

Precisión de la tomografía de 64 cortes en el diagnóstico de la cardiopatía isquémica

Vladimir Mendoza-Rodríguez,* Luis Roberto Llerena,** Verónica Milián-Sierra,*** Romualdo Linares-Machado,**** Alberto Hernández-Cañero,***** Lorenzo D. Llerena,***** Lidia Rodríguez-Nande,***** Leonardo López-Ferrero*

Resumen

Introducción y objetivos: La angiografía coronaria por tomografía computarizada de múltiples cortes (TCMC) se ha desarrollado considerablemente en los últimos años. Tiene la ventaja de proporcionar información de la luz y la pared del vaso. Nuestro objetivo fue el de evaluar la precisión diagnóstica de la TCMC de 64 cortes en la detección de estenosis coronaria significativa (ECS) tomando como patrón de referencia la coronariografía invasiva (CI).

Abreviaturas

TCMC: tomografía computarizada de múltiples cortes
CI: coronariografía invasiva
ECS: estenosis coronarias significativas
SENS: sensibilidad
ESP: especificidad
VPP: valor predictivo positivo
VPN: valor predictivo negativo
UH: unidades Hounsfield
MIP: máxima intensidad planar
MPR: reconstrucción multiplanar
PP: precisión predictiva
UA: unidades Agatston
SC: superficie corporal

Summary

ACCURACY OF 64 SLICE COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF ISCHEMIC CORONARY ARTERY DISEASE

Introduction and objectives: Multislice computed tomography coronary angiography (MSCT-CA) has been developed in the last years. One of the advantages is to supply information of the lumen and wall of the vessels. The aim was to

Abbreviations

MSCT-CA: multislice computed tomography coronary angiography
ICA: invasive coronary angiography
SENS: sensitivity
ESP: specificity
PPV: positive predictive value
NPV: negative predictive value
PP: predictive precision
CS: corporal surface

- * Especialista de 1er Grado en Cardiología.
- ** Profesor Titular y Consultante de Imagenología.
- *** Licenciada en Enfermería.
- **** Técnico de Rayos X.
- ***** Profesor de Mérito.
- ***** Especialista de 2do Grado en Cardiología.
- ***** Licenciada en Cibernética Matemática.

Correspondencia: Dr. Vladimir Mendoza Rodríguez. Departamento de Tomografía Multicorte. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Calle 17/A y Paseo Núm. 702, Vedado, Plaza de La Revolución. Ciudad de La Habana, Cuba, 10400. Teléfono: 8383845, 8382661 extensión 135. Fax: 8344435. E-mail: vladimr@infomed.sld.cu
vladimiromr@yahoo.es

Recibido: 9 de agosto de 2007

Aceptado: 7 de diciembre de 2007

Pacientes y métodos: Se estudiaron consecutivamente, previo consentimiento informado, 62 pacientes, (50 masculinos), a los que se les realizó primero la coronariografía por TCMC y con una media de 45 días la CI. Se determinó sensibilidad (SENS), especificidad (ESP), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN) y precisión predictiva (PP) por pacientes, arterias y segmentos coronarios. **Resultados:** La SENS, ESP, VPP, VPN y PP fueron 96.4, 91.2, 87, 96.8 y 93.5% respectivamente por pacientes; 95.7, 97, 88.2, 98.9 y 96.7% respectivamente por arterias y 91, 99, 89, 99.6 y 98.7% respectivamente por segmentos. Los parámetros analizados fueron menos favorables en pacientes con frecuencia cardíaca por encima de 65 latidos/min, con puntaje de calcio por encima de 400 UA y con índice de masa corporal igual o mayor que 30 kg/m² SC. **Conclusiones:** Nuestros resultados sugieren que la TCMC de 64 cortes, nos brinda buena precisión, sobre todo de la ESP y del VPN en el diagnóstico de la ECS, en pacientes seleccionados con puntaje de calcio menor o igual que 400 UA, frecuencia cardíaca menor o igual que 65 L/min con ritmo sinusal y índice de masa corporal menor que 29.9 kg/m² SC.

assess the diagnostic accuracy of MSCT – CA to detect significant coronary stenoses taking as gold standard the invasive coronary angiography (ICA). **Patients and methods:** We studied, after informed consent, 64 consecutive patients (50 males). First MSCT – CA was performed and afterwards with a media of 45 days the ICA. Sensitivity (SENS), specificity (ESP), positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) and predictive precision (PP) were assessed per patients, per arteries and per segments. **Results:** The SENS, ESP, PPV, PNV and PP were 96.4, 91.2, 87, 96.8, 93.5% respectively per patients and 95.7, 97, 88.2, 98.9, 96.7% respectively per arteries and 91, 99, 89, 99.6, 98.7% respectively per segments. The diagnostic accuracy decreased in patients with heart rate higher than 65 beats per minute, as well as in patients with calcium scoring higher than 400 Agatston Units or body mass index with or higher than 30 kg/m² CS. **Conclusions:** Our results suggest that MSCT – CA has a good accuracy, especially in the ESP and NPV for the diagnosis of significant coronary stenoses in selected patients with calcium scoring of 400 Agatston Units or lower, heart rate with 65 beats per minute or lower with regular rhythm and body mass index lower than 30 kg/m² CS.

(Arch Cardiol Mex 2008; 78: 162-170)

Palabras clave: Tomografía computarizada de múltiples cortes. Angiografía coronaria invasiva. Estenosis coronaria significativa.

Key words: Multislice computed tomography. Diagnostic accuracy. Invasive coronary angiography. Significant coronary stenoses.

Introducción

La enfermedad coronaria constituye la primera causa de muerte en los países desarrollados o en vías de desarrollo.¹ Cuba no constituye una excepción pues la incidencia y prevalencia de cardiopatía coronaria es alta. La mortalidad por cardiopatía isquémica fue de 142.3 por 100,000 habitantes en el 2006.²

La angiografía por cateterismo a pesar de que sólo permite apreciar la luz del vaso es el patrón de referencia para la evaluación de pacientes con enfermedad coronaria isquémica conocida o sospechosa, el riesgo de complicaciones es pequeño y su mortalidad fluctúa alrededor de 1.8%.^{3,4}

La angiografía coronaria por tomografía computarizada de múltiples cortes (TCMC) mediante inyección endovenosa de 80 a 120 mL de sustancia de contraste constituye una alternativa que se ha desarrollado considerablemente en los últimos años.^{5,6} La TCMC utiliza una fuente

de rayos X y detectores en rotación continua. La frecuencia cardíaca óptima no debe sobrepasar de 65 latidos por minuto con ritmo sinusal, por lo que habitualmente requiere de betabloqueadores adrenérgicos.

La resolución espacial de los equipos de 64 detectores se acerca a la coronariografía convencional (0.4 frente a 0.25 mm), pero la temporal es sensiblemente mayor (165 frente a 6 ms).⁷

La TCMC tiene la ventaja de proporcionar además información cuantitativa y cualitativa de las placas ateromatosas de la pared vascular: número de placas, volumen, grado de estenosis de la luz vascular y su composición, sobre todo la presencia de calcio.⁷

El valor predictivo de la TCMC en la detección de estenosis coronarias significativas (ECS) con equipos de 16 detectores es aceptable al compararla con la coronariografía invasiva.^{5,6,8-11} Re-

cientes estudios con TCMC de 64 cortes han mostrado mayor precisión en el diagnóstico de ECS.¹² Tanto la SENS como la ESP son menores en pacientes con obesidad, frecuencia cardíaca superior a 65 latidos por minuto, vasos muy calcificados, prótesis endovasculares (stents) y oclusiones totales con buena circulación colateral.⁷ Realizamos esta investigación con el objetivo de evaluar la precisión diagnóstica de la tomografía de 64 cortes en la detección de ECS tomando como patrón de referencia la coronariografía invasiva.

Material y métodos

Se analizaron 62 pacientes, estudiados consecutivamente previo consentimiento informado por sospecha de cardiopatía isquémica, con edad media de 56 ± 8 años, (80.5% del sexo masculino). A todos se les realizó primero el estudio no invasivo de las arterias coronarias a través de la TCMC y en los 45 días siguientes la CI.

Criterios de exclusión: Ritmo cardíaco irregular, antecedentes de reacciones severas a las sustancias de contraste, disfunción renal con cifras de creatinina sérica > 1.5 mg/dL, hipertiroidismo con niveles de tirotropina ≥ 0.44 mIU/L, revascularización quirúrgica previa o por ACTP con colocación de stent y negación del paciente.

Preparación del paciente: La mayoría de los pacientes estaban bajo tratamiento con betabloqueadores, a los que no lo estaban si el día del examen la frecuencia cardíaca era mayor que 65 latidos/min se le administraron 100–150 mg de atenolol por vía oral y se esperó 1 hora. Si aún con este medicamento la frecuencia cardíaca persistió alta se administró metoprolol de 5 a 30 mg o atenolol de 10 a 30 mg por vía intravenosa hasta lograr una FC menor o igual que 65 latidos/min. Todos los pacientes recibieron una tableta de nitroglicerina sublingual 7 minutos antes de la inyección del contraste. A todos se les dio una explicación detallada sobre las cuestiones relacionadas con el estudio *para lograr una fase de apnea prolongada y evitar movimientos con el fin de reducir artefactos*.

Los pacientes fueron estudiados en el Somatom Cardiac Sensation 64 Slices, Siemens Medical Systems, Forchheim, Germany.

Primero se cuantificó el puntaje de calcio (score), y posteriormente se realizó la coronariografía por inyección de contraste *endovenoso*.

Estudio del puntaje de calcio y coronariografía por TCMC.

Se empleó un protocolo de exploración tomográfico espiral que utiliza la sincronización retrospectiva con el electrocardiograma (ECG) y un tiempo de rotación de 0.33 segundos.

Los parámetros del estudio en la determinación del puntaje de calcio en las coronarias y en la coronariografía a través de la TCMC fueron los recomendados por la firma comercial.¹³

Para el estudio de la coronariografía por TCMC se utilizó el contraste: Iopromide 370 mg/mL (Ultravist de la firma Shering), volumen: 80–100 mL, solución salina 50–80 mL, bomba inyectora (Medrad) de doble cabezal, velocidad de flujo: 5 mL/seg. Primero se inyectó el contraste e inmediatamente la solución salina para arrastrar el mismo de la vena cava superior, aurícula y ventrículo derecho. ROI (región de interés): aorta descendente torácica, umbral de disparo: 100–120 UH. El contraste se inyectó a través de un trócar calibre 18 colocado en la vena antecubital preferiblemente del lado derecho.

Se realizaron reconstrucciones retrospectivas sincronizadas con ECG al:

- a. 60, 65 y 70% en ciclos cardíacos largos
- b. 35, 40 y 45% en ciclos cardíacos cortos y reconstrucciones adicionales en el intervalo diastólico donde mejor se visualizaron las arterias coronarias si artefactos de movimiento.

Análisis de la angiografía por TCMC

Cada lesión identificada fue examinada usando máxima intensidad planar (MIP), MIP curvado, reconstrucción multiplanar (MPR), en ejes longitudinales y transversales, técnica volumétrica en tres dimensiones y angioscopia virtual. *Para precisar las características y magnitud de las lesiones se realizó un análisis integral de estas herramientas.* El grado de estenosis de la arteria coronaria se realizó visualmente por consenso de dos especialistas y se consideró ECS si existía disminución del 50% o más de la luz de los vasos coronarios.

Estudio angiográfico invasivo

Las coronariografías fueron realizadas en un angiógrafo Hicor de la Siemens. Se realizó inyección manual selectiva de contraste en cada arteria coronaria cateterizada por punción percutánea de la arteria femoral o humeral. Se tomaron al menos 2 vistas ortogonales de cada arteria coronaria. La interpretación fue hecha por

consenso del equipo de hemodinamistas que realizó el estudio y se analizaron los mismos vasos coronarios que en la coronariografía por TCMC. Se siguió el mismo criterio para diagnosticar ECS.

Análisis comparativo

Se realizó una evaluación cualitativa para determinar la precisión de la TCMC de 64 cortes para detectar ECS con el siguiente orden:

1. Análisis por pacientes, evaluando la presencia de ECS en cada uno.
2. Análisis por arterias: tronco, descendente anterior y sus ramas, circunfleja y sus ramas y coronaria derecha y sus ramas.
3. Segmentos proximal, medio, distal, ramas y total de segmentos de las arterias mencionadas.

Para denominar los segmentos se tomó como modelo la clasificación segmentaria de la AHA.¹⁴

Análisis estadístico

Se determinó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión predictiva.¹⁵

Las variables categóricas se expresaron en frecuencia y en porcentaje y las continuas en valores medios y desviación estándar (DE).

Se aplicó el programa SPSS 13.0.

Resultados

Se estudiaron 62 pacientes. La edad media fue 56 ± 8 años. Predominó el sexo masculino con

Tabla I. Características demográficas y factores de riesgo.

	n	%
Edad media \pm DE	56 ± 8 años	
Sexo M	50	80.5
HTA	20	32.3
Dislipidemia	44	71
Diabetes mellitus	9	14.5
Hábito de fumar	18	29
IMC (kg/m^2 SC):		
< 25	13	27
25–29.9	32	52
≥ 30	17	27
Puntaje de calcio:		
0–400 UA	45	72.6
> 400 UA	17	27.4

DE: desviación estándar; M: masculino; FC: frecuencia cardíaca; HTA: hipertensión arterial; IMC: índice de masa corporal; UA: unidades Agatston.

un 80.5%. La dislipidemia fue el factor de riesgo más frecuente, presente en el 71%, seguido de la hipertensión arterial y el tabaquismo con 32.3 y 29% respectivamente.

Predominaron los pacientes con puntaje de calcio menor o igual que 400 unidades Agatston (UA) (*Tabla I*).

La frecuencia cardíaca fue superior a 65 latidos por minuto en 8 pacientes con una media durante la captación de las imágenes de 60.6 latidos/min, con un máximo de 85 latidos/min y mínimo de 43 latidos/min (los pacientes con más de 65 latidos por minuto presentaron aumento de su frecuencia cardíaca en el preciso momento de la captación de las imágenes a pesar de lo cual no fueron excluidos del estudio).

La densidad media de contraste intracoronario alcanzado fue de 371 UH. La media del puntaje total de calcio fue de 237.5 UA, predominando en la coronaria derecha con una media de 98.4 UA y en la arteria descendente anterior con una media de 84.5 UA (*Tabla II*).

En el diagnóstico de ECS la TCMC tuvo una SENS de 96.4%, ESP de 91.2%, VPP de 87%, VPN de 96.8%, y PP de 93.5% por paciente.

En el total de arterias la SENS fue de 96%, la ESP de 97%, el VPP de 88%, VPN de 99%, y valor PP de 97%. La SENS, ESP, VPP, VPN y PP fue 91, 99, 89, 99.6 y 98.7% respectivamente analizando el total de los segmentos. La precisión diagnóstica fue similar en los segmentos proximales, medios y distales (*Tabla III*).

De los 62 pacientes, 12 tenían el puntaje de calcio menor o igual que 10 UA. En éstos la SENS, ESP, VPP, VPN, y PP fue de 100%. En los pacientes con puntaje de calcio mayor o igual que 401 UA la SENS fue de 93%, la ESP de 33.3%, el VPP de 87%, el VPN de 50%, y la PP de 82.7%.

En los 54 pacientes que tuvieron la FC menor o igual que 65 latidos/min la SENS fue 100%, la ESP de 96.4%, el VPP de 96.3%, el VPN de 100%, y la PP de 98.1%. En el grupo con FC mayor que 65 latidos/min la SENS fue de 50%, la ESP de 66.7%, el VPP de 33.3%, el VPN de 80%, y la PP de 62.5%. En las arterias con puntaje total de calcio menor o igual que 400 UA la SENS fue de 98%, ESP de 97%, el VPP de 89, el VPN de 99.5, y la PP de 98. Sin embargo, en las 6 arterias con puntaje de calcio total mayor que 400 UA los valores disminuyeron. En los pacientes con índice de masa corporal mayor que 30 kg/m^2 SC la precisión diagnóstica fue menor (*Tabla IV*).

Tabla II. Frecuencia cardíaca y puntaje de calcio de los pacientes.

	Media	DE	Mínimo	Máximo
FC	60.4	8.6	43	85
Fase de rec (%)	62.5	7	40	70
Densidad	371.7	46.4	300	500
Puntaje de Ca				
Total	237.5	330	0	1,588
Tronco	4	11.7	0	60
DA	84.5	120	0	450
CD	98.4	194.6	0	1,198
CX	51.1	84	0	358

Rec: reconstrucción; DA: descendente anterior; CD: coronaria derecha; CX: circunfleja; Ca: calcio; FC: frecuencia cardíaca.

Tabla III. Precisión de la tomografía de 64 cortes en el diagnóstico de estenosis coronaria significativa por pacientes, arterias y segmentos.

	SENS (%)	ESP (%)	VPP (%)	VPN (%)	PP (%)
Pacientes (n = 62)	27/28 (96.4)	31/34 (91.2)	27/31 (87)	31/32 (96.8)	58/62 (93.5)
Arterias (n = 248)					
Tronco	2/2 (100)	60/60 (100)	2/2 (100)	60/60 (100)	62/62 (100)
DA	15/15 (100)	42/47 (89)	15/20 (75)	42/42 (100)	57/62 (92)
CX	9/10 (90)	51/52 (98)	9/10 (90)	51/52 (98)	60/62 (97)
CD	19/20 (95)	95/201 (97)	45/51 (88)	195/197 (99)	240/248 (97)
T	45/47 (95.7)	195/201 (97)	45/51 (82)	195/197 (98.9)	240/248 (96.7)
Segmentos (n = 930) (n)					
P 248	26/27 (96)	219/221 (99)	26/28 (93)	219/220 (99.5)	245/248 (99)
M 186	25/26 (96.2)	157/160 (98)	25/28 (89)	157/158 (99)	182/186 (97.8)
D 124	2/2 (100)	122/122 (100)	2/2 (100)	122/122 (100)	124/124 (100)
R 372	1/1 (100)	371/371 (100)	1/1 (100)	371/371 (100)	372/372 (100)
T 930	54/56 (96.4)	869/874 (99)	54/59 (95.5)	869/871 (99.8)	923/930 (99.2)

SENS: sensibilidad; ESP: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo; PP: precisión predictiva; DA: descendente anterior; CX: circunfleja; CD: coronaria derecha; P: proximales; M: medios; D: distales; T: total; R: ramas.

Tabla IV. Precisión diagnóstica de estenosis coronaria significativa según puntaje de calcio total en unidades Agatston, frecuencia cardíaca e índice de masa corporal.

Puntaje	n	SENS (%)	ESP (%)	VPP (%)	VPN (%)	PP (%)
Ca por pacientes (UA)						
0-10	12	2/2 (100)	10/10 (100)	2/2 (100)	10/10 (100)	12/12 (100)
11-400	33	12/12 (100)	20/21 (95)	12/13 (92)	20/20 (100)	32/33 (96)
≥ 401	17	13/14 (93)	1/3 (33)	13/15 (87)	1/2 (50)	14/17 (82)
Ca por arterias (UA)						
0-10	142	11/11 (100)	131/131 (100)	11/11 (100)	131/131 (100)	142/142 (100)
11-100	59	7/7 (100)	50/52 (96)	7/9 (78)	50/50 (100)	57/59 (97)
101-400	41	24/25 (96)	13/16 (81)	24/27 (89)	13/14 (93)	37/41 (90)
≤ 400	242	42/43 (98)	194/199 (97)	42/47 (89)	194/195 (99.5)	236/242 (98)
≥ 401	6	3/4 (75)	1/2 (50)	3/4 (75)	1/2 (50)	4/6 (67)
Frec Card						
< 65	54	26/26 (100)	27/28 (96)	26/27 (96)	27/27 (100)	53/54 (98)
≥ 65	8	1/2 (50)	4/6 (66.7)	1/3 (33)	4/5 (80)	5/8 (62.5)
IMC						
< 25	13	6/6 (100)	7/7 (100)	6/6 (100)	7/7 (100)	13/13 (100)
25-29.9	32	14/14 (100)	17/18 (94)	14/15 (93)	17/17 (100)	31/34 (91)
> 30	17	7/8 (87.5)	7/9 (77.8)	7/9 (77.8)	7/8 (87.5)	14/15 (93)

SENS: sensibilidad; ESP: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo; PP: precisión predictiva; Frec Card: frecuencia cardíaca; UA: unidades Agatston; IMC: índice de masa corporal; Ca: calcio.

Discusión

Para ser aceptada como una herramienta diagnóstica más en pacientes con sospecha de enfermedad coronaria isquémica la TCMC debe permitir la completa visualización de las ECS sin exclusión de los segmentos.⁵ Con el tomógrafo de 4 cortes se ha reportado una SENS de 58–86% para detectar ECS,^{16–20} pero más del 32% de los vasos fueron excluidos del análisis por mala calidad de las imágenes.¹⁶ La SENS diagnóstica reportada con el tomógrafo de 16 cortes es de 75 a 95%, incluyendo el total de los segmentos, lo que dependió del diámetro de los vasos, la modalidad del análisis, y los criterios de selección de los pacientes.^{5,6,8,21} Sin embargo, la evaluación fue limitada aun con ramas mayores de 2 mm de diámetro.^{5,6} En comparación con la TCMC de 16 cortes la TCMC de 64 cortes tiene mayor número de cortes por rotación del gantry (64 vs 16) y mayor velocidad de rotación (0.33 segundos vs 0.37 segundos por rotación), lo cual se traduce en mayor resolución espacial (0.4 vs 0.75 mm) y resolución temporal (165 vs 188 ms).

Los resultados obtenidos en nuestros pacientes, sobre todo la alta ESP y el VPN apoya la exclusión de la enfermedad arterial coronaria en pacientes de riesgo bajo o intermedio de presentar enfermedad coronaria, lo que se traduce en una reducción de los costos y hace innecesaria la coronariografía invasiva en los estudios normales.²² Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Leschka,²³ Raff¹² y otros autores^{22–31} con equipos de 64 cortes igual al nuestro y pacientes similares en número y características demográficas.

Algunos autores han reportado dos limitantes importantes para estudiar los segmentos coronarios: artefactos de movimiento sobre todo relacionados con la FC y movimientos respiratorios, además el exceso de calcio en las coronarias y las dificultades diagnósticas de los vasos menores de 2 mm, casi siempre en los segmentos coronarios distales.^{8,21}

En nuestra casuística logramos una buena visualización de los segmentos distales debido a que la mayor parte de nuestros pacientes estaban bien betabloqueados y hubo pocos artefactos de movimiento pues se les explicó detalladamente que debían cooperar durante la captación de las imágenes pero la prevalencia de ECS en los segmentos distales fue pobre, lo que sin

duda influyó en los resultados pues se obtuvo una mejor precisión diagnóstica en el análisis por segmentos que por arterias, cuando lo esperado es lo contrario ya que el estudio de los segmentos distales por su menor calibre son mejor visualizados por la coronariografía por cateterismo por la mejor resolución espacial que se obtiene con este último proceder. En este aspecto nuestros resultados contrastan con los de otros autores.^{12,23}

En nuestra casuística, la mayor cantidad de pacientes tenían FC menor o igual que 65 latidos/min durante la captación de las imágenes.

En los 54 pacientes con FC menor o igual que 65 latidos/min (*Fig. 1*) la SENS, ESP, VPP y VPN fueron superiores a la de los 8 pacientes con FC mayor que 65 latidos/min lo que concuerda con otros autores.^{12,23,24} El puntaje de calcio por encima de 401 UA provocó reducción de la precisión en el diagnóstico de ECS por pacientes y por arterias.

Leschka encontró que el exceso de calcio fue responsable de 8 falsos negativos y 24 falsos positivos en los que observó irregularidades de las arterias pero sin ECS en el proceder invasivo.²³ En nuestros pacientes con FC por encima de 65 latidos/min y el puntaje de calcio mayor que 400 UA observamos una disminución de la ESP, VPP y PP relacionado con artefactos de movimiento y el exceso de calcio ya que ambos disminuyen la precisión en el diagnóstico, aunque el número de pacientes con estas características fue pequeño. Otro factor determinante en la calidad del estudio y con ello en su precisión diagnóstica es el índice de masa corporal de los pacientes. En nuestra casuística observamos una disminución de los valores predictivos en el grupo de pacientes con IMC mayor que 30 kg/m² SC, el cual se acerca mucho a lo observado por Raff¹² en un grupo de pacientes muy similar al nuestro.

Conclusiones

En conclusión nuestros resultados sugieren que la coronariografía por tomografía de 64 cortes nos brinda buena precisión en el diagnóstico de la ECS, y por su alto VPN constituye además una modalidad diagnóstica en la que se benefician mucho los pacientes con bajo puntaje de calcio total y por arterias, frecuencia cardíaca menor o igual que 65 latidos/min con ritmo sinusal, así como IMC menor que 30 kg/m²/SC.

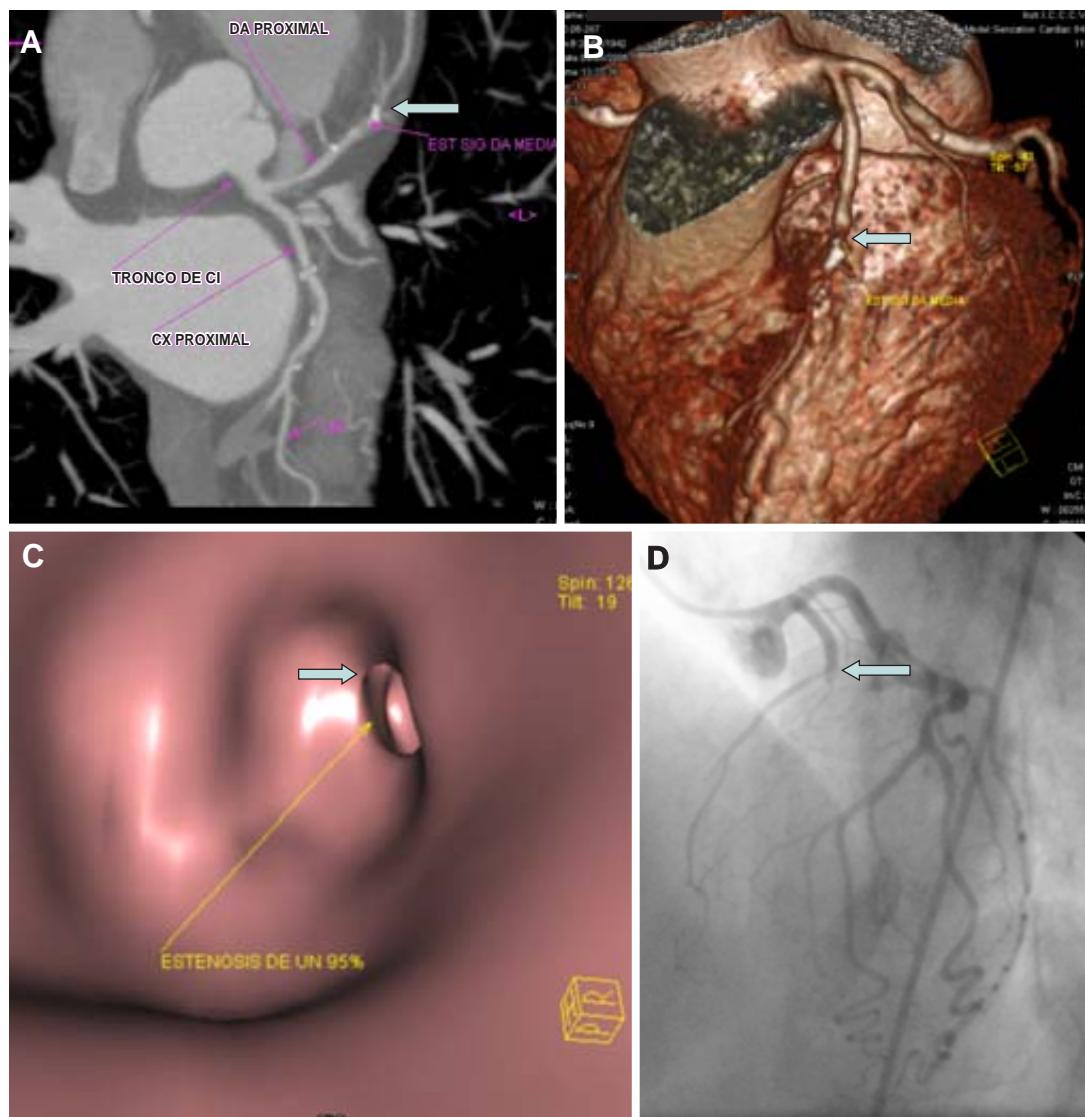


Fig. 1. Estudios de coronaria en una paciente con frecuencia cardiaca menor o igual que 65 latidos por minutos. Se observa obstrucción total en el segmento medio de la arteria descendente anterior (Cabeza de flechas). Placas calcificadas en la pared de la circunfleja A: reconstrucción axial con máxima intensidad planar (MIP curvado). B: reconstrucción volumétrica tridimensional. C: angioscopía virtual. D: coronariografía invasiva en proyección oblicua anterior izquierda donde se corrabora la obstrucción.

Agradecimientos

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a todo el personal de nuestro centro por

la cooperación que nos brindan en el desarrollo de este método diagnóstico, el cual tiene una gran trascendencia en la cardiología.

Referencias

1. AMERICAN HEART ASSOCIATION: *2002 Heart and stroke Statistical update* Dallas, Tex: American Heart Association, 2005.
2. MINSAP: *Anuario estadístico*. Cuba, 2005.
3. SCANLON P, FAXON D, AUDIT A: *Society for Cardiac Angiography and interventions. ACC-AHA guidelines for coronary angiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on Coronary Angiography)*. J Am Coll Cardiol 1999;33:1756-1824.
4. BASHORE TM, BATES ER, BERGER PB: *American College of Cardiology/Society for Cardiac Angiography and interventions Clinical Expert Consensus Document on Cardiac catheterization laboratory standards: report of American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents*. J Am Coll Cardiol 2001;37: 2170-2214.
5. MOLLET M, CADEMARTIRI F, NIEMAN K: *Multislice spiral computed tomography coronary angiography in patients with stable angina pectoris*. J Am Coll Cardiol 2004;43:2265-2270.
6. NIEMAN K, CADEMARTIRI F, LEMOS PA, RAAIJMAKERS R, PATTYNAMA PM, DE FEYTER PJ, ET AL: *Reliable noninvasive coronary angiography with fast submillimeter multislice spiral computed tomography*. Circulation 2002;106:2051-2054.
7. HERNÁNDEZ RA, FERNÁNDEZ F, BORGES JM, LÓPEZ R: *Técnicas no invasivas de visualización de las arterias coronarias*. Cardiología Intervencionista 2005. Revista Esp Cardiol 2006;59(Supl 1):38-49.
8. ROPERS D, BAUM U, POHLE K: *Detection of coronary artery stenosis with thin slice multi - detector row spiral computed tomography and multiplanar reconstruction*. Circulation 2003;107:664-666.
9. HOFFMANN U, MOSELEWSKI F, CURI RC: *Predictive value of 16 - slice multi - detector spiral computed tomography to detect significant obstructive coronary artery disease in patients at high risk for coronary artery disease patients versus segment-based analysis*. Circulation 2004;110:2638-43.
10. MOLLET NR, CADEMARTIRI F, KRESTIN GP, MC FADDEN EP, ARAMPATSIS CA, SERRUYS PW, ET AL: *Improved diagnostic accuracy with 16 row multi-slice computed tomography coronary angiography*. J Am Coll Cardiol 2005;45:128-132.
11. KUETNER A, BECK T, DROSCHE: *Diagnostic accuracy of noninvasive coronary imaging using 16 detector slice spiral computed tomography with 188 ms temporal resolution*. J Am Coll Cardiol 2005;45:123-127.
12. RAFF GL, GALLAGHER MJ, ONEILL WW, GOLDSTEIN JA, WILLIAN WO, JAMES A, ET AL: *Diagnostic accuracy of noninvasive coronary angiography using 64 - slice spiral computed tomography*. J Am Coll Cardiol 2005;46:52-57.
13. SIEMENS. SOMATOM SENSATION CARDIAC 64: *Manual de aplicaciones*. Versión del software syngo CT 2006A. 176-224.
14. AUSTEN WG, EDWARDS JE, FRYZ RL: *A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. Report of the Ad - Hoc Committee for grading of coronary artery disease council on cardiovascular surgery*. Circulation 1975;51:5-40.
15. KELLY H, JAMES A, LAURA M: *Receiver - operating characteristic analysis for evaluating diagnostic tests and predictive models*. Circulation 2007;115:654-657.
16. ACHENBACH S, GIESLER T, ROPERS D, UHLZHEIMER S, DERLIEN H, SCHULTE C, ET AL: *Detection of coronary artery stenosis by contrast - enhanced, retrospectively electrocardiographically gated, multislice spiral computed tomography*. Circulation 2001;103:2535-2538.
17. KOPP AF, SCHROEDER S, KUETTNER A, BAUMBACH A, GEORG C, KUZOR, ET AL: *Non invasive coronary angiography with high resolution multi - detector-row computed tomography. Result in 102 patients*. Eur Heart J 2002;23:1714-1725.
18. NIEMAN K, OUDKERK K, RENSING BJ, VAN OOJEN P, MUNNE A, VAN GEONS RJ, ET AL: *Coronary angiography with multislice computed tomography*. Lancet 2001;357:599-603.
19. ACHENBACH S, UHLZHEIMER S, BAUM U, KACHELRIE M, ROPERS D, GIESLER T, ET AL: *Noninvasive coronary angiography by retrospectively ECG-gated multislice spiral*. Circulation 2000;102:2823-2828.
20. BECKER CR, KNEZ A, LEBER A, TREDE H, OHNESORGE B, SHOEPF UJ, ET AL: *Detection of coronary artery stenosis with multislice helical CT angiography*. J Comput Assist Tomogr 2002;26:750-755.
21. MORTUSCELLI E, ROMAGNOLI A, D'ELISEO A, RAZZINI C, TOMASSINI M, SPERANDIO M, ET AL: *Accuracy of thin - slice computed tomography in the detection of coronary stenoses*. Eur Heart J 2004;25:1043-1048.
22. SCHOEPF UJ, BECKER CR, OHNESORGE BM, YUCEL EK: *CT of coronary artery disease*. Radiology 2004;232:18-37.
23. LESCHKA S, ALKADHI H, PLASS A, DESBOLLES L, GRUNENFELDER J, MORINCE KB, ET AL: *Accuracy of MSCT coronary angiography with 64-slice technology: First experience*. Eur Heart J 2005;26:1482-1487.
24. ROPERS D, RIXE J, ANDERS K, KUTTNER A, BAUM U, BAUTZ W, ET AL: *Usefulness of multidetector row computer tomography with 64 - x06 mm collimation and 330ms rotation for the noninvasive detection of significant coronary artery stenoses*. Am J Cardiol 2006;97:343-348.
25. MARTIN HK, HESHUI S, BERND LS, FLORIAN TS, MICHAEL L, RALPH S, ET AL: *Non invasive coronary*

- angiography with multislice computed tomography. *JAMA* 2005;293:2471-2478.
26. DE FEYTER PJ, NIEMAN K: *Noninvasive multi - slice computed tomography coronary angiography: an emerging clinical modality*. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:1238-1240.
 27. LEBER AW, KNEZ A, VON ZIEGLER F, BECKER A, NIKOLAOU K, PAUL S, PAUL S, ET AL: *Quantification of obstructive and nonobstructive coronary lesions by 64 slices computed tomography: a comparative study with quantitative coronary angiography and intravascular ultrasound*. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:147-154.
 28. FINE JJ, HOPKINS CB, RUFF N, NEWTON FC: *Comparison of accuracy of 64 slices cardiovascular computed tomography with coronary angiography in patients with suspected coronary artery disease*. *Am J Cardiol* 2006;97:173-174.
 29. SCHUIJF JD, BAX JJ, SHAW LJ, DE ROOS A, LAMB HJ, VAN DER WALL EE, ET AL: *Meta-analysis of comparative diagnostic performance of magnetic resonance imaging and multislice computed tomography for non-invasive coronary angiography*. *Am Heart J* 2006;151:404-411.
 30. STEIN PD, BEEMATH A, KAYALI F, SKAF E, SANCHEZ J, OLSON RE: *Multidetector computed tomography for the diagnostic of coronary artery disease: a systemic review*. *Am J Med* 2006;119:203-216.
 31. HOFFMAN MH, SHI H, SCHMITZ BL: *Noninvasive coronary angiography with multislice computed tomography*. *JAMA* 2005;293:2471-2478.