



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN NO. 3
DEL DISTRITO FEDERAL UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD**

“DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

CMN SXXI

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA**

**ANGIOTOMOGRAFÍA EN ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL:
CARACTERIZACIÓN DE LOS SIGNOS DE ESTABILIDAD, RUPTURA E INMINENCIA
DE RUPTURA.**

NUMERO DE REGISTRO: F-2011-3601-116

**TESIS PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA E
IMAGEN**

PRESENTA:

DR. CORONADO TREJO JOSÉ LUIS

ASESOR RADIOLÓGICO:

DR. BERNARDO CRUZ ALONSO

**CO-DIRECTOR DEL ÁREA DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA DEL SERVICIO DE
RADIOLOGÍA E IMAGEN**

MEXICO D.F.

JULIO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	4
III. MARCO TEORICO	7
IV. JUSTIFICACION	20
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
VI. HIPOTESIS	22
VII. OBJETIVO	23
VIII. MATERIAL Y MÉTODOS	24
IX. PROCEDIMIENTOS	31
X. ANALISIS ESTADISTICO	33
XI. CONSIDERACIONES ETICAS	34
XII. RECURSOS PARA EL ESTUDIO	35
XIII. RESULTADOS	36
XIV. DISCUSIÓN	44
XV. CONCLUSIÓN	46
XVI. ANEXOS	47
XVII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de vivir éste maravillo sueño; a mi familia y amigos por alentarme a seguir adelante, por estar a mi lado de forma incondicional y ser parte de mi historia.

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION EN SALUD 3601

NUMERO DE REGISTRO F-2011-3601-116

HOJA DE APROBACION DE TESIS

DRA. DIANA G. MENEZ DIAZ
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA
JEFE DE SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

DR. BERNARDO CRUZ ALONSO
JEFE DEL AREA DE TOMOGRAFIA COMPUTADA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



IMSS

REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Delegación	SUR DEL DISTRITO FEDERAL	Unidad de Adscripción	UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI
Autor			
Apellido Paterno	CORONADO	Materno	TREJO
		Nombre	JOSE LUIS
Matricula	99379050	Especialidad	RADIOLOGIA E IMAGEN
Fecha Grad.	29/02/2011	No. de Registro	F-2011-3601-116

Título de la tesis:

“ANGIOTOMOGRAFÍA EN ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL: CARACTERIZACIÓN DE LOS SIGNOS DE ESTABILIDAD, RUPTURA E INMINENCIA DE RUPTURA”

Resumen:

OBJETIVO: Caracterizar los aneurismas mediante angiotomografía multicorte estudiados en nuestro servicio durante los meses de Enero a Junio del 2011 valorando su tamaño, situación, extensión, morfología, involucro de ramas viscerales, características de su pared, presencia o no de trombo y su luz; con el fin de determinar cuales tendrán mayor riesgo de ruptura y aquellos que por sus características pueden ser valorados periódicamente en consulta externa.

DISEÑO DE ESTUDIO: Estudio transversal, analítico, prospectivo y observacional. El universo del estudio fue de 46 pacientes portadores de aneurisma de aorta abdominal, estudiados por el departamento de Radiología e Imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se recabaron los datos del paciente y del análisis de los hallazgos tomográficos en un formato de recolección de datos. Las imágenes se evaluaron de forma independiente por 2 médicos radiólogos expertos, cada uno cegado a los hallazgos del otro; caracterizando dichos aneurismas.

RESULTADOS: Los pacientes incluidos presentaban un rango de edad entre los 45 hasta los 86 años, con un promedio de 66 años. La mayoría de los pacientes incluidos en el estudio pertenecían al sexo masculino. El tamaño de aneurisma que predominó con un 48% fue el de tamaño menor a 5 cm. con un total de 22 casos; se reportaron 43% de ellos con tamaño entre 5 y 7 cm. y sólo el 9% de tamaño mayor a 7 cm. La morfología dominante en nuestro estudio fue la sacular, con un total de 36 casos, seguida de la fusiforme observada en 9 casos y sólo 1 caso de aneurisma difuso el cual se encontró justo en la bifurcación aortoiliaca. En cuanto a la localización observamos un predominio para la forma infrarrenal con un total de 40 casos, 1 de situación suprarrenal y 5 de componente yuxtarrrenal. El análisis realizado a los datos de estabilidad, ruptura e inminencia de ruptura de los aneurismas de aorta abdominal estudiados nos dio los siguientes hallazgos: 22 de los pacientes (48%) presentaron signo del halo periluminal; 28 de los pacientes (61%) presentaron signo del creciente; 4 de los pacientes (9%) presentaron datos de hematoma retroperitoneal y en sólo 1 caso (2%) se observó extravasación del medio de contraste.

Palabras Clave:

- 1) ANEURISMA
- 2) AORTA ABDOMINAL
- 3) RUPTURA
- 4) ANGIOTOMOGRAFÍA

Pags. 56 Ilus. _____

(Anotar el número real de páginas en el rubro correspondiente sin las dedicatorias ni portada)
(Para ser llenado por el jefe de Educación e Investigación Médica)

Tipo de Investigación: CL

Tipo de Diseño: CL I

Tipo de Estudio: TE 3C

I. INTRODUCCIÓN.

ANGIOTOMOGRAFÍA EN ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL: CARACTERIZACIÓN DE LOS SIGNOS DE ESTABILIDAD, RUPTURA E INMINENCIA DE RUPTURA.

Un aneurisma de aorta abdominal se define como la dilatación de la aorta en su segmento subfrénico de 1.5 veces el diámetro esperado. El término ectasia se reserva a dilataciones moderadas y el término arteriomegalia se refiere a dilataciones difusas de la aorta y ramas distales.⁽¹⁾

La prevalencia aproximada de aneurismas de aorta abdominal es de 3 a 8.9% en hombres adultos y de 2.2% en mujeres adultas; la tasa se incrementa alcanzando hasta 12% en aquellos que padecen hipertensión arterial.

A mayor tamaño del aneurisma existe un mayor riesgo de ruptura. En Estados Unidos ocurrieron 15,000 muertes por ruptura de aneurisma de aorta abdominal; convirtiéndolo en la decimotercera causa de muerte en el 2008.

Mientras que el riesgo de muerte tras la reparación electiva de un aneurisma esta entre el 1 y 5%; éste se eleva hasta un 40% cuando la reparación se realiza de emergencia. El riesgo de muerte de un aneurisma abdominal roto que no recibe tratamiento especializado es del 90%.

(1)

Reducir la tasa de mortalidad implicaría la adecuada caracterización y el otorgar tratamiento oportuno al aneurisma.

La angiotomografía multicorte es en la actualidad el estudio de elección para la detección, caracterización y seguimiento de los aneurismas de la aorta abdominal; permite la valoración integral del segmento aneurismático, forma, tamaño, presencia/ausencia y características del trombo, calcificación, grosor e integridad de la pared, permitiendo caracterización luminal y parietal.⁽²⁾

El presente estudio intentará caracterizar los aneurismas abdominales que se estudien en el Servicio de Radiología e Imagen de ésta UMAE Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda, del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS durante los meses de Enero a Junio del 2011 con el fin de ayudar al clínico durante la decisión de intervenir quirúrgicamente a un paciente que presente signos de probable ruptura del aneurisma o el decidir realizar tratamiento conservador.

OBJETIVO

Caracterizar los aneurismas mediante angiotomografía multicorte estudiados en nuestro servicio durante los meses planeados valorando su tamaño, situación, extensión, morfología, involucro de ramas viscerales, características de su pared, presencia o no de trombo y su luz; con el fin de determinar cuales tendrán mayor riesgo de ruptura y aquellos que por sus características pueden ser valorados periódicamente en consulta externa.

MATERIAL Y METODOS

Estudio transversal, analítico, prospectivo y observacional. El universo del estudio estará constituido por todos los pacientes portadores de aneurisma de aorta abdominal, estudiados por el departamento de Radiología e Imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se recabaran los datos del paciente y del análisis de los hallazgos tomográficos en un formato de recolección de datos. Las imágenes serán evaluadas en forma independiente por 2 médicos radiólogos expertos, cada uno cegado a los hallazgos del otro; caracterizando dichos aneurismas.

II. ANTECEDENTES

La primera referencia existente sobre un aneurisma nos remonta al siglo XVI con el anatomista holandés Vesalio; pero no fue hasta 300 años cuando Astley Cooper reportó el primer tratamiento de un aneurisma iliaco roto mediante la ligadura de la aorta. En el siglo XIX Colt intentó inducir trombosis en la luz de un aneurisma abdominal mediante la introducción de una guía metálica vía inguinal por el cual hacia pasar calor; a pesar de haber sido poco exitoso; su trabajo fue pionero y es considerado como el primer intento de tratamiento endovascular.

En 1940 I. A. Bigger en Virginia realizó la ligadura del cuello de un aneurisma abdominal infrarrenal usando fascia; la cual esperaba perdiera su fuerza tensil con el paso del tiempo; logrando así restituir el diámetro aórtico y conservando adecuados pulsos distales.

Estes en 1960 en su trabajo sobre la evolución natural de los aneurismas recomendó a los cirujanos sobre la reparación electiva del aneurisma.

La primer resección y colocación de prótesis homologa se le atribuye a Charles Dubost en 1951. Durante la segunda guerra mundial se emplearon tubos de metal rígido y vidrio parafinado con resultados poco favorables. Posteriormente se empleó metilmetacrilato con mejor funcionamiento a pesar de su tendencia a erosionar la pared del vaso.

En la década de los 1950's con la introducción del orlon y el teflón comienza la era del reemplazo protésico.

DeBakey y cols. en 1957 lanzan la pimera prótesis elaborada con Dacron.

Creech en los años 70's introduce la técnica de inclusión; reemplazando la técnica de excisión total; reduciendo la extensión de la incisión y la perdida hemática durante el transoperatorio.

Actualmente el tratamiento se realiza con colocación de material protésico endovascular por cateterismo inguinal; técnica que redujo drásticamente la morbi/mortalidad. ⁽¹⁾

El diagnóstico y caracterización por imagen de los aneurismas de aorta abdominal comenzó pocos meses después del descubrimiento de Roentgen; cuando Haschek y Lindenthal inyectaron contraste en los vasos sanguíneos de una mano amputada. En 1929 Reynaldo Do Santos advirtió tras puncionar accidentalmente la aorta, las escasas complicaciones que tenía ésta técnica y desarrolló este procedimiento para la administración parenteral de fármacos.

La arteriografía retrógrada fue descrita por primera vez en 1932 por Saito y Kamikawa y desarrollada posteriormente por Castellanos y Pereiras, quienes en 1939 visualizaron la aorta torácica mediante una inyección braquial de contraste.

En 1953 la arteriografía recibió su impulso más importante con la introducción de la técnica de punción percutánea de Sven Var Seldinger; técnica aún empleada en la actualidad.

La visualización de vasos de pequeño calibre fue posible unos años más tarde en 1963, con la introducción de la técnica de sustracción digital por Bernard Ziedses des Plantes; el objetivo de la sustracción es el de crear una imagen de la diferencia entre dos radiografías, obtenidas en las mismas condiciones técnicas, y el resultado de cubrir una de las radiografías con la imagen en negativo de la otra.

Durante años posteriores se utilizó como estándar de oro la angiografía con sustracción digital para la caracterización de los aneurismas de aorta abdominal; hasta la década de los 1990's donde Cary L. Siegel et. al y Pillari et. al. demostraron que la tomografía permite una valoración integral del aneurisma: luminal y parietal, otorgando mayor especificidad en relación a los hallazgos si se compara con la angiografía digital la cual presenta una limitación clara al

mostrar solamente el componente luminal aneurismático; de tal forma se instauró la tomografía multidetector como el gold standard actual para la caracterización de los aneurismas de aorta abdominal.⁽²⁾

III. MARCO TEÓRICO

EVALUACION IMAGENOLOGICA DE LOS ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL

La tomografía computada juega un rol importante en la evaluación de aneurismas aórticos: en el asesoramiento pre quirúrgico, en pacientes sintomáticos con sospecha de ruptura, en la caracterización del material protésico y sus posibles complicaciones: infecciones, fístulas aortoentéricas y los pseudoaneurismas anastomóticos.

Definición

Un aneurisma de aorta abdominal (AAA) se define cuando el diámetro de la aorta sobrepasa los 3 a 3.3 cm; o cuando sobrepasa en 1.5 veces el diámetro considerado como normal; siendo de 1.53 ± 0.22 cm. en las mujeres de edad media a nivel del hilio renal y de 2.10 ± 0.20 cm. en los hombres. En pacientes jóvenes (<50 años) el diámetro de la aorta abdominal no debe ser mayor de 2 cm.⁽³⁾

Etiología

La mayoría de los aneurismas de aorta abdominal se desarrollan como resultado de aterosclerosis; causas menos comunes son: trauma penetrante abdominal, síndrome de Marfan, necrosis quística de la túnica media e infecciones como la sífilis.⁽⁴⁾ El desarrollo de los aneurismas se basa en la inestabilidad de la pared aterosclerótica causada por la pérdida de la capacidad para repararse por sí misma debido a la pobre infusión de nutrientes a través de

la vasa vasorum condicionando pérdida de elastina y colágena con un consiguiente ensanchamiento aórtico.⁽⁵⁾

El segmento afectado con mayor frecuencia es el infrarrenal; debido a la elevada presión sanguínea a la cual es sometida la bifurcación ilíaca.

Prevalencia

La prevalencia es de aproximadamente el 2% en hombres mayores de 60 años, de 4% en hombres y mujeres entre los 65 y 80 años y hasta del 11% en hombres mayores de 80 años.⁽⁶⁾

La edad promedio de los pacientes al momento del diagnóstico es entre 65 y 70 años, con predominio de pacientes masculinos.⁽⁷⁾ Pacientes con hipertensión, enfermedad coronaria, enfermedad vascular periférica, familiares de primer grado de portadores de aneurismas de aorta abdominal tienen un mayor riesgo para desarrollar un aneurisma aórtico de tipo aterosclerótico.⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

Características del AAA a valorar por tomografía multidetector

Todos los aneurismas se miden en sus diámetros máximos en tres dimensiones: anteroposterior, transversal y longitudinal. Se les valora ciertos atributos específicos: 1) porcentaje del aneurisma ocupado por trombo en un corte axial, siendo grado 0= 0% (ausencia de trombo), grado 1=1 al 25%, grado 2=26 al 50%, grado 3=51 al 75%, grado 4=76 al 100%; 2) presencia o ausencia de calcificación del trombo; 3) contorno del lumen aneurismal (regular o irregular); 4) patrón de atenuación del trombo, identificándose 4 patrones: homogéneo (el trombo se identifica de la misma atenuación que el resto del contenido aneurismático), difusamente heterogéneo (visualización de arcos o espirales de mayor y/o menor atenuación

en el interior del trombo), halo periluminal (un anillo de baja densidad, suave y delgado que rodea al lumen), signo del creciente (área bien definida de mayor atenuación en aspecto de media luna, determinado por inspección visual, de atenuación mayor que el lumen en estudio tomográfico simple y de mayor atenuación que el músculo psoas en estudio contrastado)⁽¹²⁾⁽¹³⁾;

5) la cantidad de calcificación mural, identificándose 5 apariencias: delgadas, discontinuas, delgadas y discontinuas, gruesas y discontinuas, gruesas y continuas; en cualquiera de ellas se podrá referir si existe alguna disrupción abrupta de la pared. ⁽¹⁴⁾

Tamaño del Aneurisma

Se clasifican de forma ordinaria en tres grupos en base a su diámetro mayor en sentido transversal, el primer grupo está constituido por aneurismas menores de 5 cm., el segundo por aneurismas con diámetros entre 5 y 7 cm. y el tercer grupo por los aneurismas cuyos diámetros rebasan los 7 cm. ⁽¹⁴⁾

Cantidad de Trombo

Los aneurismas no rotos contienen mayor cantidad de trombo que los que sufren ruptura. ⁽¹⁴⁾

Calcificación del Trombo

Se observa en el 25% de los aneurismas estables y en el 13% de aquellos que sufren ruptura; la calcificación del trombo está en relación directa con la cantidad de trombo, aneurismas con mayor porcentaje de trombo tienen mayor calcificación del mismo; los aneurismas rotos no suelen tener calcificación del trombo. ⁽¹⁴⁾

Regularidad/Irregularidad del lumen

No se ha demostrado que éste factor sea decisivo en la estabilidad o inestabilidad de los aneurismas ⁽¹⁴⁾; aunque se ha sugerido que la irregularidad del lumen se asocia con un mayor riesgo de ruptura. ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾

Patrones del trombo

Los trombos con densidad heterogénea se observan con frecuencia de hasta un 49% en aneurismas no rotos; el signo del halo periluminal y del creciente se asocian con alta frecuencia a inestabilidad aneurismática y/o ruptura. ⁽¹⁴⁾

Calcificación mural

Las calcificaciones delgadas y discontinuas se observan con mayor frecuencia en aneurismas rotos mientras que las calcificaciones gruesas y discontinuas suelen identificarse más en aneurismas no rotos. ⁽¹⁴⁾

Signos que sugieren inestabilidad del aneurisma

Discontinuidad focal de la calcificación del trombo, lumen excéntrico con poca cantidad de trombo entre el lumen y la pared externa, visualización de material de contraste en el interior del trombo, observar el signo del halo periluminal y el signo del creciente (representa la disección interna y/o hemorragia hacia el interior del trombo o de la pared del aneurisma). ⁽¹⁸⁾

Signos que sugieren estabilidad del aneurisma

Un porcentaje elevado de trombo en el interior del aneurisma asociado a calcificación mural. Pillari sugirió que un porcentaje elevado de trombo constituiría un factor protector, así como la

calcificación del mismo y que el porcentaje de trombo es mayor en aquellos aneurismas que rebasan los 7 cm. de diámetro transverso.⁽¹⁸⁾

Riesgo de Ruptura

Los aneurismas de aorta abdominal que no reciben tratamiento están asociados a una alta tasa de mortalidad; la mitad de los pacientes mueren a causa de complicaciones relacionadas al aneurisma (ocasionalmente ruptura).⁽¹⁹⁾ Los aneurismas de mayor tamaño están más predispuestos a sufrir ruptura; los aneurismas pequeños < 3 cm. raramente sufrirán ruptura. El riesgo de ruptura es del 0% después de 8 años para aneurismas cuyo diámetro es menor de 3.5 cm., del 5% después de 9 años para aneurismas cuyo diámetro oscila entre 3.5 y 4.9 cm. y del 25% después de 8 años para aneurismas con diámetro \geq de 5 cm.⁽²⁰⁾

Indicaciones para Cirugía y Tasa de Crecimiento

La mayoría de los cirujanos vasculares retrasan la reparación de un AAA hasta que alcanzan los 5 cm. en su diámetro transverso.⁽²¹⁾ Otras indicaciones aceptadas para reparar un aneurisma de aorta abdominal son: una tasa rápida de crecimiento (de 5 mm o más en un período de 6 meses), aneurismas micóticos, dolor, enfermedad vascular oclusiva concomitante, aneurismas de arteria iliaca y/o femoral y presencia de trombosis en arterias periféricas.⁽²²⁾

La aorta abdominal no aneurismática incrementa su diámetro de 0.05 a 0.08 mm/año.⁽³⁾ Los aneurismas menores de 4 cm. incrementan de 2 a 5.3 mm/año.⁽²²⁾ Los aneurismas entre 4 y 5

cm. crecen de 3 a 6.9 mm/año y los aneurismas mayores de 5 cm. crecen de 4 a 8 mm/año.⁽²³⁾⁽²⁴⁾

Seguimiento

El seguimiento de pacientes asintomáticos cuyo diámetro inicial es menor de 3 cm se realizará cada 5 años, los pacientes asintomáticos con diámetros entre 3 y 5 cm. deben ser examinados cada 6 meses a menos que se presente una tasa de crecimiento de 5 mm en un período de 6 meses o más sea reportado.⁽²⁵⁾

La ecografía fue el método estándar para cribado de pacientes portadores de AAA así como en el seguimiento de pacientes asintomáticos, por su bajo coste y accesibilidad; las medidas obtenidas tenían correlación de entre ± 4 mm. de aquellas obtenidas como hallazgo quirúrgico. Sus limitaciones radican en la dificultad para valorar el extremo proximal y distal del aneurisma y en la dificultad para obtener imágenes adecuadas en pacientes obesos y/o con abundante gas intestinal.⁽²⁶⁾

Los trabajos de Siegel CL et. al en 1994 demostraron que la tomografía multicorte era superior para la evaluación de los aneurismas al poder valorar el aneurisma de forma integral: morfología, tamaño, situación, características parietales, lumbales, complicaciones y hallazgos asociados; convirtiendo a la tomografía computada multicorte en el estándar de oro para la evaluación y seguimiento de los aneurismas de aorta abdominal.⁽²⁵⁾

Hallazgos por Tomografía Multicorte.

La tomografía computada es el estudio de imagen de elección para la evaluación del síndrome aórtico agudo. La tomografía en fase simple nos ayuda a detectar un aneurisma roto tras caracterizar un hematoma retroperitoneal circundante. La tomografía contrastada nos provee información adicional acerca del tamaño del aneurisma, presencia de extravasación del medio de contraste, la relación del aneurisma con el tronco celíaco, arteria mesentérica superior, arteria renal y arteria mesentérica inferior.

Se sugiere un protocolo de adquisición que consta de 2 fases: la primera fase consiste en tomografía simple desde el diafragma hasta la sínfisis del pubis con colimación de 5 mm. seguida de una fase contrastada con técnica de bolus tracking adquiriendo desde el diafragma hasta la sínfisis del pubis con colimación de 1 mm. con imágenes tardías en fase portal (80 segundos) con colimación de 5 mm. Se recomiendan tasas de inyección de medio de contraste de 3 a 4 ml/seg. con un volumen total aproximado de 90 cc. de contraste no iónico endovenoso.⁽²⁷⁾

Los AAA son fácilmente detectables en tomografía computada. Los aneurismas pueden adoptar morfología diversa: esférica, fusiforme o sacular. Los aneurismas con formas abigarradas suelen tener origen micótico. La calcificación mural se observa en el 14% de los casos; la cual puede observarse intraluminal en el interior del trombo. El trombo mural suele ser circunferencial aunque su patrón de presentación puede variar.⁽²⁸⁾

Hallazgos tomográficos de aneurismas micóticos

Los aneurismas micóticos representan el 2% de todos los aneurismas de aorta abdominal.⁽²⁹⁾ Se observan frecuentemente en usuarios de drogas intravenosas, alcohólicos, pacientes en corticoterapia, inmunosuprimidos y en pacientes con tumores malignos.⁽³⁰⁾ También pueden desarrollarse en el interior de lesiones vasculares congénitas y traumáticas. La salmonella es el microorganismo que se aísla con mayor frecuencia en su interior.⁽²⁹⁾

Los aneurismas micóticos están asociados con un alto riesgo de ruptura y a una alta tasa de mortalidad; por tal razón todos los aneurismas micóticos deben ser reparados quirúrgicamente tan pronto como se diagnostiquen, aun teniendo tamaño menor de 5 cm.⁽³¹⁾

Se puede sospechar de etiología micótica si en la tomografía se encuentran los siguientes hallazgos: morfología sacular, de localización renal/suprarrenal, de contorno irregular, con escasa o nula calcificación mural, adyacente a una pared aórtica de apariencia normal.⁽³²⁾ La presencia de corpúsculos aéreos en una masa periaórtica es rara.⁽³³⁾ La presencia de osteomielitis en un cuerpo vertebral adyacente es constituye un signo ominoso.⁽³⁴⁾

EL ROL DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTADA EN LA EVALUACIÓN DE LOS ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL.

Previo a una reparación electiva y para la planeación del abordaje quirúrgico. Es importante determinar el tamaño del aneurisma, su extensión proximal y distal, la presencia de anomalías anatómicas y la existencia de inflamación y/o fibrosis perianeurismal.

En el pasado la aortografía era efectiva en mostrar la extensión de un aneurisma, evidenciar el involucro de las arterias renales; sin embargo el tamaño solía ser subestimado; ya que sólo la luz se opacifica con el contraste, no siendo posible valorar el trombo. ⁽³⁵⁾ La tomografía computada permite una adecuada caracterización parietal y luminal obteniendo así medidas más precisas.

Las indicaciones de tomografía computada en el preoperatorio son: 1) aneurismas toracoabdominal, yuxtarenal o aneurismas suprarrenales, 2) concurrencia de aneurismas de extremidades inferiores, 3) riñones en herradura, 4) sospecha de estenosis de arteria renal, 5) enfermedad oclusiva aortoiliaca y 6) insuficiencia arterial mesentérica / periférica. ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾

La ecografía no se recomienda para evaluación preoperatoria en la mayoría de los pacientes. ⁽³⁸⁾

La resonancia magnética provee imágenes multiplanares sin el empleo de radiación ionizante; permite mostrar claramente las estructuras vasculares aún sin la administración de medio de contraste, como limitante tiene la poca capacidad para visualizar la extensión proximal y distal del aneurisma y la correcta caracterización ante una sospecha de estenosis de arteria renal, pacientes con clips aneurismáticos, con marcapasos, con clips metálicos en retroperitoneo y en pacientes claustrofóbicos. ⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾⁽⁴¹⁾

CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES A EVALUAR MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTADA.

Asesoramiento de la extensión proximal del aneurisma.- saber si un AAA compromete o no las arterias renales; en el 90% de los casos no compromete las arterias renales permitiendo un abordaje trasabdominal. Los aneurismas yuxtarenales; aquellos que se originan de 1 a 2 cm. cercano a las arterias renales deben ser reparados quirúrgicamente por un abordaje retroperitoneal. La extensión suprarrenal de un aneurisma requerirá de un clipaje suprarrenal o incluso supraceliaco con posterior revascularización de la arteria renal. Cuando un aneurisma se origina por encima del hilio renal es considerado como Infrarenal. ⁽⁴²⁾

Arterias renales accesorias.- se presentan entre el 10 y 20% de los pacientes; el abordaje quirúrgico no se modifica. ⁽⁴³⁾⁽⁴⁴⁾

Asesoramiento de la extensión distal del aneurisma.- en ésta se basa la decisión de colocar endoprótesis intraluminal recta o bifurcada (y); del 20 al 40% de los aneurismas abdominales suelen extenderse a las arterias iliacas comunes. ⁽⁴⁵⁾

Anomalías congénitas.- el omitir la presencia de vena renal izquierda retroaórtica, vena izquierda renal circunferencial aórtica con componente retroaórtico podría complicar el procedimiento quirúrgico si dichos vasos son seccionados condicionando sangrado masivo. Importante caracterizar la presencia de un riñón en herradura en el cual se podría seccionar el istmo aumentando la morbi-mortalidad transoperatoria. ⁽⁴⁶⁾

Aneurismas inflamatorios o fibrosis perianeurismal.- Los cambios fibrosos se observan entre 5 al 23% de los pacientes con AAA's ⁽⁴⁷⁾; se cree que es una respuesta inmune al material ateromatoso adosado a la pared que pudiera extravasarse hacia los tejidos paraórticos. ⁽⁴⁸⁾ La reparación quirúrgica se vuelve mucho más difícil y se incrementa la morbimortalidad. La resonancia magnética es el método ideal para la valoración del tejido fibroso perianeurismático. ⁽³⁸⁾

CARACTERÍSTICAS DE RUPTURA MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTADA.

La mortalidad de los aneurismas aórticos rotos es alta; entre del 77 al 94% de los pacientes no sobreviven; el 42% de ellos muere antes de llegar al hospital dentro de la primera hora que se inicia la sintomatología. ⁽⁴⁹⁾ La tasa de mortalidad operatoria está entre el 32 y el 70% ⁽⁵⁰⁾⁽⁵¹⁾; de ellos la mayoría de ellos muere en cuidados intensivos en el postoperatorio inmediato. Cerca del 30% mueren dentro de los primeros 30 días del postoperatorio. ⁽⁵²⁾ La tríada clásica de ruptura aneurismática consistente en: dolor abdominal, hipotensión y masa pulsátil abdominal sólo está presente en el 26% de los pacientes. ⁽⁵³⁾ El 30% de los pacientes con ruptura de aneurisma de aorta abdominal no son diagnosticados en su primer contacto con el médico. ⁽⁵³⁾

Métodos de imagen alternativos.- la tomografía computada es el método de elección para valorar pacientes con sospecha de ruptura aneurismática; se realiza rápidamente, y se puede identificar fácilmente el sangrado activo hacia retroperitoneo. La ecografía y resonancia magnética no son recomendados.

El mejor signo de ruptura aneurismática consiste en: la identificación de un AAA grande con un hematoma retroperitoneal adyacente el cual diseca las fascias ⁽⁵⁴⁾ produciendo proyecciones digitiformes ⁽⁵⁵⁾; dicho sangrado suele extenderse al espacio pararrenal, perirrenal, en el trayecto del músculo psoas y en raras ocasiones hacia la cavidad peritoneal. ⁽⁵⁶⁾

Sitio de ruptura.- en tomografía contrastada se observa como un área de irregularidad en la pared aórtica, producida por hipoperfusión en el segmento roto por el daño en la vasa vasorum ⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁷⁾⁽⁵⁸⁾; éste signo no es específico de ruptura. ⁽⁵⁹⁾ Desgraciadamente el conocer el sitio de ruptura no tiene utilidad clínica.

Ruptura crónica contenida.- las rupturas focales pueden estar contenidas produciendo síntomas insidiosos ⁽⁶⁰⁾ durante 3, 4 meses o hasta 2 años ⁽⁶¹⁾⁽⁶²⁾; produciendo hemorragia masiva en cualquier momento.

Existen algunas masas retroperitoneales que pueden ser confundidas con áreas de ruptura: linfadenopatías, fibrosis perianeurismática, lesiones del músculo psoas y el duodeno sin opacificar. ⁽⁶³⁾ Puede coexistir hematoma retroperitoneal sin ruptura aneurismático, dato que se corroboraría identificando integridad de la pared aórtica y de la grasa periaórtica.

En ocasiones no se identifican signos francos de ruptura; pudiendo pasar desapercibida una hemorragia mínima que pudiera preceder una ruptura, lo que se conoce como inminencia de ruptura. Lo ideal es identificar aquellos aneurismas que están a punto de romperse o que han empezado a hacerlo, aun cuando no se observe un franco hematoma retroperitoneal.

Signos de inestabilidad e inminencia de ruptura.- existen ciertos atributos tomográficos que pudieran sugerir que un AAA es inestable, está roto y/o se encuentra en inminencia de ruptura: 1) forma elíptica, 2) discontinuidad local de la pared calcificada, 3) reciente incremento en el tamaño (> 1 cm. en 6 meses / aumento de 10 mm. o más por año) ⁽⁶⁴⁾, 4) protusiones saculares parietales, 5) obliteración del borde anterior y/o lateral del músculo psoas, 6) el signo del abrazo aórtico: cuando la pared posterior de la aorta no es identificable de estructuras adyacentes o cuando no se observa adecuada interfase entre ésta y el cuerpo vertebral adyacente, ⁽⁶⁵⁾ 7) adyacencia de un osteofito lumbar con una pared aórtica adelgazada, 8) lumen excéntrico con pared delgada y 9) lumen excéntrico sin evidencia de trombo entre el lumen y la pared externa. La expansión rápida de un aneurisma es un signo de inestabilidad.⁽⁶⁶⁾

Cuando un aneurisma rebasa los 7 cm. se incrementa el porcentaje de trombo parietal, si el aneurisma aumenta aún más de tamaño, disminuye la cantidad de trombo por un proceso de trombolisis; cuando esto ocurre aparece un signo tomográfico característico (signo del creciente): la aparición de un halo hiperdenso en el interior del trombo en fase contrastada que representa disección interna del trombo que conduce a un proceso de trombolisis; perdiéndose así el mecanismo protector del trombo; ⁽⁶⁷⁾ éste hallazgo tomográfico representa la primera etapa de la ruptura de un aneurisma. ⁽⁶⁸⁾

IV. JUSTIFICACIÓN

La mortalidad de los aneurismas aórticos rotos es alta; entre del 77 al 94% de los pacientes no sobreviven; el 42% de ellos muere antes de llegar al hospital dentro de la primera hora que se inicia la sintomatología. ⁽⁴⁹⁾ La tasa de mortalidad operatoria está entre el 32 y el 70% ⁽⁵⁰⁾⁽⁵¹⁾; de ellos la mayoría de ellos muere en cuidados intensivos en el postoperatorio inmediato. Cerca del 30% mueren dentro de los primeros 30 días del postoperatorio. ⁽⁵²⁾ La tríada clásica de ruptura aneurismática consistente en: dolor abdominal, hipotensión y masa pulsátil abdominal sólo está presente en el 26% de los pacientes. ⁽⁵³⁾ El 30% de los pacientes con ruptura de aneurisma de aorta abdominal no son diagnosticados en su primer contacto con el médico. ⁽⁵³⁾

Mientras que el riesgo de muerte tras la reparación electiva de un aneurisma esta entre el 1 y 5%; éste se eleva hasta un 40% cuando la reparación se realiza de emergencia. El riesgo de muerte de un aneurisma abdominal roto que no recibe tratamiento especializado es del 90%.
(1)

Reducir la tasa de mortalidad implicaría la adecuada caracterización y el otorgar tratamiento oportuno al aneurisma.

La angiotomografía multicorte es en la actualidad el estudio de elección para la detección, caracterización y seguimiento de los aneurismas de la aorta abdominal; permite la valoración integral del segmento aneurismático, forma, tamaño, presencia/ausencia y características del trombo, calcificación, grosor e integridad de la pared, permitiendo caracterización luminal y parietal. ⁽¹⁾⁽²⁾

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Una adecuada caracterización de los aneurismas de aorta abdominal mediante angiotomografía multicorte permitirá al médico clínico un adecuado abordaje terapéutico y/o quirúrgico?

VI. HIPÓTESIS

La adecuada caracterización de los aneurismas de aorta abdominal mediante angiotomografía multicorte permite establecer los signos de estabilidad, ruptura e inminencia de ruptura.

VII. OBJETIVO GENERAL

- Demostrar la relación entre los hallazgos angiotomográficos encontrados en los pacientes con aneurisma de aorta abdominal con el diagnóstico de ruptura, inminencia de ruptura o de estabilidad.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1) Caracterizar los aneurismas de aorta abdominal evaluados en tres estadios: estabilidad, ruptura e inminencia de ruptura.
- 2) Demostrar que la angiotomografía multidetector es un estudio suficiente en la evaluación del aneurisma de aorta abdominal
- 3) Demostrar que la angiografía digital es útil sólo para la terapia endovascular.

VIII. MATERIAL Y MÉTODOS

1.- DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio transversal, analítico, prospectivo y observacional.

2.- UNIVERSO

El universo del estudio estará constituido por pacientes con diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal, referidos por su servicio tratante al departamento de Radiología e Imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, para protocolo de estudio.

3.- CRITERIOS DE SELECCIÓN:

A) CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes portadores de aneurisma de aorta abdominal.
- Pacientes que acepten participar en el protocolo de investigación.
- Pacientes de cualquier género.

B) CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:

- Pacientes con antecedente de intervención quirúrgica y/o colocación material protésico endovascular.

C) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Técnica inadecuada en la realización de la angiotomografía multicorte.

- Pacientes a los que no se les puede concluir el estudio de angiotomografía aórtica.

4.- DESCRIPCION DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Técnica radiológica: angiotomografía de aorta abdominal.

1. ANGIOTOMOGRAFÍA DE AORTA ABDOMINAL.

1.1 Definición conceptual:

Angiotomografía aórtica multidetector: permite la adquisición de múltiples cortes en cada rotación del tubo, incrementando el área del paciente que puede ser cubierta en un tiempo dado por el haz de rayos X. Los sistemas de 64 detectores cubren 40 mm. de la longitud del paciente por cada segundo; pueden obtenerse vóxeles isotrópicos (1x1x1 mm.) que permiten la reconstrucción de la imagen en cualquier plano anatómico sin pérdida de resolución. Tras la administración de medio de contraste endovenoso se obtienen imágenes de alta definición luminal y parietal así como navegación virtual; con el inconveniente de la dosis de radiación que puede ser de tres a cinco veces superior a la tomografía simple.

2.2 Definición operacional:

Se realizará angiotomografía de aorta abdominal con equipo Toshiba modelo Aquillion de 64 detectores. Se colocará catéter 18 G en vena antecubital en brazo no dominante y se hará prueba de permeabilidad; tras la administración de 90 cc. de medio de contraste endovenoso no iónico de alta densidad (370 mg/dL) a 4 cc./seg. y 300 PSI; se realizará el estudio con bolus tracking (scan and view) con los siguientes parámetros para la adquisición de imágenes:

- Centraje con isocentro en apófisis xifoides:
 - FOV: de D10 al tercio proximal del fémur.

- ROI: en la luz aórtica a nivel de D12.
- Umbral de realce arterial de 120 UH.
- Pitch 1.0.
- 120 Kv.
- 240 a 300 mAs.

VARIABLE DEPENDIENTE: Características del aneurisma: tamaño, morfología, localización, extensión a arterias iliacas, involucro a ramas viscerales, pared, calcificación parietal, lumen, presencia y densidad del trombo, datos de ruptura y/o inminencia de ruptura.

1.- Tamaño.

1.1 Definición conceptual:

Tamaño.- medición del aneurisma en su eje mayor transversal; expresado en centímetros siendo perpendicular a la pared del vaso. Clasificándose en tres grupos:

- Menores de 5 cm.
- De 5 a 7 cm.
- Mayores de 7 cm.

2.- Morfología.

2.1 Definición conceptual:

Morfología.- estructura que adopta la dilatación aórtica. Clasificándose en tres grupos:

- Sacular: el aneurisma adopta forma de saco, con una base corta y ancha.
- Fusiforme: el aneurisma adopta forma de huso

- Difusa.

3.- Localización.

3.1 Definición conceptual:

Localización.- situación del aneurisma en la aorta abdominal empleando como referencia el ostium de las arterias renales. Clasificándose en dos grupos:

- Infrarrenal: segmento aneurismático situado por debajo del ostium de las arterias renales.
- Suprarrenal: segmento aneurismático situado por encima del ostium de las arterias renales.
- Yuxtarenal: aquellos que se originan de 1 a 2 cm. cercano a las arterias renales

4.- Extensión a Arterias Iliacas.

4.1 Definición conceptual:

Extensión a Arterias Iliacas.- cuando el saco aneurismático se extiende a una o ambas arterias iliacas comunes.

5.- Involucro a ramas viscerales.

5.1 Definición conceptual:

Involucro a ramas viscerales.- situación del aneurisma en la aorta abdominal con respecto a las ramas viscerales. Se puede evaluar compromiso de las siguientes arterias:

- Tronco celíaco.
- Arterias renales.
- Arteria mesentérica superior.

- Arteria mesentérica inferior.

6.- Pared.

6.1 Definición conceptual:

Pared.- aspecto visual de las capas del vaso; se caracterizará su espesor e integridad.

- Gruesa: mayor de 3 mm.
- Delgada: menor de 3 mm.
- Íntegra.
- Rota.

7.- Calcificación parietal.

7.1 Definición conceptual:

Calcificación parietal.- aspecto visual de la capa cálcica depositada en la pared del segmento aneurismático.

- Continua.
- Discontinua.

8.- Lumen.

8.1 Definición conceptual:

Lumen.- visualización del aspecto de la capa interna de la pared del segmento aneurismático que está en contacto con los hematíes.

- Irregular: presencia de bordes irregulares.
- Regular: de bordes lisos.

9.- Presencia y densidad del trombo.

9.1 Definición conceptual:

Presencia y densidad del trombo.- existencia de trombo adosado a la pared arterial y determinación de los valores de atenuación del mismo.

- Concéntrico: el trombo se encuentra adosado a la pared arterial de forma circunferencial.
- Excéntrico: el trombo se encuentra adosado con cierta predominancia hacia alguna pared arterial.
- Homogéneo.
- Heterogéneo.

10.- Datos de ruptura y/o inminencia de ruptura.

10.1 Definición conceptual:

Datos de ruptura y/o inminencia de ruptura.- signos tomográficos que indiquen la ruptura de la pared del aneurisma o la posibilidad de que ésta sufra ruptura a corto plazo.

- Signo del halo periluminal: anillo de baja densidad, suave y delgado que rodea al lumen
- Signo del creciente: área bien definida de mayor atenuación en aspecto de media luna, determinado por inspección visual, de atenuación mayor que el lumen en estudio tomográfico simple y de mayor atenuación que el músculo psoas en estudio contrastado

- Signo del abrazo aórtico: cuando la pared posterior de la aorta no es identificable de estructuras adyacentes o cuando no se observa adecuada interfase entre ésta y el cuerpo vertebral adyacente
- Colección periaórtica: presencia de líquido circundando el segmento dilatado de la aorta abdominal.
- Extravasación del medio de contraste: visualización directa de medio de contraste por fuera del lumen del aneurisma y de su pared.
- Hematoma retroperitoneal: presencia de líquido con valores de atenuación de 40 a 70 UH de situación retroperitoneal.

IX. PROCEDIMIENTOS

Previa autorización del comité local de ética del “Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda” del CMN SXXI. A los pacientes enviados por parte del servicio tratante al servicio de Rayos X del Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda, con requisición para la realización de estudio de angiotomografía se les otorgará cita de acuerdo a espacio en agenda de citas coordinado por las asistentes médicas, anotando en el carnet la fecha y hora del estudio.

Para la realización de este estudio, el paciente registrara su llegada con las asistentes médicas, quienes notificaran al personal su arribo. Un médico asignado y/o el investigador realizará el llenado del formato de paciente y la firma del consentimiento informado para la administración del medio de contraste yodado no iónico endovenoso.

Se le explicará al paciente las características, beneficios y requisitos del estudio. Previa autorización del paciente para la realización del estudio, se pasará a un vestidor para que se coloque la bata. El técnico y/o médico asignado a la realización de la angiotomografía realizará el estudio de acuerdo al protocolo establecido por el servicio.

El equipo a utilizar es un tomógrafo helicoidal multidetector de la marca Toshiba modelo Aquillion de 64 detectores; la técnica y los factores de adquisición de la imagen serán:

Se colocará catéter 18 G en vena antecubital en brazo no dominante y se hará prueba de permeabilidad; tras la administración de 90 cc. de medio de contraste endovenoso no iónico de alta densidad (370 mg/dL) a 4 cc./seg. y 300 PSI; se realizará el estudio con bolus tracking (scan and view) con los siguientes parámetros para la adquisición de imágenes:

- Centraje con isocentro en apófisis xifoides:
 - FOV: de D10 al tercio proximal del fémur.
 - ROI: en la luz aórtica a nivel de D12.
 - Umbral de realce arterial de 120 UH.
 - Pitch 1.0.
 - 120 Kv.
 - 240 a 300 mAs.

Las imágenes de angiotomografía aórtica serán evaluadas en forma independiente por dos médicos radiólogos expertos en el análisis de estudios vasculares; cada uno cegado a los hallazgos obtenidos por el otro; valorando datos en relación a diámetros del aneurisma, morfología, localización y extensión, presencia/ausencia de trombo y su densidad, características de la pared, aspecto tomográfico de la luz, presencia y aspecto de la calcificación en la pared, evidencia de signos de ruptura y/o de inminencia de ruptura. Los resultados se recabarán en la hoja de recolección de datos (anexo 1).

X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico de los datos incluirá los valores absolutos de las variables cuantitativas expresados en promedio y desviación estándar, con frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas expresadas en proporciones o a través de las medianas y rangos.

XI. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo se efectuará tomando en cuenta las recomendaciones emitidas por la declaración de Helsinki para estudios biomédicos y los parámetros establecidos por la SSA para la investigación biomédica en la República Mexicana en 1982. El estudio fue revisado para su aprobación por el Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se informará ampliamente a cada uno de los pacientes sobre las características del estudio y cada paciente firmara una carta de consentimiento informado para la realización del estudio.

La realización de este estudio no modifica las condiciones clínicas del paciente.

En el presente trabajo no existe riesgo adicional, solo el inherente al procedimiento radiológico y a la administración de contraste endovenoso yodado no iónico.

XII. RECURSOS PARA EL ESTUDIO

RECURSOS HUMANOS:

- Asesor clínico.
- Asesores radiológicos.
- Personal médico.
- Técnicos radiólogos.
- Asistentes médicas.

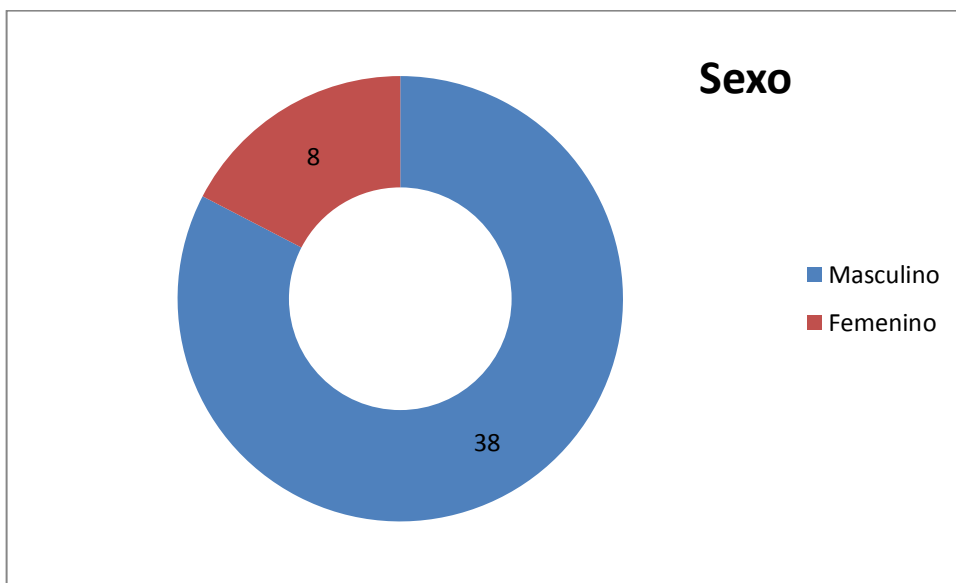
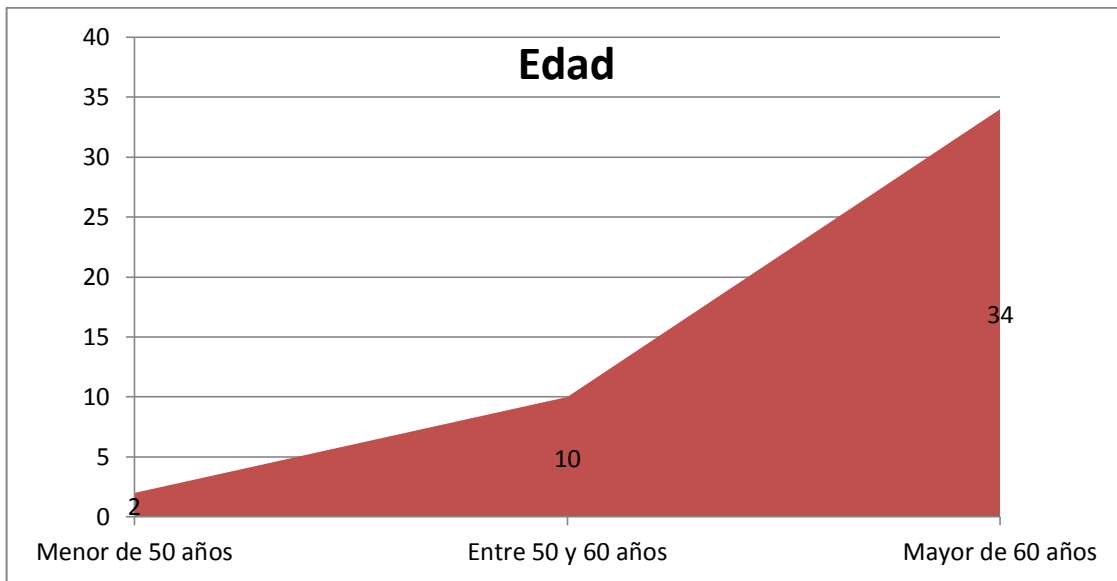
RECURSOS MATERIALES:

- Departamento de Tomografía Computada.
- Estación de trabajo para la interpretación de dichos estudios.
- Herramienta estadística.
- Equipo de cómputo para la organización de datos.
- Impresora.

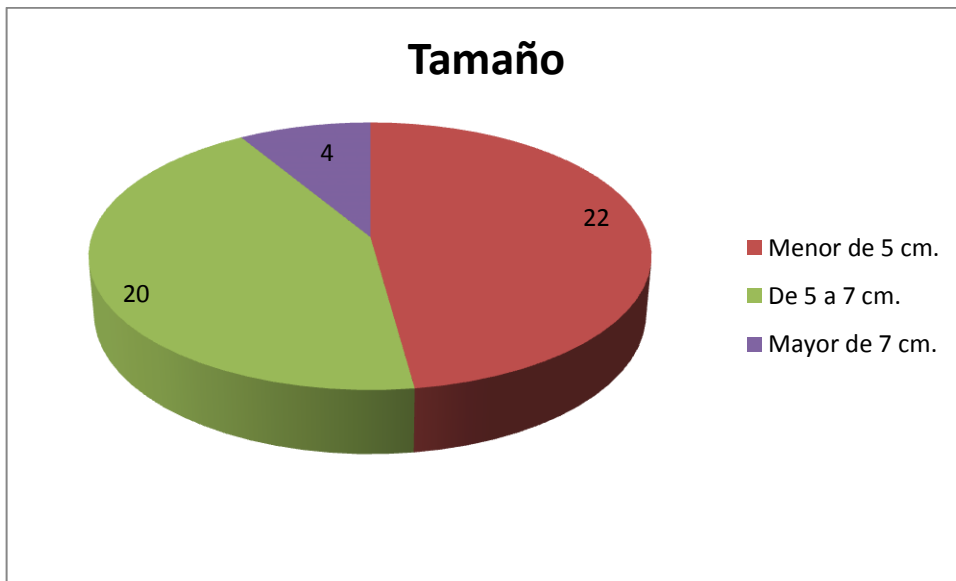
XIII. RESULTADOS

Se contabilizaron un total de 56 pacientes a quienes se les realizó angiotomografía multicorte de aorta abdominal con diagnóstico en solicitud de envío de aneurisma de aorta abdominal con tomógrafo helicoidal multicorte de 64 detectores modelo Aquillion marca Toshiba en el departamento de tomografía computada del servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social en el periodo comprendido entre el 1 de Enero al 30 de Junio del 2011. De los cuales se excluyeron un total de 10 pacientes: 2 por presentar deficiencias técnicas en la adquisición de la angiotomografía; 4 de ellos no presentaron dilatación aneurismática de la aorta en su segmento abdominal, 1 paciente presentó prótesis endovascular en segmento terminal de la aorta abdominal, 2 de ellos no aceptaron la administración de medio de contraste endovenoso por antecedentes alérgicos previos y 1 paciente al cual no fue posible realizarse el estudio por no contar con un adecuado acceso venoso periférico para la administración de medio de contraste con inyector automático. Por lo tanto se incluyeron un total de 46 pacientes.

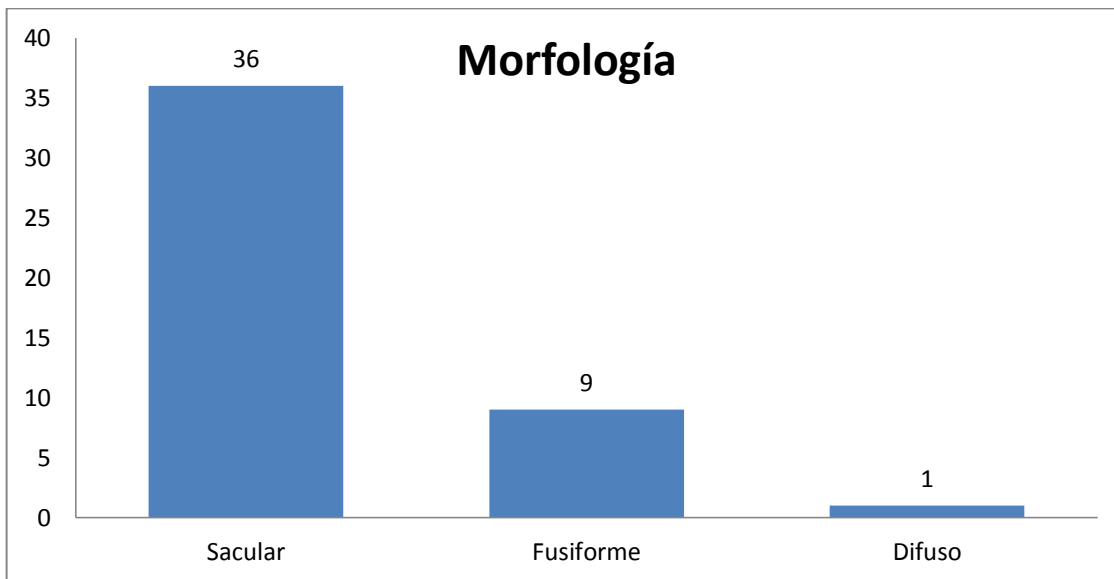
Los pacientes incluidos presentaban un rango de edad entre los 45 hasta los 86 años, con un promedio de 66 +/- 5 años. (gráfica 1) La mayoría de los pacientes incluidos en el estudio pertenecían al sexo masculino. (gráfica 2)



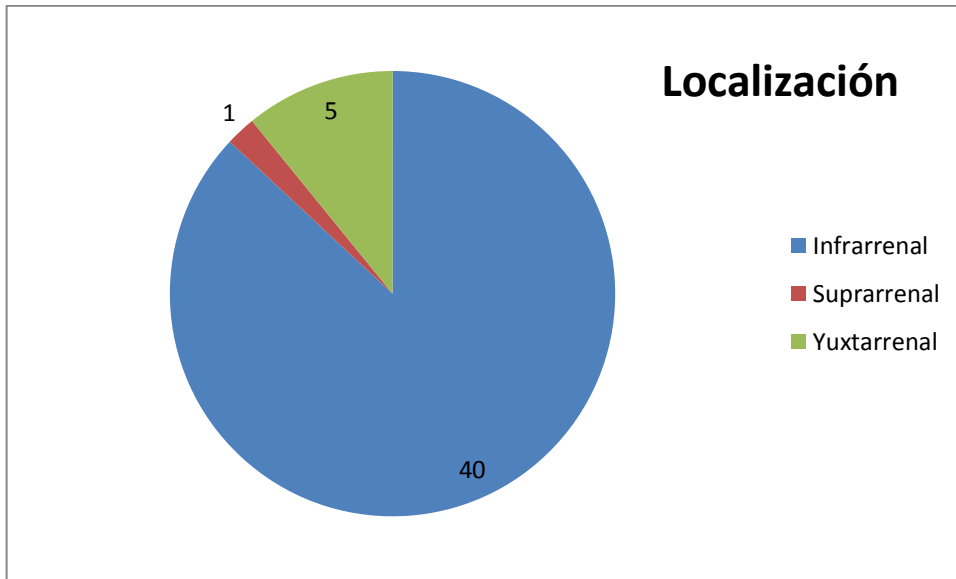
El tamaño de aneurisma que predominó con un 48% fue el de tamaño menor a 5 cm. con un total de 22 casos; se reportaron 43% de ellos con tamaño entre 5 y 7 cm. y sólo el 9% de tamaño mayor a 7 cm. (gráfica 3)



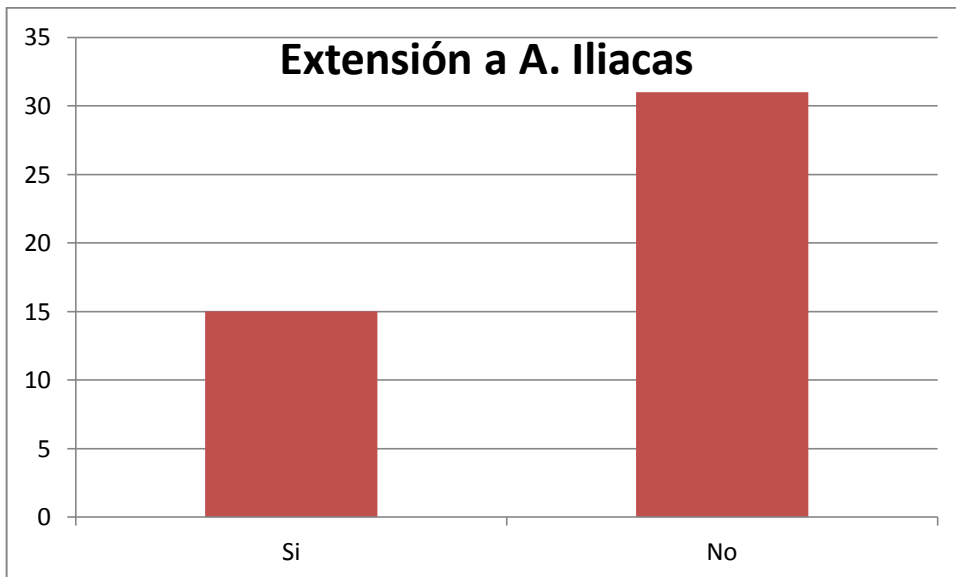
La morfología dominante en nuestro estudio fue la sacular, con un total de 36 casos, seguida de la fusiforme observada en 9 casos y sólo 1 caso de aneurisma difuso el cual se encontró justo en la bifurcación aortoiliaca. (gráfica 4)



En cuanto a la localización observamos un predominio para la forma infrarrenal con un total de 40 casos, 1 de situación suprarrenal y 5 de componente yuxtarenal. (gráfica 5)

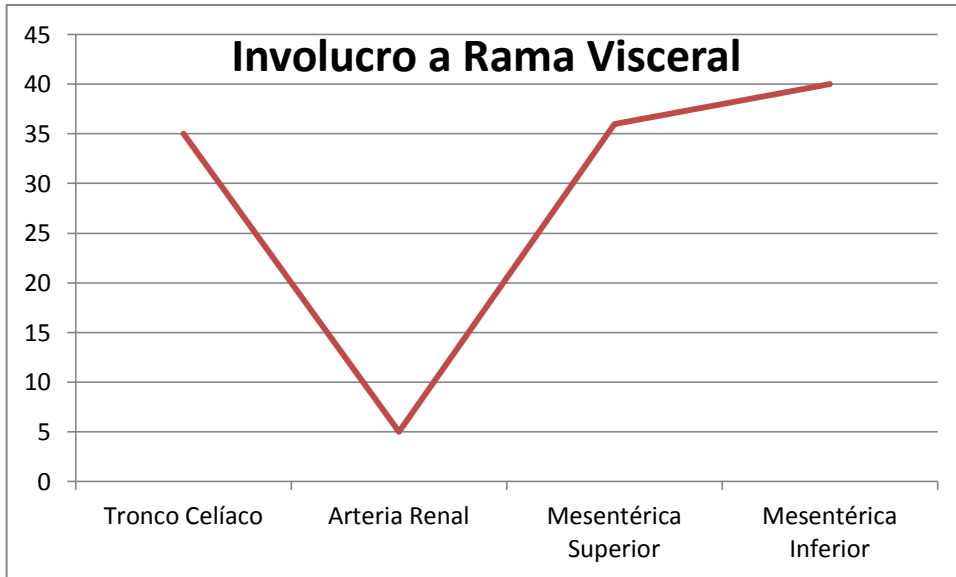


El 33% de los aneurismas estudiados (15 de 46) presentó extensión hacia las arterias iliacas comunes, predominando hacia la arteria iliaca común derecha. (gráfica 6)

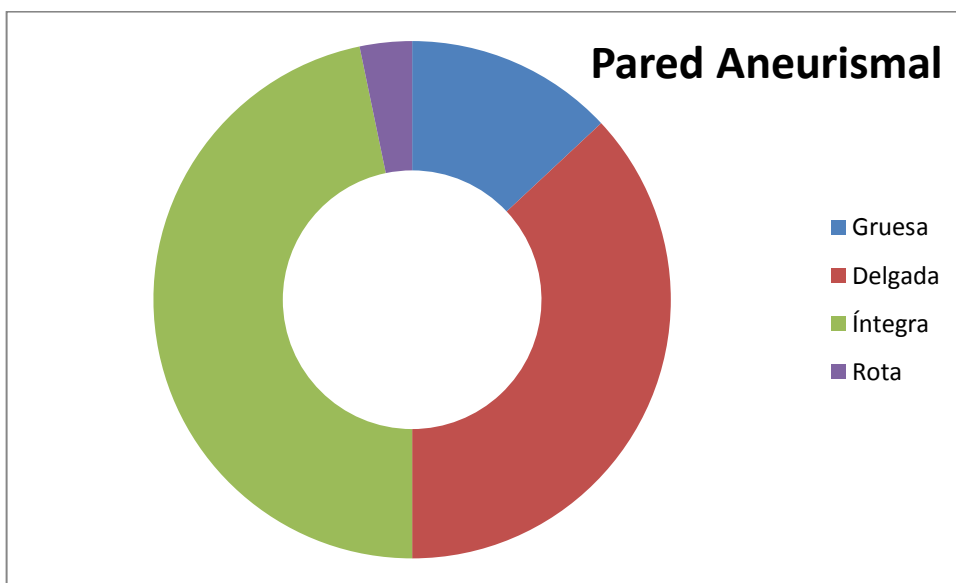


Observamos importante compromiso a ramas viscerales de la aorta abdominal, con mayor afección en arterias mesentéricas: 40 casos a la arteria mesentérica superior y 36 con afección a mesentérica inferior; el tercer lugar lo ocupó el tronco celíaco con involucro en 35 de los 46

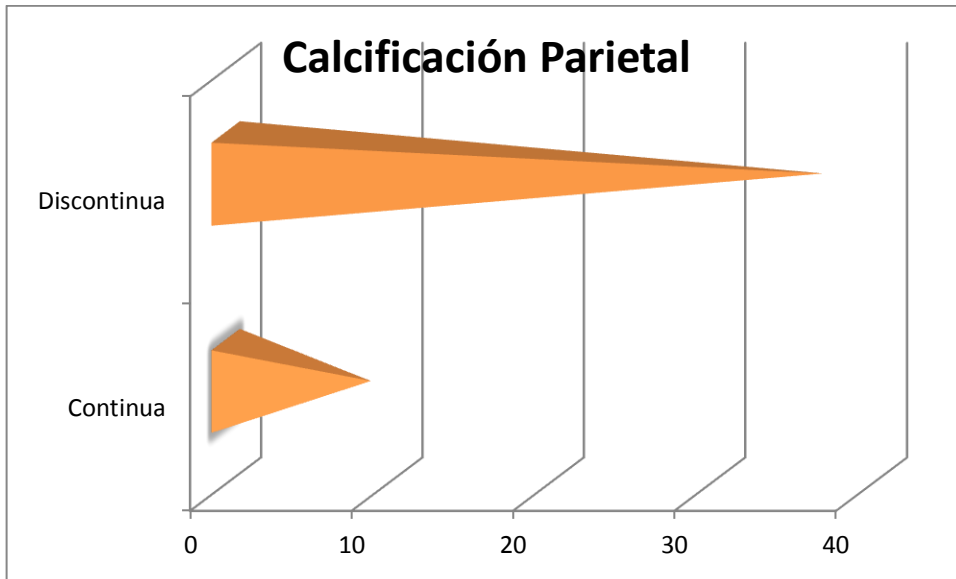
casos analizados; sólo en 5 casos se observó compromiso de arterias renales; correspondiendo al mismo número de casos observados de situación yuxtarenal. (gráfica 7)



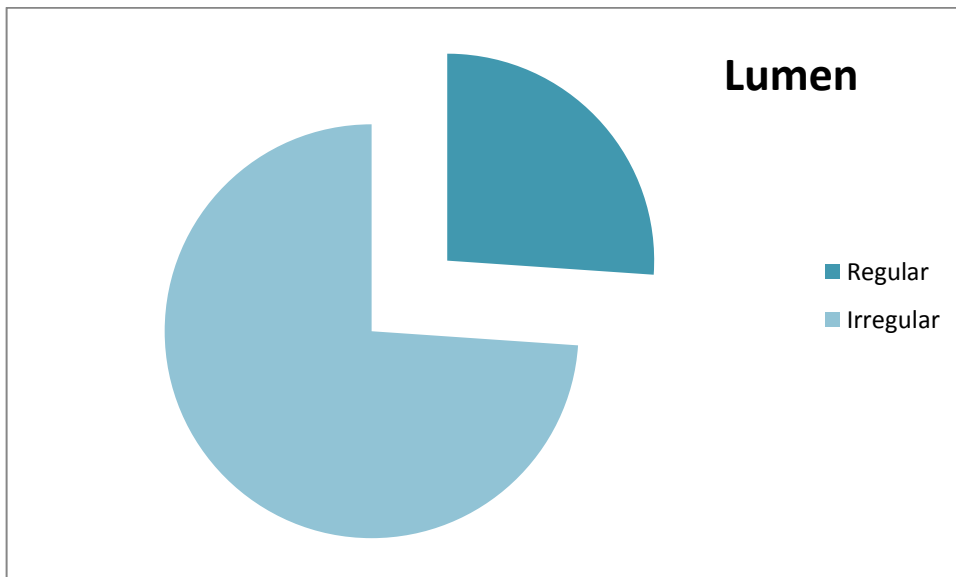
El análisis de la pared nos demostró que predominaron 2 patrones: delgada en 34 de los pacientes e íntegra en 43 de los casos analizados; se observaron 12 aneurismas de aorta abdominal con pared gruesa y sólo en 3 se demostró irrupción parietal. (gráfica 8)



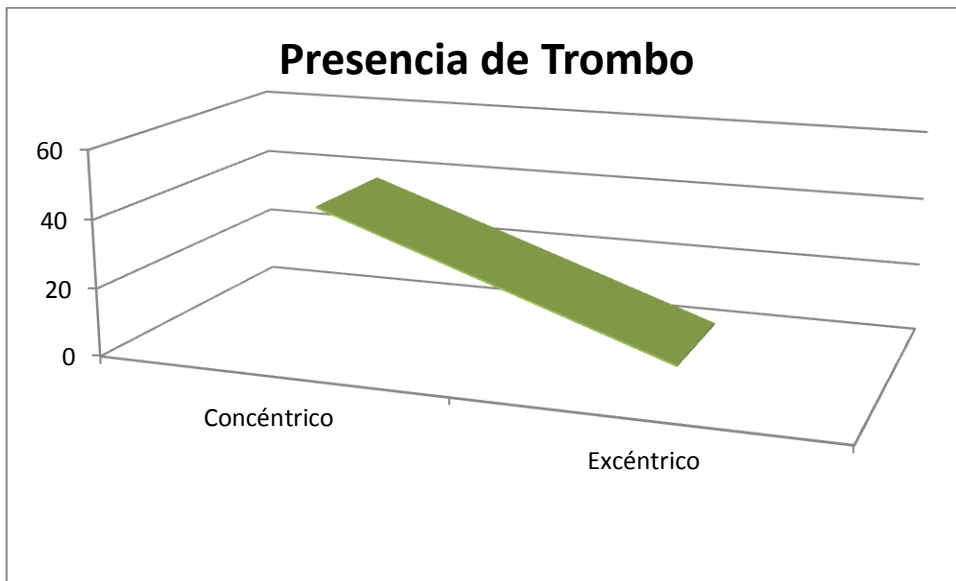
La pared de los aneurismas se observó predominantemente discontinúa en 37 de los 46 casos y sólo con calcificación continua en 9 casos. (gráfica 9)



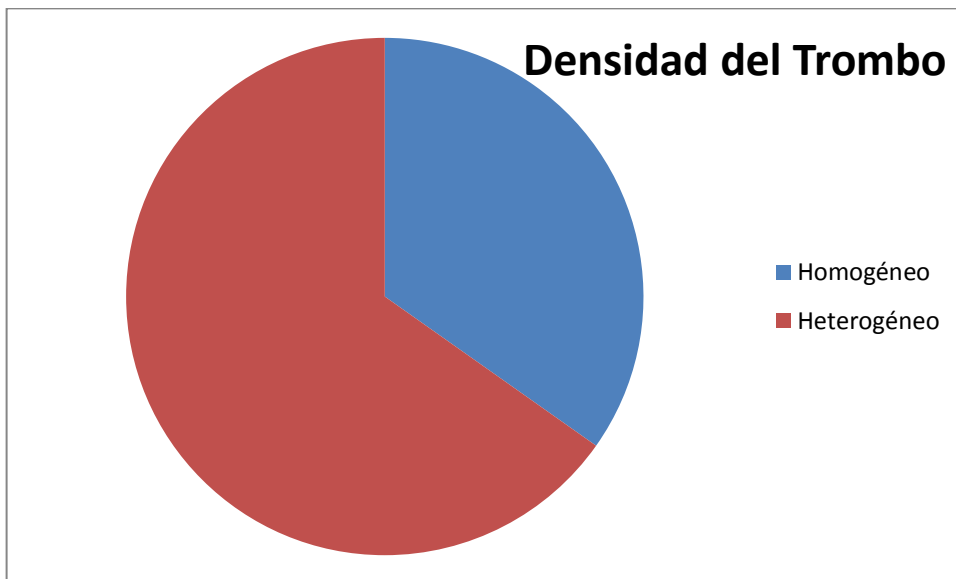
El lumen aneurismal se identificó irregular en el 74% de los casos; sólo se demostró regularidad luminal en el 26% de los pacientes estudiados. (gráfica 10)



Se observó presencia de trombo concéntrico en el 89% de los pacientes que se sometieron al estudio; sólo en 5 casos se observó trombo excéntrico. (gráfica 11)

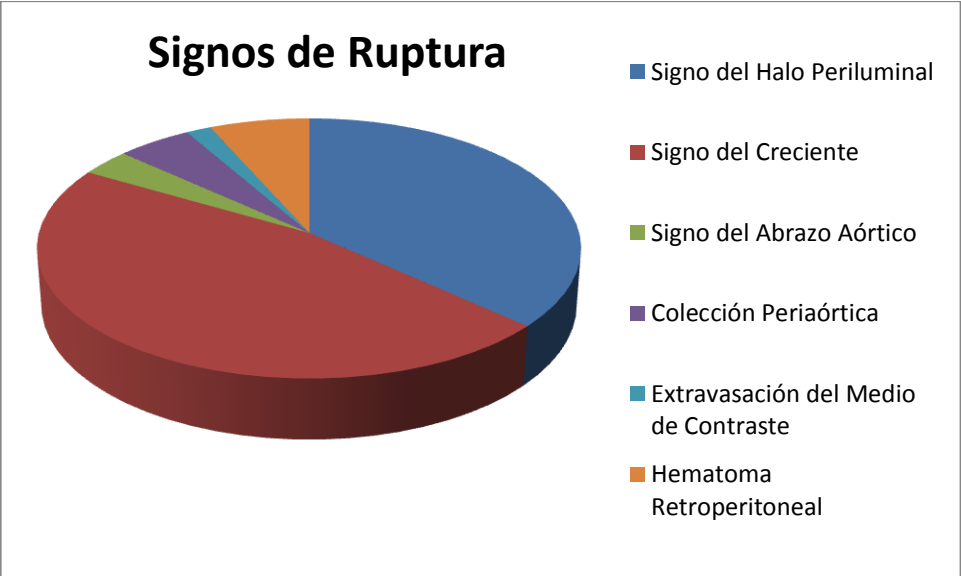


El análisis de la densidad del trombo nos mostró que el 65% tenía un componente heterogéneo de predominio hiperdenso; el 35% restante era homogéneamente isodenso al lumen. (gráfica 12)



El análisis realizado a los datos de estabilidad, ruptura e inminencia de ruptura de los aneurismas de aorta abdominal estudiados nos dio los siguientes hallazgos: 22 de los pacientes (48%) presentaron signo del halo periluminal; 28 de los pacientes (61%) presentaron signo del creciente; 2 de los pacientes (4%) presentaron signo del abrazo aórtico; 3 de los

pacientes (7%) presentaron colección periaórtica; 4 de los pacientes (9%) presentaron datos de hematoma retroperitoneal y en sólo 1 caso (2%) se observó extravasación del medio de contraste. (gráfica 13)



XIV. DISCUSIÓN

Observamos adecuada concordancia entre la edad en que se presentaron los aneurismas de aorta abdominal de nuestros casos estudiados con lo documentado en la revisión bibliográfica, predominando en pacientes adultos mayores de 60 años. Se observó un predominio mayor de incidencia en el género masculino en nuestros casos de estudio en comparación con lo que refleja la literatura actual a nivel mundial.

Otro dato interesante en nuestra revisión es el alto número de casos que tuvimos con tamaños aneurismales mayores de 5 cm. ocupando el 52% de los casos estudiados: 20 entre 5 y 7 cm. y 4 mayores de 7 cm.; siendo ligeramente mayor a lo referido en la literatura.

Se corroboraron datos que están en total concordancia con lo reportado en la literatura y en la revisión de otras series: la morfología predominante fue la sacular en un 78% de los casos; el 87% de nuestros casos (40 de 46) era de localización infrarrenal; el 67% no presentó extensión a arterias ilíacas comunes (31 de 46); a nivel parietal predominaron las siguientes características: pared delgada, íntegra con calcificación discontinua en un 70 – 90% de los casos y las características del trombo en cuanto a su presencia y densidad no son diferentes a las reportadas previamente en otros estudios.

En cuanto a los datos de ruptura e inminencia de ruptura; destacan dos hallazgos importantes: en el 61% de nuestros casos (28 de 46) observamos signo del creciente y en el 48% (22 de 46) observamos el signo del halo periluminal; datos que algunos autores consideran como sugerente de inminencia de ruptura y/o de ruptura contenida; en 9% de los casos (4) observamos hematoma retroperitoneal y sólo en 1 caso evidenciamos franca extravasación del medio de contraste.

XV. CONCLUSIONES

1. Reconocemos que en la actualidad la angiotomografía multidetector es el standard de oro en la evaluación integral de los aneurismas de aorta abdominal.
2. La edad y género de presentación de los aneurismas de aorta abdominal así como su morfología y localización en los pacientes analizados en nuestro estudio se encuentran en concordancia con lo reportado en la literatura actual.
3. En nuestra población estudiada identificamos que el tamaño aneurismal promedio fue mayor al reportado en la literatura mundial.
4. En el presente estudio se identificó mayor involucro a rama visceral que lo reportado en la literatura; siendo la arteria mesentérica inferior la que presentó mayor afección.
5. Destacamos que la presencia de alteraciones parietales, aunados a la coexistencia del signo del halo periluminal y del creciente en los pacientes portadores de aneurisma de aorta abdominal son signos fehacientes de inminencia de ruptura y/o ruptura contenida.

XVI. ANEXOS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
REVISION BIBLIOGRAFICA	X	X	X				
ELABORACION DE PROTOCOLO	X	X	X				
RECOLECCION DE DATOS	X	X	X	X	X	X	
ANALISIS DE DATOS					X	X	
PUBLICACION							X

ANEXO 1 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: _____

Nombre del paciente: _____ Edad: _____ Sexo: _____
 Antecedentes personales patológicos:

Padecimiento Actual: _____

HALLAZGOS POR ANGIO CT		
Aneurisma	Características	X
Tamaño	< de 5 cm.	
	De 5 a 7 cm.	
	> 7 cm.	
Morfología	Sacular.	
	Fusiforme.	
	Difuso.	
Localización	Infrarrenal.	
	Suprarrenal.	
	Yuxtarenal.	
Extensión	Arteria(s) Iliaca(s)	
Involucro a Rama Visceral	Tronco Celíaco.	
	Arteria Renal.	
	Mesentérica Sup.	
	Mesentérica Inf.	
Pared	Gruesa.	
	Delgada.	
	Íntegra.	
	Rota.	
Calcificación Parietal	Continua.	
	Discontinua.	
Lumen	Regular.	
	Irregular.	
Presencia y Densidad del Trombo	Concéntrico.	
	Excéntrico.	
	Homogéneo.	
	Heterogéneo.	
Datos de Ruptura y/o Inminencia de Ruptura	Signo del Halo Periluminal	
	Signo del Creciente	
	Signo del Abrazo Aórtico	
	Colección Periaórtica	
	Extravasación del Medio de Contraste	
	Hematoma Retroperitoneal	

Incidentales: _____

Observaciones: _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

México, D.F. a _____ de _____ del 2011

Nombre del paciente: _____

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado:
ANGIOTOMOGRAFÍA EN ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL: CARACTERIZACIÓN DE LOS SIGNOS DE ESTABILIDAD, RUPTURA E INMINENCIA DE RUPTURA.

El objetivo del estudio es caracterizar mi aneurisma de aorta abdominal mediante la realización de angiotomografía aórtica. Se me ha explicado que mi participación consistirá en contestar una serie de preguntas relacionadas con antecedentes clínicos y en autorizar la revisión de mi expediente clínico.

Se me ha explicado que no existen riesgos extras a los inherentes del mismo estudio al que ya se me iba a realizar de forma programada y los beneficios derivados de mi participación son: conocer la situación de mi aneurisma para que mi médico tratante me otorgue un adecuado abordaje diagnóstico y terapéutico.

El investigador principal, se compromete a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier otro asunto relacionado con dicho proyecto de investigación.

Entiendo que conservo el derecho de negarme a contestar las preguntas en cualquier momento que considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven del estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a respetar mi decisión en caso de cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE

NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN NO. 3
DEL DISTRITO FEDERAL UNIDAD MEDICA DE ALTA
ESPECIALIDAD
“DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”
CMN SXXI**



**PROTOCOLO: ANGIOTOMOGRAFÍA EN ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL:
CARACTERIZACIÓN DE LOS SIGNOS DE ESTABILIDAD, RUPTURA E INMINENCIA DE
RUPTURA.**

Se le explicará al paciente las características, beneficios y requisitos del estudio. Se otorgarán hojas de consentimiento informado del protocolo y del medio de contraste. Previa autorización del paciente para la realización del estudio, se pasará a un vestidor para que se coloque la bata. El técnico y/o médico asignado a la realización de la angiотomografía realizará el estudio de acuerdo al protocolo establecido:

- 1) Se colocará catéter 18 G en vena antecubital en brazo no dominante y se hará prueba de permeabilidad
- 2) Se administrarán 90 cc. de medio de contraste endovenoso no iónico de alta densidad (370 mg/dL) a 4 cc./seg. y 300 PSI
- 3) Se realizará el estudio con bolus tracking (scan and view) con los siguientes parámetros para la adquisición de imágenes:
- 4) Centraje con isocentro en apófisis xifoides:
 - FOV: de D10 al tercio proximal del fémur.
 - ROI: en la luz aórtica a nivel de D12.
 - Umbral de realce arterial de 120 UH.
 - Cortes de 0.6 a 1.25 mm.
 - Pitch 1.0.
 - 120 Kv.
 - 240 a 300 mAs.
 - Reconstrucciones sagitales, coronales, MIP y 3D.

Dr. Bernardo Cruz Alonso
Co-Director del Área de
Tomografía Computada

Dr. Coronado Trejo José Luis
R3RX

XVII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Pedrosa CS, Pedrosa IS. Diagnóstico por imagen: evolución histórica. *Diagnóstico por Imagen* 1998 I;18-20.
- 2) Carroccio AL, Hollier LH. Abdominal Aortic Aneurysm. *Haimovici's Vascular Surgery* 2004;59:703-705.
- 3) Horejs D, Gilbert PM, Burstein, Vogetzang RL. Normal aortoiliac diameters by CT. *J Comput Assist Tomogr* 1988; 12:602-603.
- 4) Laroy LL, Cormier PJ, Matalon TAS, Patel SK, Turner DA, Silver B. Imaging of abdominal aortic aneurysms. *ARJ* 1989; 152:785-792.
- 5) Dobrin PB. Pathophysiology and pathogenesis of aortic aneurysms: current concepts. *Surg Clin North Am* 1989; 69:687-703.
- 6) Bengtsson H, Berqvist D, Jendteg S, Lindgren B, Persson U. Ultrasonographic screening for abdominal aortic aneurysm: analysis of surgical decisions for cost-effectiveness. *World J Surg* 1989;13:266-271.
- 7) Bentsson H, Berqvist D, Sternby NH. Increasing prevalence of abdominal aortic aneurysms: a necropsy study. *Eur J Surg* 1992;158:19-23.
- 8) Bengtsson H, Norgard O, Angquist KA, Ekberg O, Oberg L, Berqvist D. Ultrasonographic screening of the abdominal aorta among siblings of patients with abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg* 1989;76:589-591.
- 9) Quill DS, Colgan MP, Summer DS. Ultrasonic screening for the detection of abdominal aortic aneurysms. *Surg Clin North Am* 1989;69:713-720.
- 10) Galland RB, Simmons MJ, Torrie EPH. Prevalence of abdominal aortic aneurysm in patients with occlusive peripheral vascular disease. *Br J Surg* 1991;78:1259-1260.
- 11) Webster MW, Ferrell RE, St, Jean PL, Majumder PP, Fogel SR, Steed DL. Ultrasound screening of first-degree relatives of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1991;13:9-14.
- 12) Gonsalves CF. The hyperattenuating crescent sign. *Radiology* 1999;211:37-38.
- 13) Arita T, Matsunaga N, Takano K, et al. Abdominal aortic aneurysm: rupture associated with the high-attenuating crescent sign. *Radiology* 1997;204:765-768.

- 14) Siegel CL, Cohan RH, Korobkin M, Alpern MB, Courneya DL, Leder RA. Abdominal aortic aneurysm morphology: CT features in patients with ruptured and nonruptured aneurysms. *AJR* 1994;163:1123-1129.
- 15) Garnic JD, La Canada CA, Fong JK, Lee AC, Concha P, Stevens GH. CT classification for impending rupture of abdominal aortic aneurysms (abstr). *Radiology* 1992;185(P)[suppl]:180.
- 16) Johnson WC, Gale ME, Gerzof 5G, Robbins AH, Nasbeth DC. The role of computed tomography in symptomatic aortic aneurysms. *Surg Gynecol Obstet* 1986;162:49-53.
- 17) Louridas G, Gaylis H. Management of tender abdominal aortic aneurysm. *S Afr Med J* 1988;74:165-167.
- 18) Pillari G, Chang JB, Zito J, et al. Computed tomography of abdominal aortic aneurysm: an in vivo pathological report with a note on dynamic predictors. *Arch Surg* 1988;123:727-732.
- 19) Croenwett JL, Murphy TF, Selenock GB, et al. Actuarial analysis of variables associated with rupture of small abdominal aortic aneurysm. *Surgery* 1985;98:472-483.
- 20) Nevitt MP, Ballard DJ, Hallet JW. Prognosis of abdominal aortic aneurysm: a population-based study. *N Eng J Med* 1989;321:1009-1014.
- 21) Katz DA, Littenberg B, Cronenwelt JL. Management of small abdominal aortic aneurysms. *JAMA* 1992;268:2678-2686.
- 22) Brown PM, Pattender R, Gutelius JR. The selective management of small abdominal aortic aneurysms: the Kingston study. *J Vasc Surg* 1992;125:21-27.
- 23) Guirguis EM, Barber GG. The natural history of abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1991;162:481-483.
- 24) Limet R, Sakalhassan N, Adelin A. Determination of the expansion rate and incidence of rupture of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1991;14:540-548.
- 25) Siegel CL, Cohan RH. CT of Abdominal Aortic Aneurysms. *AJR* 1994;163:17-29.
- 26) Rubin GD, Dake MD, Napel SA, McDonnell CH, Jeffrey RB. Three-dimensional spiral CT angiography of the abdomen: initial clinical experience. *Radiology* 1993;186:147-152.
- 27) Rakita DM, Newatia AM, Hines JF, Siegel DN, Friedman BA. Spectrum of CT findings in rupture and impending rupture of abdominal aortic aneurysms. *Radiographics* 2007;27:497-507.

- 28) Machida K, Taasaka A. CT patterns of mural thrombus in aortic aneurysms. *J Comput Assit Tomogr* 1980;4:840-842.
- 29) Mendelowitz DS, Ramsted R, Yao JST, Bergan JJ. Abdominal aortic salmonellosis. *Surgery* 1979;85:514-519.
- 30) Johansen KJ, Devin J. Mycotic aortic aneurysms: a reappraisal. *Arch Surg* 1983;118:583-588.
- 31) Kaufman SL, White RI, Harrington DPJ, Barth KH, Siegelman SS. Protean manifestations of mycotic aneurysms. *AJR* 1978;131:1019-1025.
- 32) Gonda RO, Gutierrez OH, Azodo MVU. Mycotic aneurysms of the aorta: radiologic features. *Radiology* 1988;168:343-346.
- 33) Kario K, Mizuno Y, Kanatsu K, Tankawa H, Ikada M. Infected abdominal aortic aneurysm due to salmonella: CT evaluation. *Clin Imaging* 1991;15:261-264.
- 34) Atlas SW, Vogenzang RL, Bressler EL, Gore RM, Bergan JJ. CT diagnosis of a mycotic aneurysm of the thoracoabdominal aorta. *J Comput Assit Tomogr* 1984;8:1211-1212.
- 35) Williamson C, Arneli FM, Provan JL, Gorman P, St. Louis EL. The role of intravenous digital subtraction angiography as an adjunct to computed tomography in the preoperative assessment of patients with abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1987;6:26-31.
- 36) Friedman SG, Kerner BA, Krishnasastri KV, Doscher W, Deckoff SL, Friedman MS. Abdominal aortic aneurysmectomy without preoperative angiography: a prospective study. *N Y State J Med* 1990;90:176-178.
- 37) Todd GJ, Nowygod R, Benvenisty A, Buda J, Reemtsma K. The accuracy of CT scanning in the diagnosis of abdominal and thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1991;13:302-309.
- 38) Tannant WG, Hartnell GG, Baird RN, Horrocks M. Radiologic investigation of abdominal aortic aneurysm disease: comparison of three modalities in staging and the detection of inflammatory change. *J Vasc Surg* 1993;17:703-709.
- 39) Sallevelt PEJM, Barentz JO, Ruijs Sjhj, Heijstraten FMJ, Buskens FGM, Strijk SP. Role of MR imaging in the preoperative evaluation of atherosclerotic abdominal aortic aneurysms. *Radiographics* 1994;14:87-98.

- 40) Ecklund KA, Hartnell CG, Hughes LA, Strokes KE, Finn JP. MR angiography as sole method for evaluating abdominal aortic aneurysms: correlation with conventional techniques and surgery (abstr.) *Radiology* 1993;189(P):174.
- 41) Grist TM, Kennell TW, Sproat IA, et al. Prospective evaluation of renal MR angiography comparison with conventional angiography in 35 patients (abstr.) *Radiology* 1993;189(P):190.
- 42) Allen BT, Anderson CB, Rubin BG, Flye MW, Baumann DS, Sicard GA. Preservation of renal function in juxtarenal and suprarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1993;17:948-959.
- 43) Papanicolau N, Wittenberg J, Ferrucci JT, et al. Preoperative evaluation of abdominal aortic aneurysms by computed tomography. *AJR* 1986;146:711-715.
- 44) Gomes MN, Choyke PL. Improved identification of renal arteries in patients with aortic aneurysms by means of high-resolution computed tomography. *J Vasc Surg* 1987;6:262-268.
- 45) Vowden P, Wilkinson D, Ausobsky JR, Kester RC. A comparison of three imaging techniques in the assessment of an abdominal aortic aneurysm. *J Cardiovasc Surg* 1989;30:891-896.
- 46) O'Hara PJ, Hakaim AG, Hertzner NR, Krajewskii LP, Cox GS, Beven EG. Surgical management of aortic aneurysm and coexistent horseshoe kidney: a review of a 31 year experience. *J Vasc Surg* 1993;17:940-947.
- 47) Cullenward MJ, Scanion KA, Pozniak MA, Archer CA. Inflammatory aortic aneurysm (periaortic fibrosis): radiologic imaging. *Radiology* 1986;159:75-82.
- 48) Amis ES. Retroperitoneal fibrosis. *AJR* 1991;157:321-329.
- 49) Bengtsson H, Bergqvist D. Ruptured abdominal aortic aneurysm: a population-based study. *J Vasc Surg* 1993;18:74-80.
- 50) Buss RW, Clagett GP, Fisher DF, et al. Emergency operation in patients with symptomatic abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1988;156:470-473.
- 51) Johansen K, Kohler TR, Nicholls SC, Zierler RE, Clowes AW, Kazmers A. Ruptured abdominal aortic aneurysm: the Harborview experience. *J Vasc Surg* 1991;13:240-247.

- 52)Katz DJ, Stanley JC, Zelenock GB. Operative mortality for intact and ruptured abdominal aortic aneurysms in Michigan: an 11-year statewide experience. *J Vasc Surg* 1994 (in press)
- 53)Marston WA, Ahlquist A, Johnson G, Meyer AA. Misdiagnosis of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1992;16:17-22.
- 54)Rosen A, Korobkin M, Silverman PM, Moore AV, Dunnick NA. CT diagnosis of ruptured abdominal aortic aneurysm. *AJR* 1984;143:265-268.
- 55)Albertyn LE. Perirenal cobwebs: a sign of aortic aneurysm rupture. *Australas Radiol* 1988;32:98-103.
- 56)Cohan RH, Dunnick NA. The retroperitoneum. In: Haaga JR, Alfidi RJ, eds. *Computed tomography of the whole body*. St Louis: Mosby, 1988:1074-1099.
- 57)Raptopoulos V, Cummings T, Smith EH. Computed tomography of lifethreatening complications of abdominal aortic aneurysm: the disrupted aortic wall. *Invest Radiol* 1987;22:372-376.
- 58)White EM, Ankenbrandt WJ, Gore AM, Ghahremani GG. CT manifestations of ruptured abdominal aortic aneurysms (abstr). *Radiology* 1992;185(P):359.
- 59)Morehouse HT, Hochstztein JG, Louie W, States L. Pitfalls in the CT diagnosis of ruptured abdominal aortic aneurysm (abstr). *Radiology* 1992;185(P):181.
- 60)Garb M, Rad FF. The CT appearances of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Australas Radiol* 1989;33:154-156.
- 61)Rosenthal D, Clark MD, Stanton PE, Lamis PA. "Chronic-contained" ruptured abdominal aortic aneurysm: is it real? *J Cardiovasc Surg* 1986;27:723-724.
- 62)Nakagawa Y, Masuda M, Shiihara H, et al. A chronic contained rupture of an abdominal aortic aneurysm complicated with severe back pain. *Ann Vasc Surg* 1990;4:189-192.
- 63)Cohan RH. Computed tomography of the abdominal aorta. *Contemp Diagn Radiol* 1990;13(19):1-6.
- 64)Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. *JAMA* 2002;287:2968–2972.
- 65)Halliday KE, Al-Kutoubi A. Draped aorta: CT sign of contained leak of aortic aneurysms. *Radiology* 1996;199:41–43.

- 66) Louridas G, Gaylis H. Management of tender abdominal aortic aneurysm. *S Afr Med J* 1988;74:165-167.
- 67) Pillari G, Chang JB, Zito J, et al. Computed tomography of abdominal aortic aneurysm: an in vivo pathological report with a note on dynamic predictors. *Arch Surg* 1988;123:727-732.
- 68) Garnic JD, La Canada CA, Fong JK, Lee AC, Concha P, Stevens GH. CT classification for impending rupture of abdominal aortic aneurysms. *Radiology* 1992;185(P): 180.