



11242
23
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER
DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGIA

"PRINCIPALES PATOLOGIAS DIAGNOSTICADAS POR
ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADA DURANTE DOS AÑOS
EN EL CENTRO MEDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY
I.A.P."

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO EN LA
ESPECIALIDAD EN RADIOLOGIA E IMAGEN

P R E S E N T A :

DRA. CARLA MARIA GARCIA MORENO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN


**HOSPITAL
ABC**

MEXICO, D. F.

SEPTIEMBRE DEL 2003



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.

~~SECRET~~
DIVISION DE INVESTIGACION
Dr. Julián Sánchez Cortazar

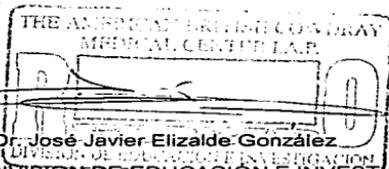
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
CENTRO MÉDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY I.A.P.

Ramón Ponte Romero

Dr. Ramón Ponte Romero

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLÓGIA
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
CENTRO MÉDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY I.A.P.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Dr. José Javier Elizalde González

JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACIÓN E INVESTIGACION
CENTRO MÉDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY I.A.P.

Autorizo a la Directora General de Estudios de la
UNAM a difundir en Internet, en Internet e imprimirse el
contenido de esta tesis de investigación.

NOMBRE: *Calle María*

Lucía Moreno

FECHA: *23 sept 2005*

FIRMA: *JJE*

ASESORES DE TESIS:



Dr. Gonzalo Salgado Salgado

JEFE DE ÁREA DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA
CENTRO MÉDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY I.A.P.



Dr. Juan Carlos López Vivanco

JEFE DE LA UNIDAD DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
CENTRO MÉDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY I.A.P.

DIRECTOR DE TESIS:



Dr. Julián Sánchez Cortazar

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
CENTRO MÉDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY I.A.P.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DEDICATORIA:

A Jorge y a mis papás, gracias por su cariño y apoyo incondicional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS:

Gracias a todos mis maestros y amigos del Hospital ABC

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ÍNDICE

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	9
A. Antecedentes	
B. Marco Teórico	
JUSTIFICACIÓN	42
OBJETIVOS	43
METODOLOGÍA	44
A. Diseño del Estudio	
B. Población	
C. Muestra	
D. Criterios de Inclusión	
E. Criterios de Exclusión	
F. Variables	
RECURSOS	47
PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO	48
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	49
RESULTADOS	50

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN	72
CONCLUSIONES	76
ANEXOS	77
BIBLIOGRAFÍA	90

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, transversal para detectar las principales patologías diagnosticadas por angi tomografía computada durante dos años en el Centro Medico American British Cowdray I.A.P. Se revisaron 68 discos ópticos donde se encontraron 12.762 estudios de tomografía computada realizados desde marzo del 2000 hasta el 28 de febrero del 2002.

Resultados: Se identificaron 299 angi tomografías (ATC) que corresponden al 2.3% del total de los estudios. Se excluyeron 46, restando un total de 253 estudios. El 52% fueron hombres y el 48% mujeres. La mayoría entre 40-80 años. El 35% (n=88) de las angi tomografías fueron normales, sin diferencia entre hombres y mujeres. El 39.5% de las ATC fueron de abdomen, el 28% de tórax, el 23% de cráneo, el 9% de cuello y el 0.5% de extremidades.

Los diagnósticos más frecuentes fueron: Aneurisma de Aorta Abdominal (15%), prevaleciendo en hombres y la edad promedio de 71 años; la evaluación renal para donador de transplante (12%), siendo el 77% mujeres, la edad promedio fue de 37 años; y la Trombo Embolia Pulmonar (8%) sin diferencia entre hombres y mujeres, con edad promedio de 65 años. El Aneurisma de Aorta Torácica se presentó en el 5% de los pacientes, en promedio 71 años. Los aneurismas intracraneales (5%), fueron más comunes en hombres y la edad promedio fue de 62 años. Las malformaciones arteriovenosas cerebrales se presentaron en el 3% de los pacientes, con edad promedio de 41 años, con mayor frecuencia en mujeres que en hombres.

Conclusiones: El 2.3% de los estudios de tomografía corresponde a angi tomografías. El 35% de las angi tomografías fueron normales. La mayoría de los estudios fueron de la región de abdomen. La incidencia de los diagnósticos por angi tomografía comparado con el de otros estudios es similar.

Palabras Clave: Angi tomografía, Tomografía Computada, Helicoidal, 3D, Reconstrucciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN

A. ANTECEDENTES:

Desde que se introdujo la Tomografía Computada Helicoidal en 1990's, se inició el uso de la angiotomografía como método de imagen no invasivo para la evaluación del sistema vascular con un gran número de aplicaciones. La descripción inicial de la angiotomografía fue realizada en 1993 por el Dr. Rubin y sus colaboradores.^{1,2} Hoy en día la evaluación de la aorta y sus ramas se realiza de manera rutinaria en lugar de la angiografía, con una gran variedad de indicaciones tanto de urgencia como electivas.

Comparado con la angiografía convencional, la angiotomografía es menos costosa, más rápida y requiere de menos personal para realizarse y tiene menos complicaciones potenciales.^{3,4} Es posible manipular información volumétrica y múltiples proyecciones.

B. MARCO TEÓRICO

a. Técnicas de Procesamiento de Imágenes

Las técnicas de procesamiento de imagen, como la representación volumétrica (VR), resaltan la habilidad que tiene la angiotomografía de proveer información que anteriormente debía obtenerse por más de dos estudios de imagen, que

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

podían ser, como en el caso de la angiografía convencional de mucho mayor costo. Estas técnicas le permiten al radiólogo y al clínico explorar de manera interactiva diferentes aspectos de la información, lo cual tendrá impacto en el manejo del paciente.

La mayoría de los estudios clínicos de imagen en tercera dimensión (3D) utilizan técnicas de sombreado de superficie (SSR) o máxima intensidad de proyecciones (MIP) para generar imágenes 3D a partir de conjuntos de datos. Sin embargo algunos estudios han demostrado que las imágenes axiales y las imágenes multiplanares son más precisas que el MIP o SSR, para muchas de las aplicaciones de la angiotomografía incluyendo en el estudio de arterias carótidas, arterias renales y el sistema aorto-iliaco. Estos resultados han resaltado las limitaciones de estas técnicas de 3D. Sin embargo por ser técnicas muy accesibles, se utilizan frecuentemente.

1. SOMBREADO DE SUPERFICIE (SSD)

Es uno de los métodos de imágenes en 3D que se utilizaron en etapas más tempranas. En este método, cada voxel dentro del conjunto de datos se determina como parte de, o que no forma parte, del objeto de interés, generalmente comparando la intensidad del voxel a un valor de punto de corte, de esta manera definiendo la superficie del objeto. Ya que se determina la superficie, el resto de la información se desecha.

Los contornos de la superficie típicamente se moldean como un conjunto de polígonos y se demuestran con sombra de superficie.

TECS CON
FALLA DE ORIGEN

La imagen que resulta es una representación simplificada de una estructura que puede ser muy imprecisa, particularmente si la superficie es difícil de determinar precisamente.

2. MÁXIMA INTENSIDAD DE PROYECCIONES (MIP):

Es muy accesible. Se adquiere como un paquete de software 3D para crear imágenes angiográficas tanto de los datos de Tomografía Computada (TC) y Resonancia Magnética (RM).



(A) Reconstrucción Multiplanar, (B) MIP de Angiotomografía Renal Para Evaluación de Donador Renal

Figura 1

El algoritmo de MIP evalúa cada voxel a lo largo de una línea del ojo del observador, a través de toda la imagen y selecciona el voxel de mayor valor, como el valor del píxel en demostración. Estas imágenes no demuestran el sombreado de superficie, para poder apreciar la profundidad de las imágenes. (Figura 1 B) Si existe un material de intensidad alta a lo largo del rayo que pasa a través del vaso (como una calcificación) la intensidad del píxel solo representará la calcificación y no tendrá información del contraste

TESTE CON
FALLA DE ORIGEN

intravascular. Al seleccionar el píxel de mayor intensidad, aumenta la visualización del fondo de la imagen, particularmente en estructuras como riñones y el hígado, esto disminuye la visualización de las estructuras vasculares.

3. REPRESENTACIÓN VOLUMÉTRICA (VR)

Es un algoritmo más avanzado, que incorpora todos los datos más relevantes a una imagen tridimensional, y no tiene los problemas que tienen el SSD y el MIP.

La representación volumétrica permite demostrar diferentes grados de opacidad, de sombra de superficie y de perspectiva, dependiendo de la demanda de cada tarea.

Esta tecnología fue desarrollada por Robert Drebin, Pat Hanrahan y Loren Carpenter, con el fin de obtener mejores efectos en películas cinematográficas. Finalmente se ha aplicado en demostradores sísmicos, túneles de viento de demostración y a imágenes médicas. Una desventaja es que es necesario tener computadoras mucho más poderosas para realizar la representación volumétrica a una velocidad razonable.⁵

4. RECONSTRUCCIÓN MULTIPLANAR (MPR)

Crea una imagen reformateada que es de un solo píxel de grosor y puede realizarse en la estación de trabajo. (Figura 1A)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**b. Utilidad de la Angiotomografía en las Diferentes Patologías por
Regiones**

1. Cabeza

Aneurismas Cerebrales

La ruptura de aneurismas intra craneanos es la causa más común de hemorragia subaracnoidea no traumática. Hay una morbilidad muy alta asociada a la ruptura aneurismática, por lo que se ha fomentado el uso de técnicas de imagen no invasivas para vigilar pacientes con mayor riesgo como son aquellos con historia familiar de aneurismas, poliquistosis renal, Síndrome de Marfán, displasia fibromuscular, moya moya, coartación aórtica, enfermedad de Takayasu, neurofibromatosis y síndrome de Ehler's Danlos.

La RM es un buen estudio, pero su uso se limita por el flujo lento o turbulento del aneurisma.

La angiografía tiene una sensibilidad del 87-100% y una especificidad del 50-100% para la detección de aneurismas intracraneales.

El tamaño y la localización son los determinantes más importantes para la sensibilidad de esta técnica. Hope *et al* reportaron una sensibilidad del 78% para aneurismas de 5mm. o menores. Por otro lado Schwartz *et al* demostraron todos los aneurismas mayores de 3 mm., pero ninguno de los que medían menos de 3 mm.

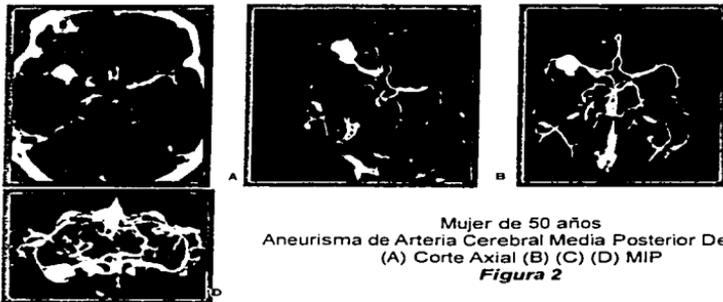
El riesgo de ruptura aumenta en aneurismas mayores de 4mm. Sin embargo también es importante detectar aneurismas pequeños porque estos tienden a

crecer, por lo tanto la ATC todavía no reemplaza totalmente a la angiografía convencional.

Además ATC es útil para evaluar el llenado residual del aneurisma después de que se ha clipado.

El algoritmo de reconstrucción 3D más útil para los aneurismas es la Representación Volumétrica y el Sombreado de Superficie es mejor que el MIP para la detección de aneurismas. (Figura 2)

Es necesaria la colimación de 1 a 2 mm. para detectar los aneurismas pequeños.⁶



La incidencia es del 2% en la población general (10/100,000 habitantes). Se ha encontrado como hallazgo incidental, en el 2% al 8% de las autopsias. Por angiografía convencional, en los pacientes con hemorragia subaracnoidea se ha encontrado hasta en el 7%. Mientras que por angioresonancia en el 10%.

FALLA DE ORIGEN

El 70-80% son únicos y del 15-30% son múltiples. La edad de presentación más frecuente es de los 40 a 60 años. El 90 % son dependientes de la circulación anterior.^{18,19} Los aneurismas localizados en la carótida interna en sus segmentos supraclinoideo y cavernoso, así como en la arteria oftálmica y comunicante posterior, son más comunes en mujeres. Mientras que los aneurismas de la arteria comunicante anterior son más frecuentes en hombres.²⁸

Glomus Intra craneanos

Los paragangliomas (tumores glómicos) son tumores de origen neuroectodérmico que se forman a partir de células paragangliónicas, no cromafines. Los paragangliomas que afectan el hueso temporal, se describen frecuentemente por su localización. Los tumores del glomus timpánicos, son normalmente pequeños y se localizan en el oído medio, mientras que los glomus yugulares son habitualmente de mayor tamaño y se localizan desde la fosa yugular hasta el oído medio.

El glomus timpánico es el tumor más frecuente del oído medio, a menudo se presenta con tinitus pulsátil y pérdida auditiva conductual. La RM es más sensible que la tomografía y normalmente muestra una masa pequeña (<1 cm.), con realce homogéneo, localizada sobre el promontorio coclear del oído medio.

El glomus yugular es el tumor más frecuente de la fosa yugular y también se presenta con tinitus pulsátil y pérdida de audición. Este tumor se localiza en la región vascular de la fosa yugular. Cuando el tumor aumenta de tamaño

presenta hallazgos característicos, que incluyen: destrucción de la pirámide petrosa postero-inferior, la espina córtico-yugular, la fosa yugular y la capsula ótica, además de la afección de la arteria carótida en su porción petrosa y del nervio facial. La RM muestra una apariencia característica en sal y pimienta, producida por las imágenes múltiples de vacío de señal, procedente de los vasos tumorales aumentados de tamaño.

En los estudios con contraste se observa un realce intenso.

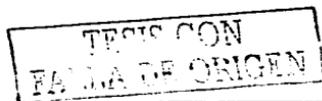
La tomografía es también muy útil porque muestra mejor la destrucción ósea. Además se observa como una masa que presenta reforzamiento localizada en el foramen yugular.¹³

Oclusión de arterias cerebrales

Los eventos trombóticos y embólicos causados por enfermedad aterosclerótica son la causa más frecuente de infarto cerebral. La endarterectomía carotídea disminuye el riesgo de infarto. Sin embargo el procedimiento quirúrgico y los exámenes diagnósticos preoperatorios tienen un riesgo potencial.

Los estudios de imagen permiten determinar el grado de estenosis, y esto es importante ya que pacientes con estenosis de más del 70% son candidatos para endarterectomía, y no para tratamiento médico.

La angiografía es el estudio ideal para determinar el grado de estenosis, éste también tiene un grado de variabilidad inter observador del +7% y en el 6% se tiende a exagerar el grado de estenosis.



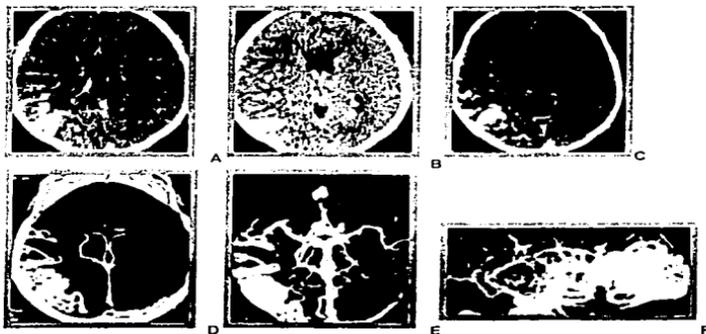
En comparación con la angiografía, la angiotomografía tiene muy buena correlación con los hallazgos angiográficos. Siempre y cuando se cuiden los aspectos técnicos como por ejemplo cortes de 1mm de grosor, y un pitch de 2 con el que no se pierde en realidad definición.

La ATC tiene ventaja sobre el Ultrasonido (US) porque éste último es operador dependiente. Sobre la resonancia magnética porque es más rápida, más barata y se pueden examinar pacientes claustrofóbicos, con clips, stents o prótesis. Aunque en la mayoría de los estudios se ha visto que la certeza de los 3 estudios es muy similar.

Malformaciones Arterio-Venosas

La ATC es útil para obtener imágenes de la arteria aferente, el nido y las venas de drenaje. Sin embargo no tiene la misma resolución espacial ni temporal que tiene la angiografía, la cual es necesaria para el plan quirúrgico. Algunos autores consideran que la ATC es muy útil en los casos de anatomía compleja que puede ser difícil de evaluar con las proyecciones disponibles con la angiografía convencional. Con las reconstrucciones 3D de la ATC se pueden simular diferentes abordajes quirúrgicos.⁷ (Figura 3)

La incidencia en Estados Unidos es de 0.02 a .14. Son solitarias en 98% y múltiples en el 2% únicamente. La edad a la que se presentan es de 20-40 años.¹⁷ El 80-93% son supratentoriales.¹⁸



Hombre de 52 años
 Malformación Arterio-Venosa en Región Temporo-Parietal Derecha
 (A) (B) (C) Cortes Axiales (D) (E) (F) MIP
Figura 3

2. Cuello

Glomus Extra craneal

Los paragangliomas carotídeos son los paragangliomas de cabeza y cuello más comunes, comprendiendo del 60-67% del total de los tumores. Son más frecuentes en áreas de mayor altitud como Perú, México y Colorado. Ocurren en todas las edad, pero en promedio ocurren en pacientes entre 45 y 50 años.¹⁴ Del 2 al 10% de los pacientes tienen tumores bilaterales, ya sean sincrónicos o meta crónicos. El glomus carotídeo no tiene predilección por ningún sexo.

Por tomografía computada se observa una masa redonda u oval, de bordes bien definidos y reforzamiento intenso, homogéneo, que se encuentra en el

espacio carotídeo a nivel de hueso hioides. Característicamente abre la bifurcación carotídea, separando la carótida externa de la carótida interna.

(Figura 4)

Los glomus yugulares son tumores vasculares que se originan del tejido glómico que rodean el bulbo yugular, localizado en la fosa yugular. Son indolentes, son lesiones destructivas. Son frecuentes en pacientes de edad media, es raro antes de los 25 años, la relación mujer a hombre es de 5 a 1.

En tomografía computada se observa una masa lobulada, con densidad uniforme, edema variable y reforzamiento importante. El tumor desplaza la carótida interna hacia atrás^{14,15}



Mujer 74 años con Glomus Carotídeo Izquierdo
Se observa en la bifurcación carotídea, desplaza la A. Carótida Externa hacia delante (flecha gruesa) y la Arteria Carótida Interna hacia atrás (flecha delgada). (A) Cortes Axiales, (B) (C) Reconstrucciones Multiplanares

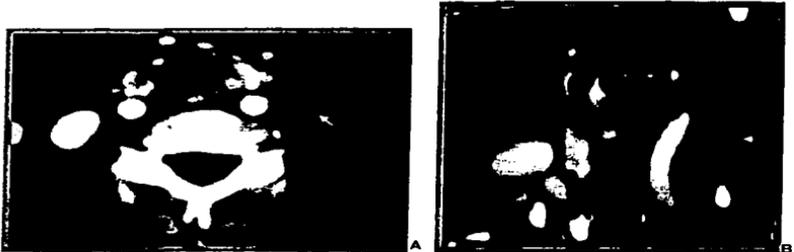
Figura 4

Los tumores glómicos vagales, afectan el nervio vago en el cuello, a lo largo de la vaina carotídea, pueden ser múltiples, no solo en el hueso temporal si no también en el cuello y en el tórax.¹³ La relación mujer a hombre es de 2.7 a 1, con una edad pico de presentación de los 50-60 años.²⁹

Trombosis Vena Yugular

La etiología más frecuente de esta patología son: neoplasias en cabeza y cuello por compresión tumoral, colocación de catéter, deshidratación, Síndrome de Behcet, Neoplasias sistémicas, Anemia de Células Falciformes, Síndrome de Trosseau, Hipercoagulabilidad, infección en cuello, trauma y otras más.

En la tomografía se observa un área circular grande, hipodensa rodeada por reforzamiento irregular o ausencia de llenado de la vena yugular. (Figura 5)



Mujer de 86 años. Trombosis vena yugular Derecha.
Se observa ausencia de llenado de vena yugular (flecha)

(A) Corte Axial, (B) Reconstrucción Multiplanar

(B) **Figura 5**

3. Tórax

Al realizar ATC de la aorta torácica, la inyección del medio de contraste debe hacerse por el brazo derecho en la vena antecubital, para evitar artefacto de la vena braquiocefálica izquierda en su curso a través del mediastino anterior.

Siempre deben hacerse cortes simples cuando se sospecha disección para identificar trombos de alta atenuación (>40HU) en aquellos casos donde hay trombosis aguda del lumen falso.

La información se reconstruye a 2 mm. de intervalo y se realizan MIP y SSD y Reconstrucciones Multiplanares en Curva de rutina.⁷

Aneurisma de Aorta Torácica

La ACT proporciona información crítica para la evaluación de aneurisma torácico ya que se define:

- Diámetro verdadero del aneurisma
- Trombos murales
- Placas ateroscleróticas
- Calcificaciones
- Ulceraciones

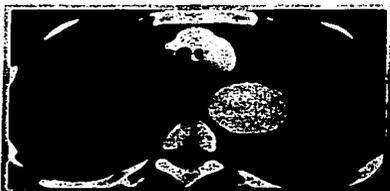
Los pacientes con aneurismas mayores de 5 cm. de diámetro tienen mayor riesgo de ruptura. La ACT tiene un gran valor para el plan pre-quirúrgico o pre-colocación de injerto o stent. El valor más importante de la ATC es definir la extensión precisa del aneurisma y su relación con los vasos del arco aórtico.

(Figura 6)

La ACT es útil para definir el tamaño de injerto-stent y para monitorear las posibles complicaciones como opacificación residual del aneurisma.

Se realizan Reconstrucciones Multiplanares en Curva para visualizar la anatomía interna del stent y de los injertos.

La edad media de presentación es de 60 años. El 75% se presenta en hombres y el 25% en mujeres. La localización más frecuente es distal al nacimiento de la arteria subclavia izquierda (90%)²⁰



Hombre de 37 años
Aneurisma Torácico de Aorta
Descendente
(A) Corte Axial, (B) MIP
(C) SSD
Figura 6



B



C

Dissección de Aorta Torácica

La ACT, la RM y el ecocardiograma transesofágico son útiles y son complementarios para la evaluación de pacientes con sospecha de disección

aórtica. En la clasificación de Stanford, el tipo A corresponde a aquellas disecciones que involucran a la aorta ascendente (sin tomar en cuenta en donde se originan). El tipo B incluye las disecciones del arco aórtico y la aorta distal.

La reparación quirúrgica está indicada para las disecciones tipo A debido al riesgo que tienen de ruptura y de ocasionar tamponade cardíaco.

Las disecciones tipo B generalmente se trata con fármacos para normalizar la presión arterial.

La señal característica de la disección tipo A es identificar un flap en la aorta ascendente. El mediastino debe evaluarse cuidadosamente para evaluar si hay hemorragia.



Mujer de 55 años
Disección de Aorta Torácica Ascendente, cayado y Descendente
(A) (B) Cortes Axiales, se observa la luz verdadera (flecha gruesa) y la luz falsa (flecha delgada). (C) Reconstrucción Multiplanar.

Figura 7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En pacientes con disección tipo B y síntomas abdominales la ACT puede ser valiosa para definir la extensión caudal de la disección, (Figura 7) y determinar si hay o no vasos aórticos involucrados.

La certeza diagnóstica de la TC para el diagnóstico de la disección aórtica aguda es del 88% al 100%.

La incidencia de la disección aórtica es de 200,000 casos por año en EU. La edad pico de presentación es de 50-65 años. La relación hombre mujer 3:1.²⁷

Anormalidades Vasculares Torácica

El diagnóstico y análisis de las anomalías vasculares han sido auxiliados por la ACT con representación en 3D.

Se pueden definir vasos anómalos relacionados con la aorta así como otras estructuras vasculares y su relación con los órganos adyacentes, incluyendo las anomalías traqueo-bronquiales.

Las imágenes 3D son muy útiles para información vascular exacta útil para los cirujanos.

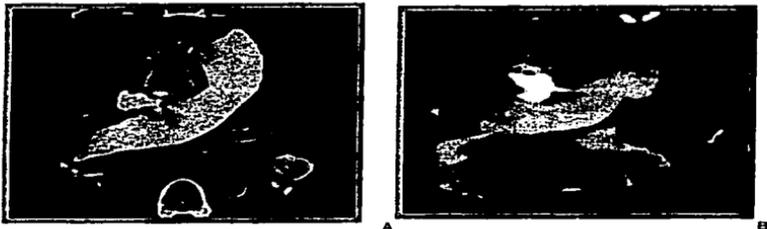
Se han logrado identificar varias anomalías vasculares incluyendo la coartación de aorta, persistencia del conducto arterioso, aneurismas de una arteria subclavia derecha anómala. Doble arco aórtico, arco aórtico a la derecha con subclavia izquierda aberrante, síndrome de compresión de arteria innominada y agenesia unilateral de la arteria renal.

Trombo Embolia Pulmonar

Los estudios más recientes han mostrado una sensibilidad del 91% y especificidad del 78% de la ACT para la detección de émbolos pulmonares hasta ramas de la cuarta división (arterias principales, lobares o segmentarias).

El diagnóstico de Trombo Embolia Pulmonar (TEP) se ha basado en:

- Visualización directa de los trombos intraluminales
- Defecto de llenado parcial o completo
- Signo de vías de tren ("railway track")
- Defectos murales



Hombre de 69 años Trombo Embolia Pulmonar
Defecto de llenado en rama principal derecha de localización excéntrica (flecha),
correspondiente a un evento crónico.

(A) Cortes Axiales, (B) Reconstrucción Multiplanar

Figura 8

Los defectos pulmonares múltiples son frecuentes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es posible distinguir entre trombos crónicos y agudos. Las características sugestivas de un émbolo agudo incluyen:

- Localización en el centro de la luz vascular
- Oclusión de un vaso pulmonar.

Las características sugestivas de émbolos crónicos incluyen:

- Localización excéntrica, pegados a la pared vascular (*Figura 8*)
- Evidencia de recanalización dentro de un área de hipo atenuación arterial
- Presencia de red arterial
- Disminución de más del 50% de la luz de un vaso

La Hipertensión pulmonar secundaria a TEP crónica puede mejorarse con tromboendarterectomía, por esta razón la ACT es útil como mapa quirúrgico, para definir de manera precisa los émbolos centrales. A diferencia de la angiografía pulmonar en los que los émbolos crónicos se fusionan con la pared vascular y se subestiman.

Las reconstrucciones multiplanares son útiles para mejorar el análisis de la extensión de la enfermedad tromboembólica, permitiendo la exclusión confiable de embolismo pulmonar o la confirmación de defectos endovasculares, permite visualizar las arterias con orientación oblicua y distinguir claramente entre trombos murales y ganglios linfáticos (*Figura 9*).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El papel de la imagen 3D en TEP no se ha determinado claramente. Sin embargo las imágenes 3D con VR pueden ayudar a evaluar la extensión del trombo y analizar vasos oblicuos como la arteria lobar media derecha o los vasos irregulares. Para esto es útil la visualización interactiva.⁸

La incidencia Estados Unidos es de 1 en 1000 pacientes por año. Se han reportado embolismo pulmonar o trombosis venosa profunda hasta en un 24% de los casos.¹⁶ La incidencia de eventos tromboembolicos venosos en la



Hombre de 67 años
Angiotomografía para evaluación de Trombo embolia Pulmonar. Ganglios (flecha) que no deben confundirse con trombos

(A) (B) Corte Axiales, (C) Reconstrucciones Multiplanares

Figura 9

población adulta es mayor en hombres que en mujeres. En los pacientes menores de 55 años la incidencia de embolismo pulmonar es más frecuente en mujeres. La incidencia anual ajustada a edad y sexo del trombo embolismo es 117 casos por cada 100,000 habitantes.²⁵

La combinación de ATC pulmonar y Venografía por tomografía computada (VTC) fue descrita inicialmente en 1998, como un estudio no invasivo para la sospecha de enfermedad trombo embólica. Permite identificar tanto embolismo pulmonar como trombosis venosa profunda en abdomen, pelvis, muslos y piernas. La porción venográfica de la ACT pulmonar se ha estudiado por muchos investigadores y es un estudio de imagen con gran precisión para las venas de los miembros inferiores, comparada con la monografía. Se puede evaluar la anatomía venosa, de manera rápida, añadiendo únicamente unos minutos extras a la ACT pulmonar. Douglas et al. estudiaron 957 casos en los que se sospechaba TEP, y encontró una frecuencia del 10.5% de trombosis venosa profunda, la cual se distribuía de igual manera en la vena femoral común, vena femoral superficial, vena poplítea y troncos tibio peronéos. Existen muchos protocolos, uno de ellos es el obtener imágenes con grosor de 5 o 10 mm. cada 4 cm., lo que permite una evaluación con alta certeza y el uso de la menor dosis de radiación posible.³¹

Trombosis de Vena Cava Superior

En pacientes con obstrucción de vena cava superior la ACT puede evaluar la localización y la extensión de la obstrucción de la vena cava superior, así como tumores malignos u otro proceso intra torácico que pueda estar causando obstrucción de la vena cava superior.

La representación volumétrica es útil para evaluar la relación de la vena cava superior con la masa mediastinal, así como circulación colateral.

4. Abdomen

Aneurisma de Aorta Abdominal

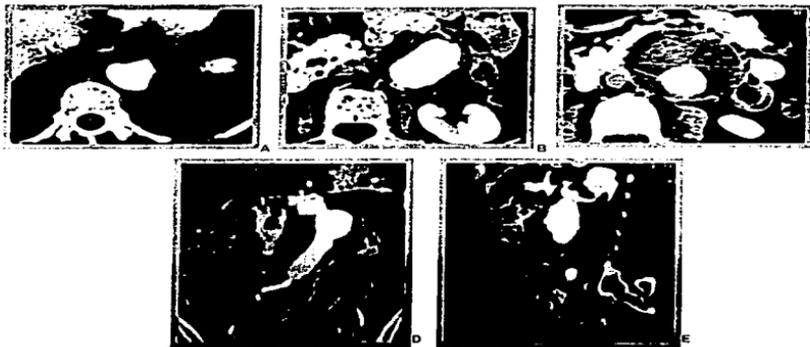
La ATC provee toda la información anatómica relevante para la planeación prequirúrgica del Aneurisma de Aorta Abdominal (AAA) Algunas de sus ventajas sobre la angiografía convencional son:

- Permite definir el tamaño de la luz verdadera del aneurisma con certeza, así como la presencia de trombos murales asociados. (Figura 10)
- El costo de la ATC es menor, es más rápida (en 20 a 30 minutos) y no se tiene que internar al paciente.
- Recibe menos radiación el paciente.

Las preguntas clínicas más importantes que deben ser contestadas en la evaluación prequirúrgica del AAA son las siguientes:

- (1) ¿Cuál es la localización del aneurisma? (suprarrenal, infrarenal, yuxtarenal o supraceliaco).
- (2) ¿Existen arterias renales anómalas?
- (3) ¿Existe estenosis significativa o formación aneurismática de las arterias renales principales o accesorias?
- (4) ¿El aneurisma aórtico se extiende a las arterias ilíacas? Estos datos determinan el abordaje para la reparación del aneurisma.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Mujer de 73 años Aneurisma de Aorta Abdominal, de 67 mm. de diámetro de localización infrarenal (A) (B) (C) Cortes Axiales muestran imagen central hiperdensa que corresponde a la luz verdadera (flecha delgada) con contraste en su interior y la imagen hipodensa (flecha gruesa) que la rodea que corresponde a trombo mural periférico. (D) (E) Reconstrucciones

Multiplanares

Figura 10

Además en la evaluación previa a la colocación de stent endovascular o injertos, al realizar la ATC se puede determinar el tamaño adecuado y la longitud del stent. A diferencia de la angiografía convencional, la ATC define con precisión el tamaño de la luz verdadera del aneurisma, así como la presencia de trombos. La colocación de stents es apropiada únicamente para aneurismas infrarenales.⁸

La incidencia en autopsias del aneurisma aórtico es del 0.6%. Es la décima causa de muerte en hombres de 50 años. 95% es infrarenal. La relación hombre-mujer es de 5:1.¹⁵

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Hirose et al, estudiaron el rango de crecimiento aneurismático en 211 pacientes, de los cuales 82 fueron en aorta torácica y 129 en aorta abdominal.

El rango de crecimiento en los aneurismas de aorta torácica y abdominal fueron 0.42 y 0.28 cm. por año respectivamente.²³

La incidencia del aneurisma de aorta abdominal es de 2-7% en población general. Con una relación hombre mujer 1.6-4.5:1²⁶

Diseccción de Aorta Abdominal

La ATC puede ser una alternativa aceptable en lugar de la angiografía convencional en la evaluación diagnóstica inicial en los pacientes en los que se sospecha diseccción de aorta abdominal. En la mayoría de los pacientes, el involucro de la aorta abdominal es secundario a la extensión de la diseccción de la aorta torácica. En otros pacientes la diseccción puede limitarse en la aorta abdominal y sus ramas. (Figura 11)

Tanto las imágenes axiales como las reconstrucciones 3D son útiles en diagnosticar flaps complejos de la íntima y determinar la extensión de la diseccción hacia las arterias ilíacas o los vasos principales como las arterias renales o la arteria mesentérica superior. La luz verdadera y falsa puede distinguirse por la disminución del reforzamiento de la luz falsa.⁹

El flap de la íntima en una diseccción aórtica puede extenderse a las arterias renales y comprometer el flujo renal y la función renal. La ACT puede identificar la membrana disecante, la extensión de la membrana y la compresión de la luz verdadera por la luz falsa y el involucro de las arterias renales. Es 3 veces mas frecuente en hombres que en mujeres²⁰

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN



Hombre de 54 años
 Disección de Aorta Abdominal por debajo de las Arterias Renales
 (A) (B) (C) Cortes Axiales, (D) Reconstrucciones Multiplanares (E) MIP (F) SSD
 Se observa la luz verdadera (flecha gruesa) y la luz falsa (flecha delgada).

Figura 11

ACT RENAL

Para la ATC Renal debe prepararse con 750 ml. de agua oral para hacer contraste negativo y evitar artefactos por contraste positivo. Es importante realizar el estudio durante la fase arterial de mayor reforzamiento, antes del

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

reforzamiento venoso y parenquimatoso. Esto en ocasiones es difícil ya que el riñón tiene una fase arterial muy ávida y muy corta.

Se deben realizar cortes simples para determinar el área de exploración. Generalmente la distancia entre las arterias renales principales y las accesorias es de 20 a 30 mm. Se debe realizar la ACT con colimación de 3mm o menos, con pitch de 2.

En el caso de estudios para donador renal y para evaluación de masa renal deben obtenerse imágenes en una segunda fase a los 60 ó 70 segundos después de la administración de contraste intravenoso.

Ocasionalmente puede ser necesario obtener imágenes en la fase excretora, dependiendo de las características clínicas de cada paciente.

La MPR puede ser útil para medir la longitud de la arteria renal siempre y cuando no sea muy tortuosa, ya que ésta técnica únicamente se realiza en un plano. (Figura 12)



(A) (B) Reconstrucciones Multiplanares de Angiotomografía Renal
Figura 12

La SSD permite ver relaciones vasculares, origen vascular, contornos superficiales de los vasos, pero no permite ver patología en el lumen, por lo tanto no podemos distinguir un trombo, de una calcificación vascular, ni del contraste intravenoso. (Figura 13)



SSD de Angiotomografía Renal para Evaluación de Donador Renal
Figura 13

Las imágenes de MIP permiten diferenciar entre calcificaciones, trombos en la luz y contraste intravenosos. (Figura 14)

La VR puede mostrar profundidades de superficie y valores de atenuación relativos, generalmente no se usa por el alto costo de la computadora, pero recientemente se ha hecho más accesible comercialmente⁸

Estenosis de Arteria Renal

La hipertensión renovascular, es una causa potencialmente curable de hipertensión. El diagnóstico temprano y el tratamiento de pacientes con hipertensión renovascular son necesarios para prevenir secuelas de la hipertensión de larga evolución y la disfunción renal.



Imágenes de MIP de Angiotomografía Renal
Figura 14

Debido a la baja incidencia de la hipertensión renovascular, se ha buscado un examen de detección poco invasivo, por lo que la ACT se ha utilizado cada vez más.

La ACT permite visualizar las arterias renales en múltiples planos y proyecciones, las imágenes axiales no son suficientes para evaluar la presencia de estenosis renal, por lo que los algoritmos de reconstrucción 3D son indispensables. De éstos la MIP es la vista más útil para diagnosticar la estenosis de la arteria renal. Tiene una sensibilidad del 92% comparada con la de Sombreado de Superficie de 59%.⁸

Las estenosis que son hemodinámicamente significativas son aquellas mayores al 70%, o cuando después de la cirugía o angioplastia se resuelve la hipertensión y la función renal mejora.

Una arteria renal con estenosis severa se verá en la ATC 3D como un vaso discontinuo.

La presencia de contraste dentro de la arteria distal al segmento discontinuo sugiere estenosis severa más que oclusión.

Los signos secundarios como dilatación estenótica y asimetría nefrográfica tienen alta sensibilidad (85% y 98% respectivamente) pero baja especificidad (50% y 53% respectivamente) para sugerir la presencia de estenosis significativa de la arteria renal. La asimetría renal incluye disminución global del tamaño renal o una disminución regional si la oclusión es de una arteria accesoria o una rama de la arteria principal. El reforzamiento retardado es otro signo de asimetría nefrográfica y ocasionalmente se observa en pacientes con estenosis de la arteria renal.

En pacientes postransplantados, puede ocurrir desde un 3% hasta 15% estenosis de la arteria renal del riñón transplantado. En estos casos la ACT es útil para evaluar la presencia de estenosis.

Evaluación de donador Renal

El trasplante renal de donador vivo relacionado es la mejor opción para los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal.

La sobre vivencia a 1 y 3 años es de 96.6% y 93.2% respectivamente.

El trasplante se hace de manera electiva o semi-electiva, lo que da oportunidad de evaluar al donador antes de la cirugía.

Los donadores candidatos son evaluados con arteriografía renal y urografía excretora para definir la anatomía vascular y excluir anomalías en sistemas colectores y en el parénquima renal. Estos estudios son muy

invasivos, por lo que el reclutamiento de donadores se hace más difícil. Por esta razón la utilidad de la ACT 3D para la evaluación de estos donadores ha sido investigada.

Se ha demostrado que la ACT 3D es igual de sensible que la angiografía convencional para definir la anatomía de las arterias renales, y mucho más sensible que la angiografía para definir la anatomía venosa. En el caso de la nefrectomía abierta las anomallas venosas no alteran la técnica quirúrgica ni la selección del donador, sin embargo con la cirugía laparoscópica, la anatomía venosa debe definirse adecuadamente antes de la cirugía.

La evaluación arterial incluye:

- Identificar arterias renales principales y arterias renales accesorias
- Identificar patrones de ramificación prehilariar

La evaluación renal incluye:

- Verificar la localización de las venas renales, adrenales y gonadales
- Excluir anomalías de la vena renal.

La importancia de la ACT 3D radica en tener un estudio menos invasivo para la evaluación de los potenciales donadores, y de esta manera motivar a los potenciales candidatos para que se conviertan en donadores.⁹

Pozniak *et al.*, realizó un estudio en el que se realizaron ATC en 250 donadores renales potenciales. La correlación con los hallazgos quirúrgicos en 136 nefrectomías de donadores, ayudó a confirmar el alto nivel de certeza

de la angiotomografía para la evaluación de la vascularidad renal. La sensibilidad y especificidad para la identificación de vasos específicos fue del 99.6% y del 99.6% para las arterias renales principales, 76.9% y 86.9%, para las arterias polares, 98.7 y 95.5 para las venas renales principales respectivamente.²²

Kawamoto *et al.*, del Hospital John Hopkins realizaron un estudio de 74 pacientes (30 hombres y 44 mujeres, con edad media de 41.7 años) a los cuales se les realizó angiotomografía con multidetector. Valoraron las arterias renales accesorias, la bifurcación temprana y las anomalías de la vena renal. 72 pacientes se les realizó nefrectomía izquierda y a 2 pacientes nefrectomía derecha, debido a que se detectaron de manera preoperatoria, mediante la ACT, arterias renales izquierdas supernumerarias. De los 74 riñones a los que se realizó nefrectomía 18 tuvieron arterias renales supernumerarias (2 arterias en 16 riñones y 3 arterias en uno de los riñones). Los hallazgos quirúrgicos y tomográficos coincidieron en el 93% de los pacientes. La bifurcación temprana de las arterias renales, se encontró en 14 arterias, y los hallazgos tomográficos y quirúrgicos coincidieron en el 96%. La anomalía de la vena renal se presentó en 8 de los pacientes y los hallazgos tomográficos y quirúrgicos coincidieron en el 99% de los casos.²¹

Evaluación de prótesis vascular de aorta abdominal

La ATC tiene un gran valor para detectar complicaciones posteriores a la colocación de stents o prótesis vasculares. Algunas de éstas son fugas,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

hemorragia peri protésica, trombosis del injerto, oclusión aórtica o de alguna rama. Si la fuga es pequeña, puede resolverse sola después de 3 a 6 meses.⁸

Evaluación de masa renal

La TC es el estudio de elección para la evaluación de pacientes con sospecha de masa renal, para estadificar tumores renales y detectar enfermedad metastásica.

Hasta un 33% de las masas renales se detecta incidentalmente durante la evaluación del abdomen o el retroperitoneo por otra razón.

La ACT puede utilizarse como evaluación prequirúrgica en pacientes que tienen una masa renal, para determinar la localización y el tamaño de la masa. Además puede identificarse si hay invasión a vasos renales y la extensión de esta invasión. (Figura 15)



Corte Axial, Evaluación de Masa Renal
Figura 15

Esto es importante sobre todo cuando se planea una procedimiento en el que se van a respetar algunas nefronas, es decir, que no se va a hacer una nefrectomía total, ya que no únicamente se observa la relación de la masa a los vasos si no también a los sistemas colectores y al parénquima renal sano adyacente.⁹

Evaluación de Vascularidad Mesentérica

La ACT de la Arteria Mesentérica Superior (AMS) y la Vena Mesentérica Superior (VMS) se utiliza para evaluar pacientes con síntomas agudos o crónicos de isquemia mesentérica.



Hombre 41 años
Trombosis Vena Mesentérica Superior y Vena Portal
(A) (B) (C) Cortes Axiales, (D) (E) (F) Reconstrucciones Multiplanares
Figura 16

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En pacientes con isquemia mesentérica puede verse la oclusión arterial o una obstrucción de alto grado en la ACT. Las imágenes axiales pueden mostrar engrosamiento focal de la pared intestinal, neumatosis, gas en vena porta, hemorragia mesentérica y obstrucción de asas intestinales. (Figura 16)

Otro hallazgo que puede encontrarse como la causa de una isquemia intestinal aguda es la disección de la AMS, aunque esto es muy raro.¹¹

JUSTIFICACIÓN

En el Centro Médico American British Cowdray se realizan anualmente 6800 estudios al año, de los cuales algunos son angiotomografías. Sabemos que se realizan estudios para la evaluación de diferentes regiones (cabeza, cuello, tórax y abdomen). Con este estudio podremos conocer el número de angiotomografías que se realizan por año y los que se hacen por cada región, y los diagnósticos más frecuentes que se realizan por este método diagnóstico. Además conoceremos los datos tomográficos más frecuentes que se presentan en cada una de las patologías que se diagnostican por medio de la angiotomografía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVOS

A. Objetivo General

Describir las principales patologías diagnosticadas con Angiotomografía en los pacientes del Centro Médico American British Cowdray durante 2 años.

B. Objetivos Específicos

Describir las características demográficas de los pacientes a los que se les realizó angiotomografía del Centro Médico American British Cowdray durante 2 años.

Describir los hallazgos tomográficos más frecuentes de cada una de las patologías diagnosticadas por angiotomografía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

METODOLOGÍA

A. DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio descriptivo, transversal.

B. POBLACIÓN EN ESTUDIO

Todos los estudios de Angiotomografía que se realizaron en el departamento de Radiología e Imagen del Centro Médico American British Cowdray desde marzo del 2000 hasta marzo del 2002, independientemente de la edad y sexo de los pacientes.

D. LUGAR

Los estudios de angiotomografía se realizaron en el departamento de Radiología e Imagen del Centro Médico American British Cowdray I.A.P. ubicado en el Distrito Federal de México.

E. CRITERIOS DE INCLUSION

- Estudios realizados entre marzo del 2000 y marzo del 2002 que se encuentren grabados en los discos ópticos del servicio de Tomografía Computada

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Estudios a los que se les haya realizado reconstrucciones multiplanares o en tercera dimensión (MIP, SSD, VR)
- Estudios que cuenten con interpretación escrita en la base de datos del Departamento de Radiología e Imagen.

F. CRITERIOS DE EXCLUSION

- Estudios de angiotomografía incompletos.
- Estudios de angiotomografía que no se hayan realizado con el protocolo adecuado.
- Estudios de angiotomografía que no cuenten con una interpretación en la base de datos del Departamento de Radiología e Imagen.
- Estudios repetidos, es decir, estudios del mismo paciente, de la misma región, que tenga el mismo diagnóstico, pero que se hayan realizado en diferentes fechas. En este caso se incluye únicamente el primer estudio y el resto se excluye.

G. MUESTRA

Se trabajo con la totalidad de las angiotomografías realizadas en el departamento de Radiología e Imagen del Centro Médico American British Cowdry desde marzo del 2000 hasta marzo del 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

H. VARIABLES DEL ESTUDIO

1. Edad
2. Sexo
3. Región explorada
4. Tipo de reconstrucción
5. Diagnóstico por región
6. Signos tomográficos positivos por diagnóstico

(Ver ANEXO 3)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RECURSOS

- HUMANOS

Dr. Gonzalo Salgado Salgado
Jefe de Área de Tomografía Computada
Centro Médico American British Cowdray I.A.P.

Dr.M.C. Juan Carlos López Vivanco
Jefe de La Unidad de Vigilancia Epidemiológica
Centro Médico American British Cowdray I.A.P.

Dra. Carla María García Moreno
Residente de Tercer Año de Imagenología
Centro Médico American British Cowdray I.A.P.

- MATERIALES

68 Discos ópticos donde se encuentran almacenados los estudios de tomografía de marzo del 2000 a marzo del 2002.

Base de datos de Interpretaciones del Centro Médico American British Cowdray I.A.P.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

CAPTURA DE DATOS:

Se revisaron de manera retrospectiva 68 discos ópticos correspondientes a los estudios de Tomografía Computada del ABCMC realizados desde marzo del 2000 hasta marzo del 2002.

Se recaudaron en una hoja de datos (ANEXO 1) los datos demográficos de cada paciente, la región explorada, el tipo de algoritmo de reconstrucción realizado, así como los hallazgos tomográficos positivos.

Se recaudaron del archivo histórico electrónico del Departamento de Radiología e Imagenología del ABCMC las interpretaciones de cada uno de los casos revisados en el disco óptico y se vaciaron en la hoja de datos (ANEXO 1) el diagnóstico y los hallazgos tomográficos encontrados.

Se elaboró una base de datos con las variables de la hoja de datos y se vació la información obtenida.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información obtenida se procesó en sistemas automatizados empleando una computadora COMPAQ Presario 1200, se utilizaron los siguientes SOFTWARE:

1. SPSS versión 10.0: Para el análisis de los datos
2. Excel de Office 1998: Para la realización de tablas y gráficas de los resultados
3. Microsoft Word de Office 1998: Para procesar el texto.

Se utilizó el % como medida de resumen para variables cualitativas

Para el resumen de variables cuantitativas se utilizó como medida de resumen el promedio

Para determinación de asociación entre variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrada determinado que la asociación es significativa siempre que la $p \leq 0.05$.

Los resultados se presentan en tablas de contingencia de doble entrada. Se graficaron algunos de ellas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS

Durante los 24 meses (1 marzo 2000 al 28 de febrero del 2002) se realizaron 12, 762 estudios (del 6,628 al 19,390). De los cuales se identificaron 299 angiotomografías.

De estas se excluyeron 46, restando un total de 253 estudios. Las razones de exclusión incluyeron la falta de interpretación escrita (n=39) y el que un mismo paciente contara con varias angiotomografías de la misma región, con el mismo diagnóstico (n=20), a esto último le llamamos estudio repetido.

En el caso de estudios repetidos, se excluyeron los estudios más recientes, es decir se dejó el estudio que sirvió para establecer el diagnóstico de la patología.

De los 253 estudios, el 52% (n= 131) corresponden a pacientes del sexo masculino y el 48% (n= 122) a pacientes del sexo femenino. La edad promedio es de 58 años. Predominaron los grupos etáreos de 71 a 80 años (23%), de 61 a70 años (19%) y de 51-60 años (15%).

Tabla 2. Grupos Etáreos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grupos Etáreos de los Pacientes Incluidos (n=253)		
Grupo de Edad (años)	Número de Pacientes	(%)
0 a 10	3	1.2
11 a 20	5	2.0
21 a 30	18	7.1
31 a 40	25	9.9
41 a 50	29	11.5
51 a 60	37	14.6
61 a 70	49	19.4
71 a 80	58	22.9
81 a 90	27	10.7
> 90	2	0.8

DATOS GENERALES

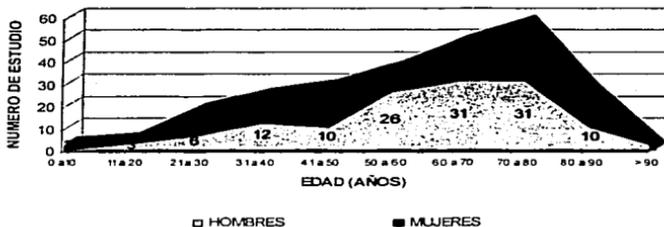


□ HOMBRES (n=131) ■ MUJERES (n=122)

Gráfica 1

Del total de los estudios (n=253), el 18% (n=47) no contaban con ningún tipo de reconstrucción (de estos 25 eran normales).

GRUPOS ETAREOS



Gráfica 2

La reconstrucción que con más frecuencia se realizó fue la Multiplanar (68%).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 3. Tipo de Reconstrucciones

RECONSTRUCCIONES REALIZADAS EN LOS PACIENTES CON ANGIOTOMOGRAFÍAS ANORMALES (n=253)		
TIPO DE RECONSTRUCCIÓN	NÚMERO DE PACIENTES	%
MULTIPLANAR	172	68
MIP	118	47
SSD	42	17
VR	28	11
VITREA	44	17

A la mayoría únicamente se le realizó un tipo de reconstrucción (35%)

Tabla 4. Número de Reconstrucciones

NÚMERO DE RECONSTRUCCIONES REALIZADAS EN LOS PACIENTES CON ANGIOTOMOGRAFÍAS ANORMALES (n=253)		
NÚMERO DE RECONSTRUCCIONES	NUMERO DE PACIENTES	%
0	47	19
1	88	35
2	51	20
3	54	21
4	13	5
TOTAL	253	100

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 5. Estudios por Regiones

Región Estudiada	Estudios Normales	%	Estudio con Patología	%	Total de Estudios
Cráneo	28	32%	29	18%	57
Cuello	9	10%	15	9%	24
Tórax	30	34%	41	25%	71
Abdomen	21	24%	79	48%	100
Extremidades	0	0%	1	1%	1
Total de Estudios	88	35%	165	65%	253

ESTUDIOS NORMALES

De los 253 estudios, 87 estudios normales. De estos, la mayoría fueron de tórax (34%) y cráneo (31%) y no hubo diferencia entre el número de mujeres y hombres (44 vs. 43 pacientes respectivamente)

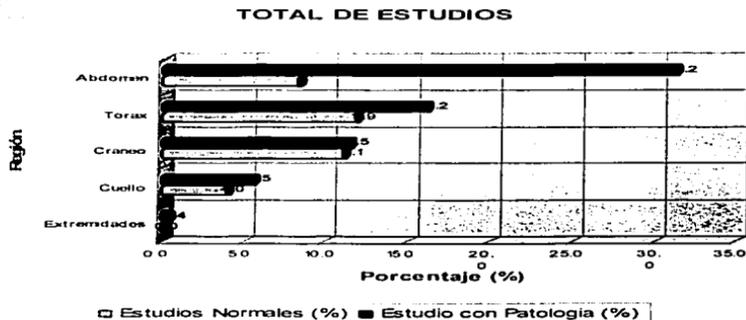
Tabla 6. Pacientes con Estudios Normales

PACIENTES CON ESTUDIOS NORMALES (N=87)						
REGIÓN EXPLORADA	NÚMERO DE ESTUDIOS	%	HOMBRES	(%)	MUJERES	(%)
CRÁNEO	28	32	12	43	16	57
CUELLO	9	11	2	22	7	78
TÓRAX	30	34	17	57	13	43
ABDOMEN	20	23	12	60	8	40
TOTAL	87	100	43		44	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTUDIOS CON PATOLOGÍA

La mayoría de los estudios fueron de abdomen (39.5% n=100) seguido de la región del tórax (28.1%, n=71), de cráneo (22.5%, n=57), de cuello (9.5%, n=24) y finalmente un solo estudio de extremidades (0.4%). De los 253 pacientes, el 65% presentaron alguna patología, y el 35% fueron normales.



Gráfica 3

Abdomen 100 estudios

De los 100 estudios de abdomen que se realizaron, el diagnóstico más frecuente fue el de Aneurismas de Aorta Abdominal (37%). Con una edad promedio de 71 años (52-90 años), 24 hombres (65%) y 13 mujeres (35%). La asociación entre el sexo y la presencia de aneurisma abdominal fue estadísticamente significativa presentando un valor de $p=0.05$, en el sentido de que es más frecuente en el sexo masculino. (Figuras 17,18)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 7. Diagnósticos de la Región de Abdomen

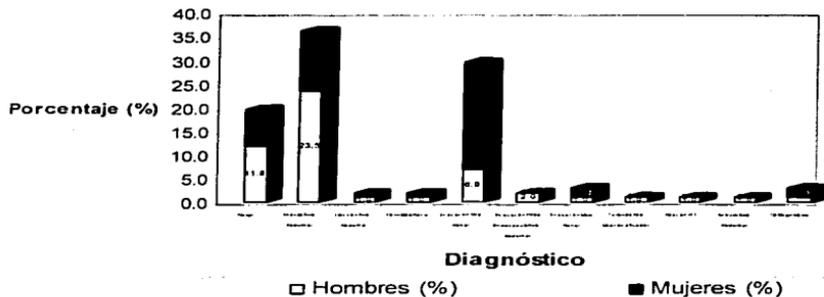
Diagnósticos de las ATC de la Región de Abdomen (n=100)	
Diagnóstico	(%)
Trombosis de arteria mesentérica superior	1
Alteración de vena cava inferior	1
Evaluaciones de prótesis endovasculares en aorta abdominal	2
Disecciones de aorta abdominal	2
Evaluación de masa renal	3
Otros diagnósticos	2
Estenosis de arteria renal	2
Normales	21
Evaluación de arterias renales (donador, Hipertensión)	30
Aneurismas de Aorta Abdominal	37
TOTAL	100

Tabla 8. Aneurismas de Aorta Abdominal

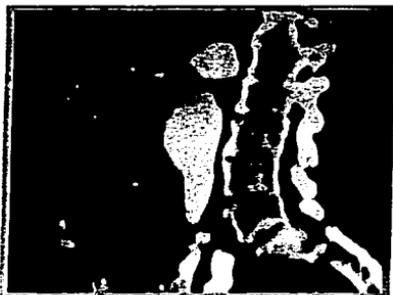
CARACTERÍSTICAS DE ANEURISMAS ABDOMINALES (n=37)		
	NUMERO DE PACIENTES	(%)
LOCALIZACION		
suprarenal	3	0.8
yuxtarenal	2	0.5
infrarenal	31	84
supra e infrarenal	1	0.2
INVOLUCRO DE RAMAS	20	54
PRESENCIA DE TROMBO	29	78
DISECCION	2	0.5
RUPTURA	1	0.2
DIAMETRO MAXMO	48 mm (31-91)	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ABDOMEN



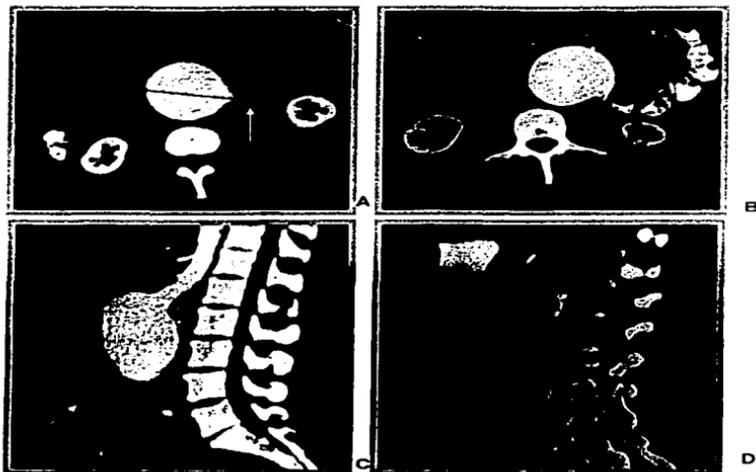
Gráfica 4



Hombre de 66 años
Aneurisma Abdominal Infra renal de 91 mm. de diámetro, con trombo mural (*)
(A) Reconstrucciones Multiplanares (B) MIP

Figura 17

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Hombre de 55 años
 Aneurisma Abdominal Yuxta e Infra renal de 79 mm. de diámetro, con cambios en
 la grasa peri aórtica (flecha) en relación a ruptura
 (A) (B) Cortes Axiales, (C) (D) Reconstrucciones Multiplanares

Figura 18

El siguiente estudio más frecuente (30%) fue la angiografía renal para evaluación de donadores o posible causa de hipertensión arterial. Con una edad promedio de 37 años (21-58), de los cuales 7 (23%) fueron hombres y 23 (77%) mujeres.

Tabla 9. Características de Vasos Renales

CARACTERÍSTICAS DE VASOS RENALES (n=31)	
NÚMERO DE ARTERIAS	NÚMERO DE PACIENTES
1	1
2	22 (71%)
3	6
4	1
RAMIFICACIÓN ANORMAL	8 (3%)

El 21% de los estudios de abdomen fueron normales, de los cuales 13 (62%) fueron hombres y 8 (38%) mujeres. Con una edad promedio de 64 años (0-94).

El resto de los estudios fueron 3% evaluación de masa renal, (Figura 19)



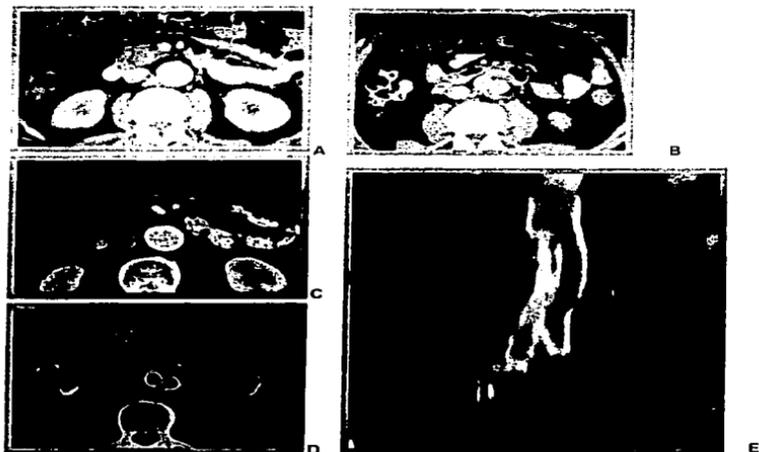
Mujer de 65 años Evaluación de Masa renal
(A) Corte Axial y (B) Reconstrucción Multiplanar

Figura 19

Se encontraron 2 disecciones de aorta abdominal (un hombre y una mujer, con edad promedio 42 años (30-54); Dos pacientes con estenosis de arteria

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

renal; 2 evaluaciones de prótesis endovascular en aorta abdominal (los 2 fueron hombres con edad promedio de 71 años (67-76 años); (Figura 20)



Hombre de 67 años
Evaluación de Prótesis Endovascular de Aorta Abdominal
(A) (B) Cortes Axiales (ventana para hueso) (C) (D) Cortes Axiales (ventana para tejidos blandos), (E) Reconstrucciones Multiplanares
Figura 20

Un paciente con trombosis de arteria mesentérica superior; un hombre con alteración de vena cava inferior; y una mujer de 51 años con patología de vena renal derecha.

2 pacientes, una mujer de 86 años y un hombre de 62 años con trombos murales en aorta abdominal. (Figura 21) Un paciente tiene 2 diagnósticos en la misma región.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Hombre de 62 años
Trombo Mural de Aorta Abdominal,
de diámetro Normal
(A) Reconstrucción Multiplanar (B) Corte Axial
Figura 21

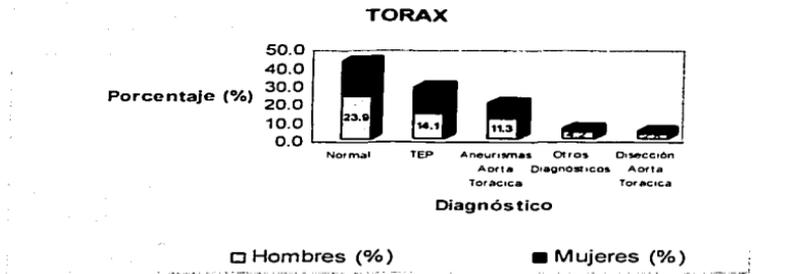
Tórax 71 estudios

De los estudios de tórax la mayoría (42%, n=30) fueron normales, de los cuales 17 (57%) fueron hombres y 13 (43%) mujeres, con una edad promedio de 64.2 años (41-82).

Tabla 10. Diagnósticos de la Región de Tórax

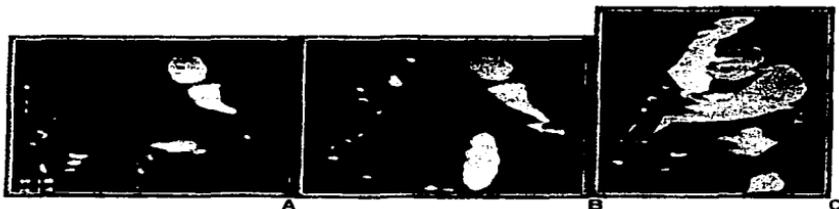
Diagnósticos de las ATC de la Región de Tórax (n=71)		
Diagnóstico	Numero de Estudios	(%)
Normales	30	42
Aneurismas de Aorta Torácica	14	20
Disecciones de Aorta Torácica	3	4
Trombo embolias pulmonares	20	28
Otros diagnósticos	4	6
TOTAL	71	100

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Gráfica 5

El diagnóstico más frecuente fue la trombo embolia pulmonar (28%, n=20). Se presentó en el mismo número de hombres que de mujeres, con una edad promedio de 64.8 (37-87) años. No existe asociación entre el sexo y la presencia de trombo embolia pulmonar ya que presentó un valor de $p=0.5$. (Figura 22)



Hombre de 42 años
Trombo Embolia Pulmonar. Defectos de llenado en rama principal izquierda
(A) (B) (C) Reconstrucciones Multiplanares

Figura 22

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

El 20% (n=14) presentaron Aneurismas de Aorta Torácica, de los cuales 8 (57%) fueron hombres y 6 (43%) mujeres con una edad promedio de 71.28 años (37-92). (Figuras 23 y 24). No se encontró asociación entre el sexo y la presencia de aneurisma torácico, esta presentó un valor de $p=0.9$.



A

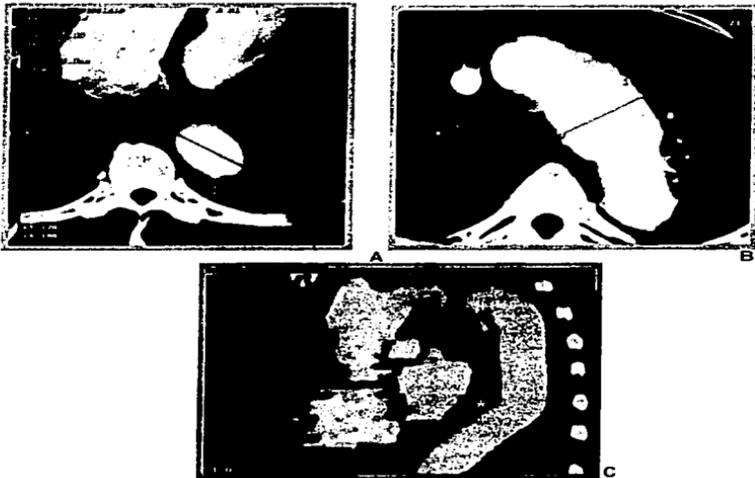
B

Mujer de 44 años
Aneurisma de Aorta Torácica Descendente, de 64 mm. de diámetro
(A) Corte Axial (B) MIP **Figura 23**

Únicamente se diagnosticaron 3 (0.4%) Disecciones de Aorta Torácica, de los cuales 2 fueron hombres y una mujer con edad promedio de 53.6 años (37-69 años).

En 4 pacientes se encontraron otros diagnósticos que no se habían contemplado en la hoja de captura, estos fueron:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Hombre de 57 años
 Aneurisma del Cayado y de Aorta Torácica Descendente de 57 mm. de
 diámetro con trombo mural (*)

(A) (B) Cortes Axiales y (C) Reconstrucción Multiplanar
Figura 24

Un hombre de 70 años ateromatosis de vasos supraórticos, un hombre de 57 años de edad evaluación de stent a nivel de aorta torácica descendente (Figura 27), posterior a cirugía de coartación aórtica. Una niña de 3 meses de edad con arteria subclavia aberrante izquierda. (Figura 25)

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



Niña de 3 meses de edad
 Arteria Subclavia Aberrante (flecha)
 (A) (B) (C) Reconstrucciones Multiplanares
Figura 25

Un hombre de 17 años post-operado de coartación aórtica (*Figura 26*)



Hombre de 17 años
 Postoperado de Coartación Aórtica
 (A) MIP (B) Reconstrucción Multiplanar (C) MIP
Figura 26

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



A



B



C



D

Hombre de 56 años Evaluación de Stent Aórtico
Cortes Axiales(A) ventana para tejidos blandos (B) ventana para hueso C) MIP
(D) Reconstrucciones Multiplanares

Figura 27

Cráneo 57 estudios

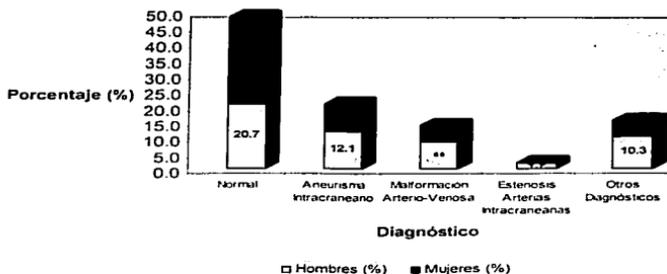
La mayoría (49%, $n=28$) de los estudios de cráneo fueron normales. El diagnóstico más frecuente (21%, $n=12$) fue el de aneurisma intracraneal de los cuales 7 fueron hombres y 5 mujeres, con edad promedio de 62 años (40-87 años). (Figuras 28 y 29). No se encontró asociación entre el sexo y la presencia de aneurisma intracraneal, esta presentó un valor de $p=0.75$.

Tabla 11. Estudios de la región de Cráneo

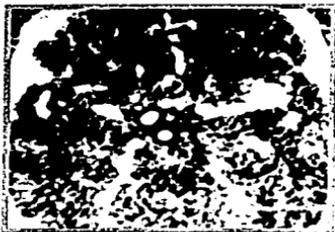
Diagnósticos de las ATC de la Región de Cráneo (N=57)

Diagnóstico	Numero de Estudios	(%)	Hombres	Mujeres
Normal	28	49	12	16
Aneurisma Cerebral	12	21	7	5
Estenosis Arterias Intracranealas	1	2	1	0
Malformación Arterio-Venosa	10	18	6	4
Otros Diagnósticos	6	11	4	2
Total	57	100	30	27

Gráfica 6
CRANEO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Mujer de 34 años
Aneurisma de Arteria Cerebral Media
Izquierda de 13 mm. de diametro
Corte Axial
Figura 28



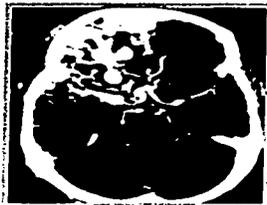
Hombre de 87 años
Aneurisma de Arteria Comunicante
Posterior derecha
Corte Axial
Figura 29

Tabla 9. Localización de Aneurismas

LOCALIZACION DE ANEURISMAS (n=12)		
ARTERIA AFECTADA	NUMERO DE PACIENTES	LADO
CEREBRAL MEDIA	4	1 IZQ. 3 DERECHAS
A. COMUNICANTE POSTERIOR	3	2 IZQ Y 1 DERECHA
A. COMUNICANTE ANTERIOR	3	
OFTALMICA	2	1 DER 1 IZQ
BASILAR	1	

El siguiente diagnóstico más frecuente (17%, n=10) fueron las malformaciones arterio venosas. De estos 6 fueron mujeres y 4 hombres, con edad promedio de 44 años (mín. 23- máx. 64). En ninguna de las interpretaciones se menciona el drenaje ni el tamaño. (Figuras 30 y 31)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Mujer 57 años
 Malformación Arterio-Venosa en la Región Frontal Derecha
 (A) (B) Cortes Axiales **Figura 30**



Malformación Arterio-Venosa en Región Frontal, en la línea media, con Vena de Drenaje hacia el Seno Longitudinal Superior (flecha)
 Hombre de 24 años

(A) Corte Axial (B) (C) Reconstrucción Multiplanar
Figura 31

Solo se encontró una oclusión de arterias intracraneales. Nueve pacientes tuvieron tomografías con hallazgos positivos para otras patologías: Tres pacientes con hemorragia subaracnoidea; Un tumor vascular lóbulo parietal derecho; un paciente con edema cerebral y EVC antiguo, un paciente con hemorragia parenquimatosa occipito parietal izquierda; un paciente con una tumoración sólida, vascularizada en tejido celular subcutáneo en la región

temporal derecha y un paciente con cambios post quirúrgicos clip metálico en cerebral media derecha.

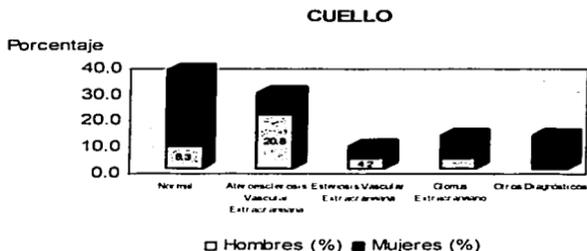
Cuello 24 estudios

La mayoría de los estudios (37%, n=9) fueron normales, de los cuales 2 fueron hombres y 7 mujeres con edad promedio de 55 años.

El diagnóstico más frecuente (29% n=7) fue Aterosclerosis vascular extracraneana, 5 fueron hombres y 2 mujeres con una edad promedio de 72 años.

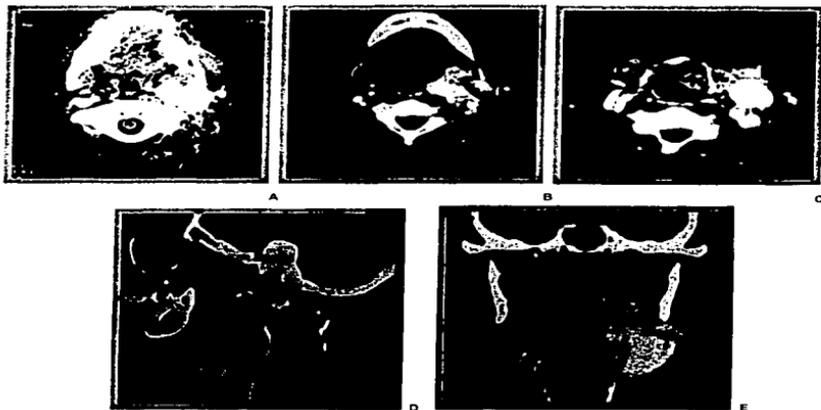
Tabla 12. Diagnósticos de la Región del Cuello

Diagnósticos de las ATC de la Región de Cuello (n=24)		
Diagnóstico	Numero de Estudios	(%)
Normales	10	42
Aterosclerosis vascular extracraneana	7	29
Estenosis vascular extra craneana	2	8
Glomus extra craneano	2	8
Otro diagnostico	3	13
TOTAL	24	100



Gráfica 7

El resto de los diagnósticos fueron (n=2) Estenosis vascular extra craneana,
(n=3) Glomus extra craneano (Un hombre 2 mujeres) (*Figura 32*)



Hombre de 21 años
Glomus Vagal Izquierdo
(A) (B) (C) Cortes Axiales, (D) (E) Reconstrucción Multiplanar
(B) *Figura 32*

Dos con trombosis de vena yugular (*Figura 33*) y otra paciente con otro diagnóstico de patología no vascular (Conglomerado ganglionar altamente vascularizado y una tumoración de glándula tiroides)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Mujer de 74 años
 Trombosis de Vena Yugular Derecha (flecha)
 (A) (B) Cortes Axiales, (C) Reconstrucción Multiplanar
Figura 33

Extremidades

Se realizó únicamente un estudio de extremidades de un hombre de 59 años con diagnóstico de aneurismas de ambas arterias poplíteas. (Figura 34)



Hombre 60 años
 Aneurisma de Arterias Poplíteas bilaterales
 (A) Corte Axiales
Figura 34

DISCUSIÓN

De los 68 discos, 5 discos no pudieron leerse en uno de sus lados (discos # 22, 35, 36, 55 y 66). En cada lado, en promedio se guardan 100 estudios, por lo tanto aproximadamente 500 estudios no fueron posibles de valorar. Si el 2.3% de las tomografías corresponden a angiotomografías, entonces no tomamos en cuenta 12 estudios de angiotomografía. De los estudios sin interpretación, 19 de ellos tenían un diagnóstico positivo. En total se omitieron aproximadamente 31 estudios.

Sin embargo, la omisión de estos 31 estudios, no cambia significativamente nuestras conclusiones.

La incidencia de los diagnósticos por angiotomografía comparado con el de otros estudios es similar.^{14,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26,27,28,29,30}

En cuanto al Aneurisma de Aorta abdominal, la incidencia en autopsias es del 0.6%. Se diagnostican 200,000 casos nuevos al año. La prevalencia es mayor en pacientes del sexo masculino, y aumenta con la edad, reportándose en hombres entre los 65 y 74 años de edad, una prevalencia del 3-6% en población general, y de hasta el 12% en hombres con hipertensión arterial.³⁰

Aunque los estudios no pueden ser comparados, porque el diagnóstico, no fue realizado por imagen, en nuestro estudio el aneurisma de aorta abdominal también se presentó con mayor frecuencia en hombres (65%) que en mujeres (35%) y la edad promedio de presentación en el grupo de hombres (n=24) fue de 67 años y en el de mujeres (n=13) de 78 años.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En cuanto a las angiogramas renales para evaluación de donadores, es difícil compararlo con la literatura, primero que nada, porque el CMABC no es una institución dedicada exclusivamente a los trasplantes renales. Y adicional a esto, porque no contamos con la correlación de los hallazgos por ATC y la quirúrgica. Sin embargo, algunas similitudes con el estudio de Kawamoto del Hospital John Hopkins, en el que se estudiaron 74 pacientes, nos permiten comparar las características de los hallazgos tomográficos. En ambos estudios la mayoría son mujeres con edad promedio similar. En nuestro estudio 7 pacientes tuvieron arterias supranumerarias (23%), y en el de Kawamoto 18 pacientes, que correspondieron al 24%.

Las diferencias fueron en la bifurcación temprana de la arteria renal, donde solo 8 de nuestros pacientes la presentaron (3%), comparado con un 19% (14 pacientes) del grupo de Kawamoto. Por último en nuestro grupo no se represento ninguna anomalía de las venas renales, mientras que Kawamoto las encontró en un 10% de sus pacientes (n=8)

De las 30 angiogramas renales para evaluación de donadores La edad promedio fue de 37 años (21-58), de los cuales 7 (23%) fueron hombres y 23 (77%) mujeres. De estos solo 7 tuvieron arterias supranumerarias (23%).²¹

En cuanto a la trombo embolia pulmonar, no podemos comparar la incidencia, ya que el diagnóstico únicamente se tomo en cuenta, en aquellos pacientes que se les realizó ATC y no se separaron los pacientes con TEP aguda y crónica. Podemos decir, que no hay una predisposición por ningún sexo ya que se presentó en el mismo número de hombres que de mujeres, situación

que es diferente a la que se reporta en la literatura, en la que se menciona que la incidencia de eventos tromboembólicos venosos en la población adulta es mayor en hombres que en mujeres ²⁵

En cuanto al aneurisma intracraneal, este se presentó con mucho más frecuencia (en el 21% de los estudios de región de cráneo) que lo que se reporta como incidencia de población general (lo cual es del 2%), sin embargo, debemos recordar, que estamos tomando en cuenta únicamente los estudios de esa región, y no a todos los pacientes a los que se les hizo cualquier otro tipo de estudio, por lo que estas frecuencias no son comparables¹⁸.

Lo que si es similar es el hecho de que el 100% fueron solitarios, (en la literatura se reporta que el 70-80% son solitarios). Y la edad de presentación mas frecuente es de los 40 a 60 años, edad muy similar a la que se presentaron en nuestro grupo de pacientes (62 años en promedio min.40-máx.87años). Nueve de los 12 fueron de circulación anterior (75%), se reportan hasta en un 90% dependientes de la circulación anterior. ^{18,19}

La edad de presentación y la localización de las Malformaciones Arterio Venosas fueron similares al que se reporta en la literatura. La edad a la que se presentan es de 20-40 años.¹⁷ El 80-93% son supratentoriales, son solitarias en 98% y múltiples en el 2% únicamente. En nuestro grupo la edad promedio de 42 años (min. 23- Máx. 64) y todas (100%) fueron suprantentoriales y únicas.

El hecho de tener un 35% de estudios normales, probablemente se deba al tipo de población en estudio. Es un grupo de pacientes, de un estrato socio-

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

económico medio-alto, que acude al médico de manera preventiva o en etapas muy tempranas de la enfermedad, situación que probablemente no ocurra en centros de salud pública, o en centros de concentración.

A pesar de que la sensibilidad de la angiogramía con un tomógrafo de un solo detector es muy alta, cuando se aplican los protocolos de manera adecuada, no cabe duda que con el advenimiento de equipos multidetectores, esta sensibilidad es mucho mayor.

La Tomografía Computada con multidetectores (TCMD), comparado con la de un detector tiene ventajas como: Mayor cobertura en volumen, mayor resolución en el eje z con cortes más delgados, mayor velocidad (8 veces más rápida), adquisición de voxel isotrópico, mejor separación de las diferentes fases vasculares, así como utilización más eficiente del material de contraste administrado por vía intravenosa.

La aplicación que ha sido más beneficiada con la TCMD es definitivamente la angiogramía, ya que todas las ventajas de esta innovación tecnológica son aprovechadas en ésta.

CONCLUSIONES

El 2.3% de los estudios de tomografía corresponde a angiogramas. El 35% de los estudios fueron normales.

El 40% de todas las angiogramas fueron de la región de abdomen (n=100). La patología que con más frecuencia se detectó por medio de la Angiografía fue el Aneurisma de Aorta Abdominal (n=37), lo cual corresponde al 15% del total de las angiogramas, siendo más frecuente en el sexo masculino (65%) y la edad promedio fue de 71 años. En total se diagnosticaron 51 aneurismas, de los cuales el 73% se localizaron en aorta abdominal (n=37) y 27% en aorta torácica (n=14)

La segunda razón para la realización de angiografía fue la evaluación renal para donador de transplante (n=30), la mayoría son mujeres, la edad promedio 37 años. Comprendiendo el 12 % del total de las angiogramas.

En la región de tórax la trombo embolia pulmonar fue el diagnóstico más frecuente (n=20) sin diferencia entre hombres y mujeres, de aproximadamente 65 años. Formando el 8% del total de las angiogramas.

En la región de cabeza el diagnóstico más común fueron los aneurismas intracraneales (n=12), siendo más común en hombres y la edad promedio fue de 62 años. Lo cual corresponde únicamente al 5% de todas las angiogramas revisadas. Se encontró asociación entre el sexo y la presencia de aneurisma abdominal, en el sentido de que es más frecuente en el sexo masculino, y en el donador renal en el sentido en que es más frecuente en las mujeres.

ANEXOS

ANEXO 1

1. No. FOLIO _____
2. NOMBRE _____
3. FECHA _____
 Apellido Paterno Materno Nombre(s)
 Día Mes Año
4. No. CASO ABC _____
5. EDAD _____ (años cumplidos)
6. SEXO: Masculino (1) _____ Femenino (2) _____
7. REGIÓN EXPLORADA: (1) Cabeza _____ (2) Cuello _____ (3) Tórax _____ (4) Abdomen _____
8. TIPO DE RECONSTRUCCIÓN (1) MIP _____ (2) VR _____ (3) SSD _____ (4) VITREA _____
9. DIAGNÓSTICO POR REGIÓN _____

CABEZA

- (1) Aneurismas Intra craneal
- (2) Glomus Intra craneano (timpánico)
- (3) Oclusión de arterias cerebrales
- (4) Malformación Arterio-Venosa

CUELLO

- (5) Ateroesclerosis vascular extra craneana
- (6) Estenosis vascular extra craneana
- (7) Disección de vasos extra craneanas
- (8) Glomus Extra craneano

TORAX

- (9) Aneurisma de Aorta Torácica
- (10) Disección de Aorta Torácica
- (11) Anormalidades Vasculares Torácicas
- (12) Trombo embolia Pulmonar
- (13) Alteraciones Venosas Intratorácicas

ABDOMEN

- (14) Aneurisma de Aorta Abdominal
- (15) Disección de Aorta Abdominal
- (16) Estenosis de Arteria Renal
- (17) Evaluación de donador Renal
- (18) Evaluación Prótesis vascular de Aorta Abdominal
- (19) Evaluación de Masa Renal
- (20) Trombosis de Arteria Mesentérica Superior
- (21) Alteraciones de Vena Cava Abdominal

10. SIGNOS TOMOGRAFICOS POSITIVOS POR DIAGNOSTICO (1) SI _____ (2) NO _____

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CABEZA

1. Aneurismas Intra craneal

- (1) Localización _____
(2) Presencia de cuello (1) SI ____ (2) NO ____
(3) Tamaño _____

2. Gliomas Intra craneanos

- (4) Localización (1) Derecho ____ (2) Izquierdo ____ (3) Bilateral ____
(5) Tamaño _____

3. Oclusión de arterias cerebrales

- (6) Lado (1) Derecho ____ (2) Izquierdo ____
(7) Localización (1) ACM ____ (2) ACA ____ ACP (3) ____

4. Malformaciones Arterio-Venosas

- (8) Localización _____
(9) Tamaño _____
(10) Drenaje Venoso (1) superficial ____ (2) profundo ____

CUELLO

5. Aterosclerosis vascular extra craneana

- (11) Presencia de Placa Calcificada (1) SI ____ (2) NO ____
(12) Localización de la placa _____

6. Estenosis vascular extra craneana

- (13) Localización de la estenosis _____
(14) Grado de Estenosis _____

7. Disección de Carótidas extra craneanas

- (15) Localización de la disección (1) Carótida ____ (2) Vertebral ____
(16) extensión de la disección _____

8. Gliomas Extra craneano

- (17) Localización (1) Derecho ____ (2) Izquierdo ____ (3) Bilateral ____
(18) Tipo (1) Carotídeo ____ (2) Yugular ____ (3) Vagal ____
(19) Tamaño _____

TORAX

9. Aneurisma de Aorta Torácica

- (20) Localización _____
(21) Extensión _____
(22) Involucro de ramas braquiocéfálicas (1) SI ____ (2) NO ____
(23) Diámetro > 5 cm. (1) SI ____ (2) NO ____
(24) Disección (1) SI ____ (2) NO ____
(25) Trombot (1) SI ____ (2) NO ____
(26) Elementos ateromatosos (1) SI ____ (2) NO ____

10. Disección de Aorta Torácica

- (27) Extensión del Flap a ramas aórticas (1) SI ____ (2) NO ____
(28) Identifica luz verdadera y la luz falsa (1) SI ____ (2) NO ____
(29) Tipo (1) A: Ascendente ____ (2) B: Descendente ____

11. Anomalías Vasculares Torácica

- (30) Malformación arterio-venosa (1) SI ____ (2) NO ____
(31) Ramas aberrantes de la aorta descendente o supra-aórticas (1) SI ____ (2) NO ____
(32) Coartación Aorta (1) SI ____ (2) NO ____
(33) Aneurisma Arteria Pulmonar (1) SI ____ (2) NO ____

12. Trombo embolia Pulmonar

- (34) Defecto de llenado (1) SI ___ (2)NO ___
(35) Número de defectos de llenado ___
(36) Masiva >60% (1) SI ___ (2)NO ___
(37) Localización del Trombo (1) Principales ___ (2) Segmentaria ___ (3) Subsegmentaria ___
(38) Dilatación de arterias pulmonares centrales o segmentarias. (1) SI ___ (2)NO ___
(39) Localización ___
(40) Trombosis (1) SI ___ (2)NO ___
(41) Involucro por tumor (1) SI ___ (2)NO ___
(42) Circulación Colateral (1) SI ___ (2)NO ___

ABDOMEN

14. Aneurisma de Aorta Abdominal

- (43) Localización (1) suprarrenal (2) yuxtarenal (3) infrarenal ___
(44) Extensión con involucro de (1) AIC ___ (2) AII ___ (3) AIE ___ (4) AMS ___ (5) AMI ___
(45) Localización del cuello del aneurisma ___
(46) Presencia de trombo (1) SI ___ (2)NO ___
(47) Disección (1) SI ___ (2)NO ___
(48) Placas de ateroma (1) integridad ___ (2) desplazamiento ___ (3) umbilicación ___

15. Disección de Aorta Abdominal

- (49) Extensión del Flap a las ramas de la aorta (1) SI ___ (2)NO ___
(50) Obliteración o compresión de la luz verdadera por la luz falsa. (1) SI ___ (2)NO ___
(51) Dilatación aneurismática de la aorta. (1) SI ___ (2)NO ___
(52) Luz falsa patente. (1) SI ___ (2)NO ___
(53) Involucro de las arterias renales. (1) SI ___ (2)NO ___

16. Estenosis de Arteria Renal

- (54) Visualización de arterias renales. (1) SI ___ (2)NO ___
(55) Calcificaciones murales de localización excéntrica. (1) SI ___ (2)NO ___
(56) Dilatación post-estenótica. (1) SI ___ (2)NO ___
(57) Localización (1) Derecha ___ (2) Izquierda ___

17. Evaluación de donador Renal

- (58) Número de arterias renales ___
(59) Patrón de ramificación (1) normal ___ (2) prehilari ___
(60) Presencia de enfermedad intrínseca de arteria renal (1) SI ___ (2)NO ___
(61) Presencia de anomalías venosas (1) retroaórtica ___ (2) lumbar ___ (3) renal bifida ___

18. Evaluación de prótesis vascular de aorta abdominal

- (62) Stent o By-pass patente. (1) SI ___ (2)NO ___

19. Evaluación de masa renal

- (63) Invasión de vena renal por el tumor. (1) SI ___ (2)NO ___
(64) Invasión de arterias por el tumor. (1) SI ___ (2)NO ___

20. Trombosis de arteria mesenterica superior

- (65) Extension ___
(66) Placas de Ateroma. (1) SI ___ (2)NO ___

21. Alteraciones de Vena Cava Abdominal

- (67) Trombosis (1) SI ___ (2)NO ___
(68) Involucro por tumor (1) SI ___ (2)NO ___
Circulación Colateral (1) SI ___ (2)NO ___

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO
DE LA BIBLIOT

ANEXO 2

Estenosis de Arteria Carótida

Región Anatómica Específica	Arterias Carótidas
Aplicación	Estenosis de Arteria Carótida
Autor	Kuszyk, B.S.,Beauchamp, N.J.J., and Fishman, E.K. (1998).
Referencia	Neurovascular applications of CT angiography. Semin US CT MR, 19(5), 394-404.
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	3cc/seg.
Tipo y Volumen de Contraste	120cc de contraste no iónico Iopamirón @300
Area Evaluada	From C4 to base of skull
Retraso	18seg
Tiempo de estudio	25-30seg
Grosor de corte	2mm
Velocidad de la mesa /Pitch	4mm/seg. o pitch de 2
Intervalo de Reconstrucción	1mm
Técnica 3D Utilizada	Volume rendering con MIP como complemento
Comentario : Se debe editar quitando las estructuras que oscurecen o se superponen a las arterias carotídeas y que no permiten verlas de manera adecuada	

**TFSIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Vasos Intracraneanos-Sospecha de Aneurisma

Región Anatómica Especifica	Vasos intracraneanos
Aplicación	Sospecha de aneurisma
Autor	Schwartz RB et al.
Referencia	Radiology 1994; 192; 717-722
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	2.5ml/seg
Tipo y Volumen de Contraste	75ml de contraste no iónico Iopamirón @300
Área Evaluada	De la base de la silla turca al limite superior del cráneo.
Retraso	20seg
Tiempo de estudio	32seg
Grosor de corte	2mm
Velocidad de la mesa /Pitch	2mm/seg
Intervalo de Reconstrucción	1mm
Técnica 3D Utilizada	MIP

Comentario:

1. Lo más importante de la evaluación de aneurisma intra craneano es disminuir la colimación a 2 mm.
2. Las imágenes de 3D son muy útiles en estos pacientes.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Arteria Pulmonar – Descartar Embolismo Pulmonar

Región Anatómica Específica	Arterias pulmonares
Aplicación	Descartar Embolismo Pulmonar
Autor	Remy-Jardin M et al.
Referencia	Radiology 1992; 185:381-387 and Radiology 1996; 200:699-706
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	7ml/seg
Tipo y Volumen de Contraste	120ml de contraste no iónico Iopamirón @300
Área Evaluada	De arco aórtico hasta bases pulmonares
Retraso	10seg
Tiempo de estudio	24-32seg
Grosor de corte	3-5mm
Velocidad de la mesa /Pitch	5mm/seg with a pitch of 1
Intervalo de Reconstrucción	2-3mm
Técnica 3D Utilizada	Ninguna
Comentario: La evaluación se realiza desde el arco aórtico hasta los vasos pulmonares. Se prefiere colimación de 3 mm.	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Aorta Torácica – Descartar Disección

Región Anatómica Específica	Aorta torácica
Aplicación	Descartar disección
Autor	Tomiak MM et al.
Referencia	AJR 1995; 164:1525-1531
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	4ml/seg
Tipo y Volumen de Contraste	120ml de contraste no iónico Iopamirón 300
Área Evaluada	De ápex pulmonares a L-1
Retraso	30seg
Tiempo de estudio	40seg
Grosor de corte	5mm
Velocidad de la mesa /Pitch	3mm/seg with a pitch of 1:1
Intervalo de Reconstrucción	3mm
Técnica 3D Utilizada	MIP y SSD
Comentario: El protocolo se debe realizar con pitch de 1:5:1, 60seg en inspiración y 5 mm. de colimación.	

TFSIS CON
FALLA DE ORIGEN

Aorta Abdominal – Evaluación de Aneurisma Aórtico Abdominal o Disección

Región Anatómica Específica	Aorta Abdominal
Aplicación	Evaluar Aneurisma Aórtico Abdominal
Autor	Zeman RK et al.
Referencia	AJR 1995; 164:917-922
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	2.5ml/seg
Tipo y Volumen de Contraste	125ml de contraste no iónico Iopamirón ®300
Área Evaluada	Diafragma a sínfisis del pubis
Retraso	40seg
Tiempo de estudio	32seg
Grosor de corte	3mm primeros 20seg, 7mm resto del estudio
Velocidad de la mesa /Pitch	3mm/seg. y 7mm/seg. con pitch de 1:1
Intervalo de Reconstrucción	33-43%
Técnica 3D Utilizada	MIP, SSD

**TECNO CON
FALLA DE ORIGEN**

Aorta Abdominal
Evaluación de AAA Después de colocación de Stent

Región Anatómica Específica	Aorta Abdominal
Aplicación	Evaluación de AAA después de reparación con stent
Autor	Dorffner R et al.
Referencia	J Comput Assist Tomogr 21(3):472-477
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	4ml/seg
Tipo y Volumen de Contraste	120ml de contraste no iónico Iopamirón 300
Área Evaluada	Del origen de la AMS hasta las arterias ilíacas comunes proximales.
Retraso	25seg
Tiempo de estudio	32seg
Grosor de corte	3mm
Velocidad de la mesa /Pitch	6mm/seg. con pitch de 2
Intervalo de Reconstrucción	1mm
Técnica 3D Utilizada	MIP

Arterias Renales - Evaluación de Estenosis de Arteria Renal

Región Anatómica Específica	Arterias Renales
Aplicación	Evaluación de estenosis de arterias renales
Autor	Galanski M et al.
Referencia	Radiology 1993; 189:185-192
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	3-5ml/seg. (Idealmente 3.5ml/seg.)
Tipo y Volumen de Contraste	100-150ml de contraste no iónico Iopamirón ®300
Área Evaluada	A lo largo de los riñones
Retraso	Generalmente 20-30seg
Tiempo de estudio	32seg
Grosor de corte	2mm
Velocidad de la mesa /Pitch	2mm/seg. con pitch de 1
Intervalo de Reconstrucción	1-2mm
Técnica 3D Utilizada	Gradient shaded-surface rendering (with threshold of 130-220 HU) and MIP
Comentario: Deben buscarse arterias renales accesorias, por lo que debe cubrirse un área más extensa.	

TFCIS COM
 FALLA DE EN

Riñón- Evaluación de Donador Vivo

Región Anatómica Específica	Riñón
Aplicación	Evaluación de donador vivo de riñón
Autor	Cochran ST, et al.
Referencia	AJR 1997; 168:1569-1573
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	3.5ml/seg. (promedio)
Tipo y Volumen de Contraste	120-150ml de contraste no iónico Iopamirón 300
Área Evaluada	Todos los riñones
Retraso	20 seg.
Tiempo de estudio	Aproximadamente 32seg
Grosor de corte	3mm.
Velocidad de la mesa /Pitch	5 o 6mm/seg o pitch de 1.7-2
Intervalo de Reconstrucción	2mm.
Técnica 3D Utilizada	MIP
Comentario: 10 minutos después de la inyección de contraste se deben tomar radiografías simples (AP y oblicuas). Puede tomarse un topograma tardío.	

TECNOLOGÍA
FALLA DE CALIDAD

Vena Mesentérica Superior- Mapa Vascular y Permeabilidad

Región Anatómica Específica	Vena Mesentérica Superior
Aplicación	Mapa vascular y permeabilidad
Autor	Graf O et al.
Referencia	AJR 1997; 168:1209-1213
Equipo Utilizado	GE Hi Speed LX-I Helicoidal, 1 detector
Velocidad de Inyección	4ml/seg
Tipo y Volumen de Contraste	160ml de contraste no iónico Iopamirón @300
Área Evaluada	Desde 2cm. por arriba del origen del tronco celiaco a 2cm. por debajo del proceso uncinado.
Retraso	18seg. arterial / 60seg. venoso
Tiempo de estudio	30seg
Grosor de corte	3mm
Velocidad de la mesa /Pitch	1.3 pitch
Intervalo de Reconstrucción	1mm
Técnica 3D Utilizada	Shaded surface; MIP

TESIS CON
FALLA DE CALIFICACIÓN

ANEXO 3

DEFINICIÓN DE VARIABLES

- **Edad:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha. Se midió en años cumplidos.
- **Sexo:** Se refiere a distinción entre macho y hembra. El indicador que se utilizó fue masculino y femenino.
- **Región explorada:** e refiere a la región anatómica que fue explorada mediante el método de ATC, esta puede ser cráneo, cuello, tórax, abdomen.
- **Tipo de reconstrucción:** Se define como el tipo de algoritmo de reconstrucción que se utilizó para crear imágenes de tercera dimensión, pueden ser MIP, SSD, VR o Reconstrucciones Multiplanares.
- **Diagnóstico por región:** Se refiere al diagnóstico al que se llegó por medio del estudio realizado, dependiendo de la región estudiada, se plantearon diferentes posibilidades diagnósticas, incluyendo únicamente a las más frecuentes, y las que se pueden diagnosticar por este método de imagen (ver para más detalle el anexo 1)
- **Signos tomográficos positivos por diagnóstico:** Para cada uno de los diagnósticos posibles, se mencionan los signos tomográficos que dan el diagnóstico, o que tienen mayor relevancia para la decisión terapéutica (para más detalle ver el anexo 1)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

1. Rubin GD, Dake MD, Napel SA, McDonnell CH, Jeffrey RB, Jr. Three-dimensional spiral CT angiography of the abdomen: initial clinical experience. *Radiology* 1993; 186:147-152.
2. Rubin GD, Walker PJ, Dake MD, et al. Three-dimensional spiral computed tomographic angiography: an alternative imaging modality for the abdominal aorta and its branches. *J Vasc Surg* 1993; 18:656-665.
3. Rubin GD, Shiau MC, Schmidt AJ, et al. Computed tomographic angiography: historical perspective and new state-of-the-art using multi-detector-row helical computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 1999; 23 (suppl 1):S83-S90
4. Lawrence JA, Kim D, Kent KC, Stehling MK, Rosen MP, Raptopoulos V. Lower extremity spiral CT angiography versus catheter angiography. *Radiology* 1995; 194:903-908.
5. KUSZYK BIRAN S, FISHMAN ELLIOT K. Technical Aspects of CT Angiography, *Seminars in Ultrasound CT and MRI*, Vol. 19, No 5 (October), 1988: pp 383-393
6. KUSZYK BIRAN S, BEAUCHAMP J, FISHMAN ELLIOT K. Neurovascular Applications of CT Angiography, *Seminars in Ultrasound CT and MRI*, Vol. 19, No 5 (October), 1988: pp 394-404
7. KAWAMOTO SATOMI, JOHNSON PAMELA, FISHMAN ELLIOT. Three-Dimensional CT Angiography of the Thorax: Clinical Applications, *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, Vol. 19, No5 (October), 1998:pp425-438.
8. R. BROOKE JEFFREY Jr., CT Angiography of the Abdominal and Thoracic Aorta, *Seminars in Ultrasound CT and MRI*, Vol. 19, No 5 (October), 1988: pp 405-412.
9. SMITH PATRICIA, FISHMAN ELLIOT, Three-Dimensional CT Angiography: Renal Applications, *Seminars in Ultrasound CT and MRI*, Vol. 19, No 5 (October), 1988: pp 413-424.

TESTE CON
FALLA DE ORIGEN

10. R. BROOKE JEFFREY Jr., CT Angiography of the Abdominal and Thoracic Aorta, Seminars in Ultrasound CT and MRI, Vol. 19, No 5 (October), 1988: pp 405-412.
11. NGHIEM HANH, JEFFREY BROOKE, CT Angiography of the Visceral Vasculature, Seminars in Ultrasound, CT, and MRI, Vol. 19, No 5 (October), 1988: pp 439-446.
12. HORTON KAREN , FISHMAN ELLIOT, The current status of multidetector row CT and three-dimensional imaging of the small bowel., Radiologic Clinics of North America, Advances in Intestinal Imaging, Vol. 41, Number 2, March 2003, pg 203.
13. STARK DAVID, Resonancia Magnética, Vol. 3, Editorial Harcourt, Madrid Barcelona, 2000, pg.1728.
14. MAFEE MAHMOOD, Glomus Faciale, Glomus Jugulare, Glomus Tympanicum, Glomus Vagale, Carotid Body Tumors, and Simulating Lesions, The Radiologic Clinics of North America, September 2000.
15. Radiology Resource and Review, MEDICAL COLLEGE OF GEORGIA, 2000.
16. WORSLEY DANIEL, Radionuclid Imaging of Acute Pulmonary Embolism, The Radiologic Clinics of North America, Vol. 39 No. 5, pgs. 1035-1051.
17. OSBORN ANNE G., Handbook of Neuroradiology: brain and Skull, Second Edition, US, Mosby pg. 355-357.
18. ATLAS SCOTT W, Intracranial vascular malformations and Aneurisms, The Radiologic Clinics of North America Vol 26 No. 4, Julio 1998, pgs. 821-837
19. OSBORN ANNE G., Handbook of Neuroradiology: brain and Skull, Second Edition, US, Mosby pg. 342-343.
20. LEDBETTER STEPHEN, Helical (Spiral) CT in the Evaluation of Emergent Thoracic Aortic Syndromes. Radiologic Clinics of North America, Advances in Intestinal Imaging, Vol. 37, Number 3, May 199, pg 565-589.
21. KAWAMOTO SATOMI, Multidetector CT Angiography for preoperative evaluation of Living Laparoscopic Kidney Donors. American Journal of Roenterology, 2003; 180: 1633-1638.

22. POSNIAK M.A. CT Angiography of Potential Renal Transplant Donors, Radiographics, Vol. 18, 565:587, 1998.
23. HIROSY, Aortic Aneurism Growth Rate Measured with CT, Radiology Vol 185: 249-252, 1992.
24. PROVENZALE JAMES, CT and MRI of non-traumatic Neurologic Emergencies, American Journal of Roenterology, 2000; 174:289-299.
25. GARG KAVITA, Tromboembolic Disease: Comparison of Combined CT pulmonary angiography and venography with bilateral leg sonography in 70 patients. AJR Am J Roentegenol 2000 Oct, 175 (4): 997-1001
26. RADVANY MARTIN, Abdominal Aortic Aneurism Diagnosis, Agosto 15, 2002, E- MEDICINE
27. GOMEZ JAQUELINE J, Aorta Dissection, Feb 7, 2002, E-medicine
28. VINAS C FEDERICO, Brain Aneurism, Radiology Brain Spine, Feb 15, 2002, e-medicine.
29. VAN DEN BERG, Imaging of head and neck paragangliomas with TOF MR, AJR 1999, June 1999, 172(6):167-73.
30. COSTELLO, P. & GAA, J. 1995. Spiral CT angiography of abdominal aortic aneurysms. RadioGraphics, 15: 397-406.
31. DOUGLAS S. KATZ, et al , Combined CT Venography and Pulmonary Angiography: A Comprehensive Review.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN