, MD • Michael D. Phillips, MD • Dewey J. Conces, Jr, MD • Alex M. Aisen, MD • Scott A. Persohn, RT • Kenyon K. Kopecky, MD*; Multisection CT: Scanning, Techniques and Clinical Applications, RadioGraphics 2000; 20:1787–1806.
3. Barba A, García Alfageme A, Estallo E. Epidemiología de los aneurismas de aorta abdominales; En: Estevan Solano JM. Tratado de aneurismas. Barcelona: Uriach, 1997:51-70.
4. Juan G. Barrera. MD.; Ligia C. Mateus, MD.; Jose F. Saaibi, MD.; Carlos S. Balestrini, MD.; Jaime Calderon, MD.; Marisol Carreño, MD.; Victor R. Castillo, MD.; Camilo Pizarro, MD.; Manejo endovascular de la aorta toracica; Revista Colombiana de Cardiología; 2006; 13: 102-109.
5. Vicente Rimbau; FranciscoGuerrero; Javier Montaña; Rosa Gilabert; Aneurisma de la aorta abdominal y enfermedad vascular renal; Revista Española de cardiología; 2007; 60: 639-654.
6. Mark D Armerding, MD; Geoffrey D Rubin, MD; Christopher F Beaulieu, MD; Aortic Aneurismal disease: Assessment of stent-graft treatment CT versus Conventional angiography; Radiology; 2000; 215: 138-146.
7. Manfred Tillich, MD; Klaus A. Hausegger, MD; Kurt Tiesenhausen, MD; Josef Tauss, MD; Reinhard Groell, MD; Helical CT Angiography of stent-Grafts in Abdominal Aortic Aneurysm: Morphologic Changes and Complications. Radiographics; 1999; 19: 1573-1783.
8. V.M. Gutierrez-Alonso; M.L. del Rio-Solá; L. Riera-De Cubas; V. fernandez-Valenzuela; E. Ros-Die; J.M Martin-Pedrosa; Tratamiento endovascular de la aorta toracica; Angiologia; 2007; 59 (supl 1): S29-S45.
9. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR. ACC/AHA 2005 practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). Circulation. 2006;113: 463-654.
10. Lindholt JS, Jorgensen B, Fasting H, Henneberg EW. Plasma levels of plasmin-antiplasmin complexes are predictive for small

abdominal aortic aneurysms expanding to operation-recommendable sizes. *J Vasc Surg.* 2001; 34: 611-5.

11. McConathy WJ, Alaupovic P, Woolcock N. Lipids and apolipoprotein profiles in men with aneurismal and stenosing aortoiliac atherosclerosis. *Eur J Vasc Surg.* 1989; 3:511-4.
12. Sakalihan N, Limet R, Defawe OD. Abdominal aortic aneurysm. *Lancet.* 2005; 365:1577-89.
13. Fillinger MF. Imaging of the thoracic and thoracoabdominal aorta. *Semin Vasc Surg* 2000; 13: 247-63.
14. Rydberg J, Kopecky KK, Lalka SG. Stent grafting of abdominal aortic aneurysm: pre and postoperative evaluation with multislice helical CT. *J Comput Assist Tomogr* 2001; 25: 580-6.
15. Filippo Cademartiri, MD; Rolf H. J. M Raaijmakers, RT; Jan W. Kuiper, MD; Lukas C. van Dijk, MD, PhD. Multi-Detector Row CT Angiography in Patients with Abdominal Angina. *RadioGraphics* 2004; 24: 969-984.