



Histerosalpingografía virtual

Experiencia en 1000 pacientes

PATRICIA CARRASCOSA¹
ELBA MARTÍN LÓPEZ¹
MARIANO BARONIO²
CARLOS CAPUÑAY¹
JAVIER VALLEJOS¹
MARIO BORGHI²
SERGIO PAPIER²
CARLOS SUELDO²

RESUMEN

Introducción: la histerosalpingografía virtual (HSG-V) es una nueva modalidad diagnóstica mínimamente invasiva, útil en la evaluación del sistema reproductor femenino. Se realiza con equipos de tomografía computada multidetector (TCMD) que brinda la posibilidad de obtener imágenes bidimensionales, tridimensionales y endoscópicas.

Objetivo: ilustrar los hallazgos típicos de la HSG-V por TCMD en la práctica diaria y su diagnóstico diferencial con otras patologías.

Materiales y métodos: se evaluaron los estudios de HSG-V de 1000 pacientes (edad promedio $36,4 \pm 3,5$ años) derivadas a nuestra institución, 896 realizados con un equipo de TCMD de 64 filas utilizando cortes de 0,9 mm de espesor. Para la visualización de los órganos genitales internos se instilaron dentro de la cavidad uterina 10-20 ml de una dilución de contraste yodado de baja osmolaridad. La adquisición de los datos fue enviada a una estación de trabajo donde se analizaron las imágenes con la utilización de reconstrucciones multiplanares, 3D y endoscopía virtual. Se registró la duración del escaneo

¹Diagnóstico Maipú, Buenos Aires, Argentina.

²CEGYR, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: Patricia Carrascosa
Av. Maipú 1668 (B1602ABQ) Vicente
López, Buenos Aires, Argentina.

Tel.: 54-11-48377555 ext #: 1268.

E-mail:

investigacion@diagnosticomaipu.com.ar

tomográfico, la exposición a la radiación y el grado del discomfort de las pacientes.

Resultados: en la región cervical se identificaron irregularidades parietales (26%), engrosamiento de pliegues (10%), pólipos (8%), divertículos (6%), estenosis (6%) y sinequias (1%). A nivel de la cavidad uterina se evidenciaron pólipos (34%), miomas submucosos (7%) y sinequias (4%). Además se observaron alteraciones en la pared del útero: miomas (11%), malformaciones (5%), adenomiosis (5%) y cicatriz de cesárea (2%). El 9% de las trompas uterinas no se visualizaron en forma completa. Se visualizó hidrosalpinx unilateral (6%) y bilateral (1%). El tiempo promedio de escaneo fue de 3 ± 1 seg. La dosis de radiación efectiva promedio fue de $2,58 \pm 0,75$ mSv. El 81,3% de las pacientes refirió discomfort leve o ausente.

Conclusiones: la HSG-V permitió una adecuada evaluación de los órganos genitales internos y proporcionó información diagnóstica útil en infertilidad y otros desórdenes ginecológicos. Es una técnica poco dolorosa, bien tolerada por las pacientes y con baja dosis de radiación. Estas ventajas ubican a esta modalidad como una alternativa válida en el algoritmo de estudio en pacientes con infertilidad.

SUMMARY

Introduction: virtual Hysterosalpingography (VHSG) is a novel, minimally invasive imaging diagnostic procedure for evaluation of the female reproductive system. This examination is performed using multidetector computed tomography that provides bi-dimensional, tri-dimensional and virtual endoscopic images.

Objective: to illustrate the typical findings on VHSG studies in the daily practice and the differential diagnosis with other pathologies.

Material and methods: we evaluated 1000 VHSG studies performed in our institution for the evaluation of infertility. The mean age of the studied population was 36.4 ± 3.5 years old. VHSG were done with a 64-row CT scanner in 896 of the patients, using slices of 0.9 mm

thickness. During the procedure, 10-20 mL of a diluted low osmolality iodine contrast were administered into the uterine cavity. CT images were evaluated on a workstation where multiple post-processing techniques were used. The scanning time, the radiation exposure and the grade of discomfort were documented.

Results: VHSG findings in the cervical region were: parietal irregularities (26%), folds thickening (10%), cervical polyps (8%), diverticulae (6%), cervical stenosis (6%), cervical synechiaes (1%). VHSG findings in the uterine cavity were: polyps (34%), submucous myomas (7%), synechiaes (4%). Uterine wall abnormalities included: intramural and subserous myomas (11%), uterine malformations (5%), adenomyosis (5%) y C-section scar (2%). The 9% of the fallopian tubes were not completely seen in the VHSG studies. There were unilateral hydrosalpinx (6%) and bilateral (1%). The mean scan time was 3 ± 1 s. The effective radiation dose was 2.58 ± 0.75 mSv. The 81.3% of patients referred only mild or no discomfort.

Conclusions: VHSG allowed adequate evaluation of the female internal genital organs, providing a complete and useful diagnostic information in patients with infertility and other gynaecologic disorders. It is well tolerated, with mild or no discomfort after the procedure and low radiation dose. These advantages place this modality as a valid alternative in the algorithm of patients with infertility.

INTRODUCCIÓN

La histerosalpingografía virtual (HSG-V) es un nuevo método diagnóstico del sistema reproductor femenino, mínimamente invasivo, útil en la evaluación de la esterilidad primaria y secundaria. Se realiza con equipos de tomografía computada multidetector (TCMD) y ha mostrado excelentes resultados con la nueva generación de tomógrafos de 64 filas de detectores^{1,2}. Existen escasos estudios publicados que desarrollen la evaluación del útero y las trompas

de Falopio a través de imágenes virtuales y tridimensionales^{3,4}.

Nuestro grupo de trabajo ha evaluado y desarrollado las aplicaciones clínicas de la HSG-V, particularmente para el estudio de la patología uterina, arribando a resultados preliminares prometedores⁵, superiores a los arrojados por la histerosalpingografía convencional (HSG)⁶. Los continuos avances de la tecnología, particularmente la incorporación de los tomógrafos de 64 filas de detectores, permitieron la visualización de las trompas de Falopio con gran exactitud⁷, lo que brindó una amplia confiabilidad del nuevo método.

El propósito de este trabajo fue ilustrar diferentes aspectos de la HSG-V por TCMD de 16 y 64 filas en la práctica diaria, profundizando en la exploración de este nuevo método, desde las causas de derivación hasta los hallazgos típicos y su diagnóstico diferencial con otras patologías.

MATERIAL Y MÉTODOS

Pacientes

Se evaluaron en forma retrospectiva 1000 pacientes de sexo femenino (edad promedio 36,4 ± 3,5 años) derivados a nuestra institución para realizar un estudio de HSG-V. Se realizaron 104 estudios con un equipo de TCMD de 16 filas y 896 con un equipo de 64 filas. El protocolo fue aprobado por el comité de ética institucional. Todas las pacientes firmaron previamente un consentimiento informado. El médico radiólogo actuante completó un formulario de historia clínica de la paciente. Todos los estudios se realizaron en la fase folicular del ciclo menstrual. Los criterios de exclusión fueron la presencia de embarazo, infección pelviana activa, o aquellos casos en que la paciente se encontrara en una fecha posterior al día 11 del ciclo menstrual habiendo mantenido relaciones sexuales los días previos.

Procedimiento de histerosalpingografía virtual

Los estudios se realizaron con un equipo de 16 filas y otro de 64 filas de detectores (Brilliance

16 y Brilliance 64; Philips Medical Systems, Highland Heights, OH). Los parámetros técnicos utilizados fueron: cortes de 0,9 mm de espesor; 0,45 mm de intervalo de reconstrucción; 120 KV; 200 mAs; tiempo de rotación de tubo de 0,5 segundos. A todas las pacientes se les indicó retención urinaria de 2 horas, con el fin de lograr una verticalización en la posición de los cuerpos uterinos que se encontraran en anteversoflexión. Los procedimientos se realizaron con la paciente en posición supina en la mesa del tomógrafo. Se utilizó una solución de yodo-povidona y gasas estériles para la antisepsia del periné. Se introdujo un espéculo estéril en la vagina y luego se realizó la antisepsia del cuello uterino. A nivel del orificio cervical externo se posicionó una cánula plástica de 5 French. No se realizó clampeo cervical. A continuación se instiló en la cavidad uterina un volumen total de 10 a 20 ml de una dilución de contraste yodado [3 ml de contraste hidrosoluble (iobitridol; Xenetix 350, Laboratorios Temis Lostaló, Buenos Aires, Argentina) y 17 ml de solución salina]. Los estudios tomográficos comenzaron con la adquisición de un *scout view* anteroposterior previo al pasaje del contraste, seguido por la adquisición de imágenes axiales, aproximadamente 5 segundos después de la instilación de la solución del contraste. Se registró la duración del escaneo tomográfico, la exposición a la radiación y el grado del discomfort de las pacientes. Las pacientes respondieron un cuestionario acerca del discomfort del procedimiento usando una escala de 4 grados.

Análisis y reproceso de las imágenes

Luego de la adquisición, las imágenes se enviaron a una estación de trabajo (Extended Brilliance Workspace; Philips Medical Systems, Highland Heights, OH) y fueron reprocesadas con diferentes algoritmos:

1. Visualización bidimensional: imágenes axiales

El primer paso consistió en la visualización de las imágenes axiales originales, que permitió una evaluación integral de los órganos pelvianos femeninos. Se analizaron

el cérvix, útero y trompas de Falopio con ventana adecuada para partes blandas.

2. Visualización bidimensional: reconstrucciones multiplanares (MPR)

Estas reconstrucciones muestran imágenes bidimensionales en diferentes planos (coronal, sagital, oblicuo y reconstrucciones curvas) desplegando el útero. Se utilizó también ventana de partes blandas.

3. Máxima intensidad de proyección (MIP)

Este programa calcula los píxeles de mayor intensidad, determinados por el material de contraste, proyectándolos en imágenes bidimensionales y tridimensionales.

4. Volume rendering

Es un tipo de reconstrucción tridimensional que se basa en las diferentes densidades de los tejidos, mostrando la relación del sistema reproductor con la totalidad de la pelvis. Permite también la creación de imágenes complementarias en modo cine.

5. Endoscopía virtual

Este es el último paso en la evaluación. El software permite la creación de imágenes del interior del canal cervical y cavidad uterina, similares a las obtenidas por histeroscopia, y permite una correcta delineación de las lesiones endocavitarias. En casos de hidrosalpinx, permite también ver el interior de la trompa uterina.

Interpretación de la imágenes

Los exámenes de HSG-V fueron divididos en estudios con hallazgos normales y patológicos. Las patologías se clasificaron de acuerdo con su localización (cervical, uterina, tubaria).

Análisis estadístico

Las historias clínicas fueron analizadas a fin de encontrar asociaciones estadísticas relevantes. Se calculó la prevalencia de causas de derivación y de anomalías encontradas.

RESULTADOS

Causas de derivación

De acuerdo con las causas de derivación, se dividió a las pacientes en dos grupos. El grupo 1 incluyó pacientes con trastornos de fertilidad de origen femenino (90%) mientras que el grupo 2, a pacientes sin trastornos de fertilidad de origen femenino (10%).

En el grupo 1 la principal causa de derivación fue la esterilidad primaria (60%) o secundaria (40%). La mayoría de las pacientes de este grupo no presentaron anomalías previamente conocidas. En las pacientes con historia clínica patológica, la endometriosis fue la anomalía más frecuente asociada con esterilidad primaria y la historia de abortos previos con esterilidad secundaria. Otras entidades relacionadas con la esterilidad secundaria fueron las anomalías congénitas, los miomas y las sinequias.

En el grupo 2 la principal causa de derivación fueron estudios preinseminación debido a factor masculino y endometriosis. Otras causas incluyeron la hipermenorrea y evaluación de miomas o pólipos endometriales, patologías tubarias, evaluación de dispositivos intrauterinos (DIU), estudios previos a ovodonación, pacientes con antecedentes de placenta acreta, estudios quirúrgicos, estudio del dolor pelviano y pacientes con antecedentes de coagulopatías.

Hallazgos imagenológicos

La mayoría de las pacientes presentaron útero en anteversoflexión, por lo que la mayor repleción vesical lograda con la retención de orina fue muy útil para la evaluación.

De los 1000 estudios realizados, se interpretaron como normales el 21,5%. Se describieron patologías cervicales en el 57% de las pacientes, incluyendo irregularidades parietales (26%), engrosamiento de pliegues (10%), pólipos (8%), divertículos (6%), estrechez (6%) y sinequias (1%) (Fig. 1). Los hallazgos uterinos se observaron en el 67% de los casos, evidenciándose a nivel de la cavidad uterina: pólipos (34%), miomas submucosos (7%) y sinequias (4%). Además se observaron alteraciones en la pared del útero: miomas

(11%), malformaciones (5%), adenomiosis (5%) y cicatriz de cesárea (2%) (Figs. 2 a 5).

El 9% de las trompas uterinas no se visualizaron en forma completa. La patología tubaria se encontró en el 17,22%. Se visualizó hidrosalpinx

unilateral (6%) y bilateral (1%) (Fig. 6). Otros hallazgos fueron sinequias intratubarias y dilataciones parciales (Fig. 7).

Se identificaron imágenes quísticas ováricas en el 12,9% de los casos.

Figura 1. Estenosis difusa del canal cervical (flecha). **A.** Reconstrucción coronal en máxima intensidad de proyección. **B.** Reconstrucción sagital 3D *volume rendering*. **C.** Endoscopia virtual.

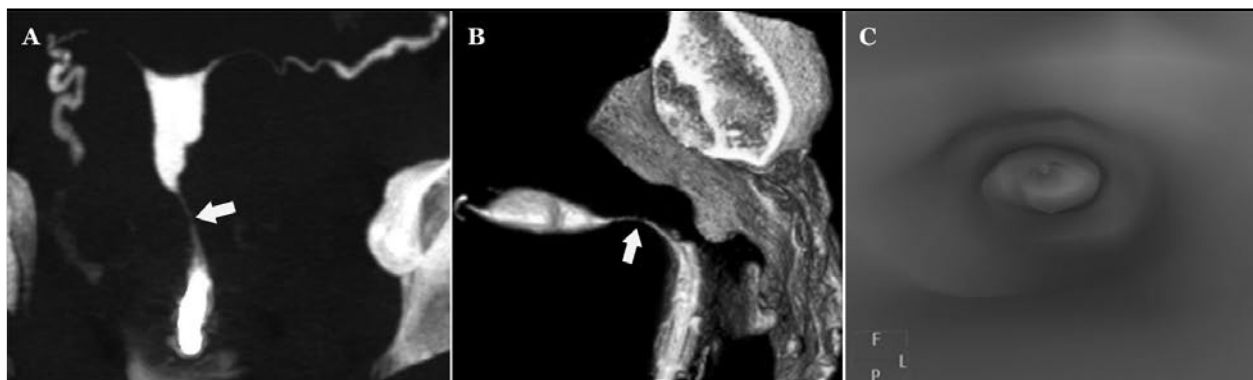


Figura 2. Pólipo endometrial (flecha). **A.** Imagen axial que muestra una lesión sobre elevada sobre la pared anterior de la cavidad uterina. **B.** Reconstrucción coronal 3D *volume rendering*. **C.** Endoscopia virtual.

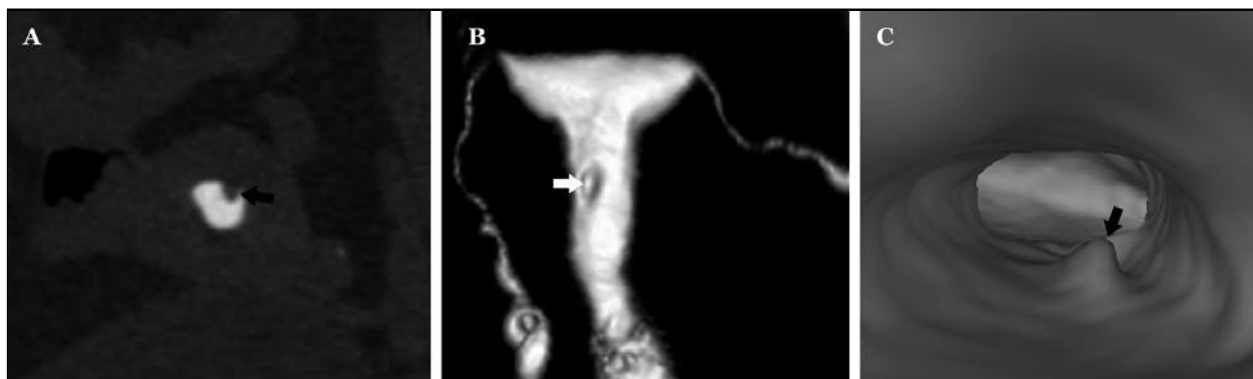


Figura 3. Sinequia uterina (flecha). **A.** Imagen axial que muestra un defecto de relleno lineal grueso a nivel de la cavidad uterina. **B.** Reconstrucción coronal en máxima intensidad de proyección. **C.** Endoscopia virtual.

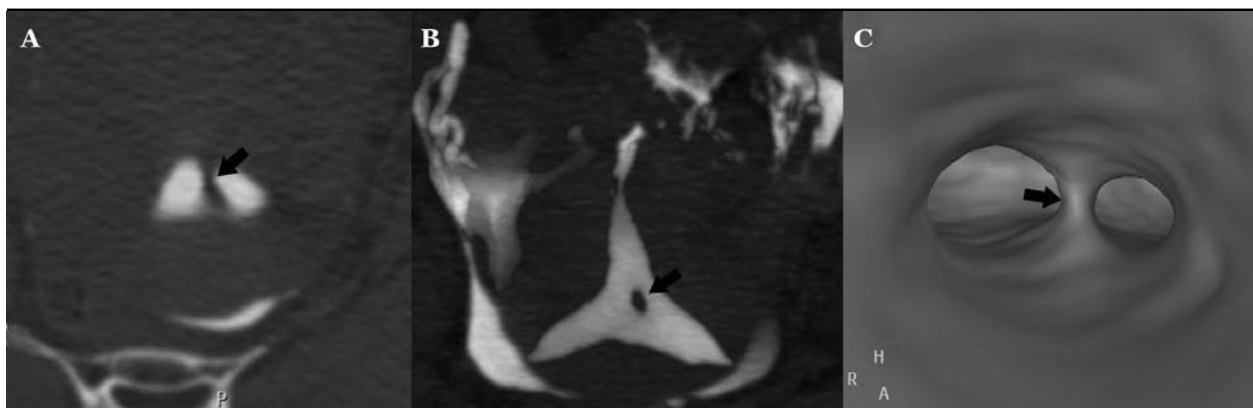


Figura 4. Mioma intramural fúndico calcificado (flecha). **A.** Reconstrucción axial en máxima intensidad de proyección. **B.** Reconstrucción axial 3D *volume rendering*. **C.** Endoscopia virtual. La cavidad uterina no muestra alteraciones.

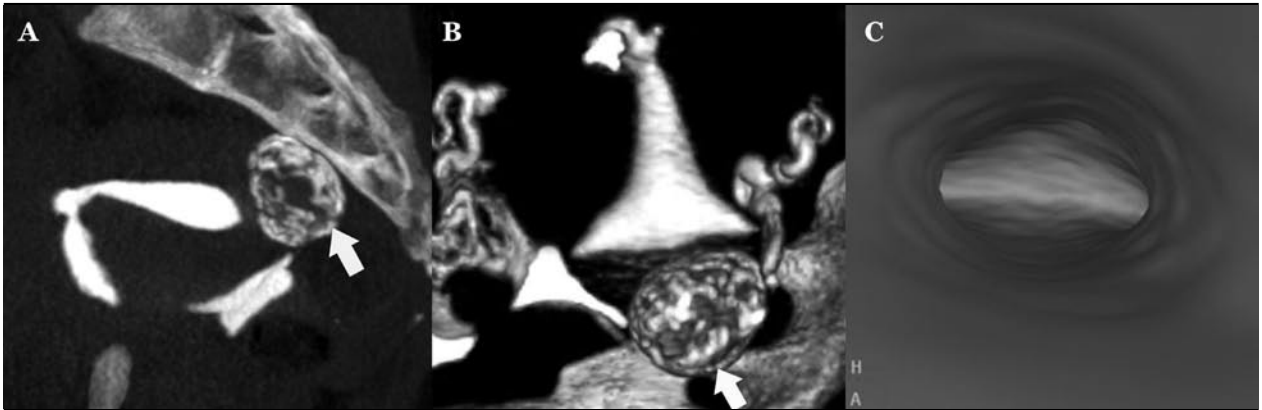


Figura 5. Útero bicorne. **A.** Reconstrucción coronal en máxima intensidad de proyección. **B.** Reconstrucción coronal 3D *volume rendering*. **C.** Endoscopia virtual. La flecha indica la morfología externa del útero.

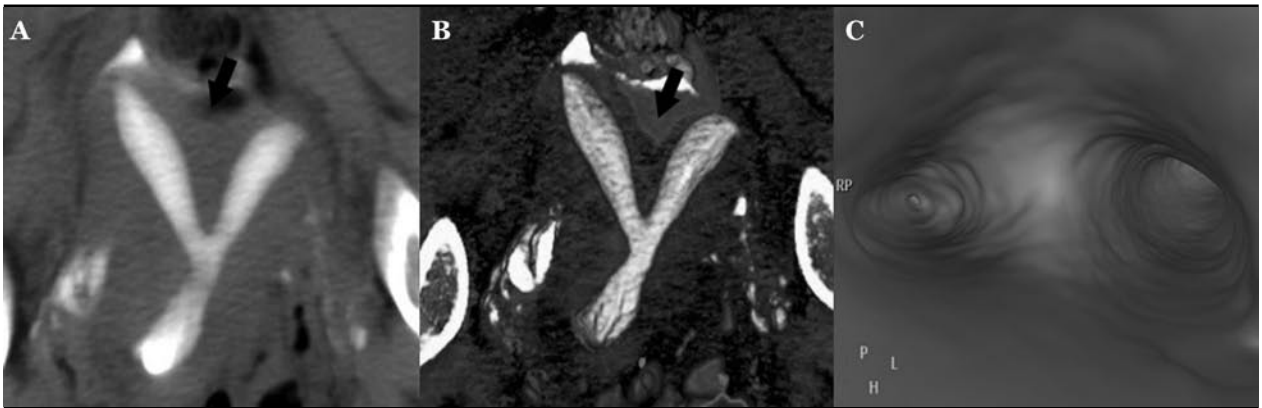


Figura 6. Hidrosalpinx derecho (asterisco). **A y B.** Reconstrucciones axial y coronal en máxima intensidad de proyección que muestra dilatación de la trompa uterina derecha. **C.** Endoscopia virtual de la trompa dilatada.

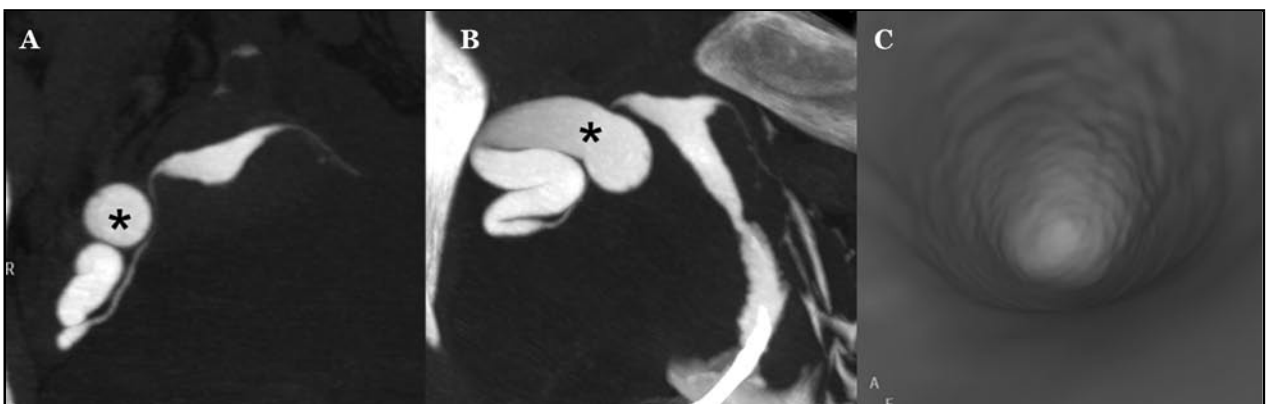
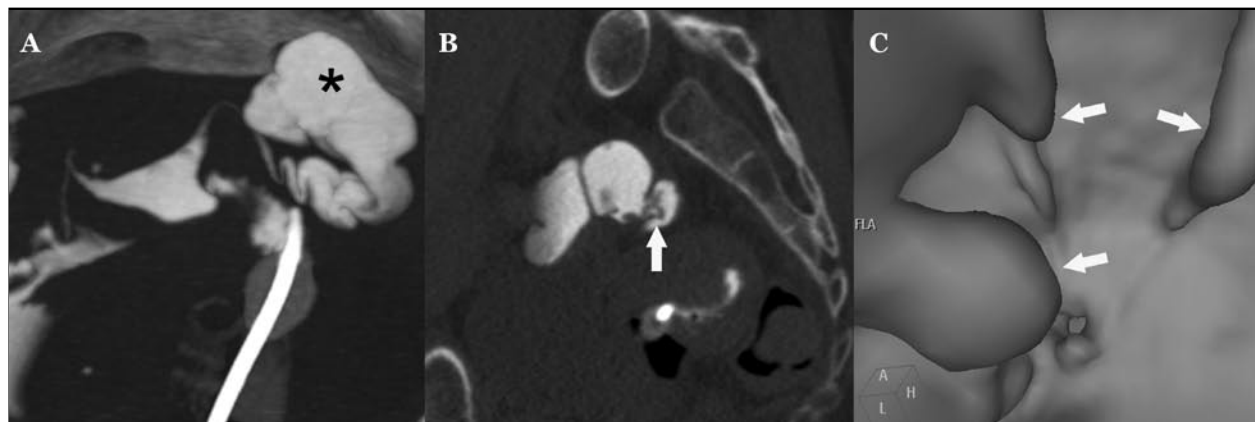


Figura 7. Hidrosalpinx izquierdo asociado a sinequias intratubarias. **A.** Reconstrucción coronal en máxima intensidad de proyección que muestra hidrosalpinx izquierdo (asterisco). **B.** Reconstrucción multiplanar de la trompa izquierda que muestra imágenes lineales endoluminales (flecha), correspondientes a sinequias. **C.** Endoscopia virtual de la trompa dilatada que confirma los hallazgos endoluminales.



Aspectos técnicos y discomfort

No se documentaron complicaciones durante el procedimiento. El tiempo promedio de adquisición fue de 3 ± 1 seg. La dosis de radiación efectiva promedio por paciente fue de $2,58 \pm 0,75$ mSv.

En relación con la evaluación del discomfort, 555 (55,5%) pacientes no refirieron discomfort durante la realización del estudio; 258 (25,8%) pacientes refirieron discomfort leve; 158 (15,8%) pacientes discomfort moderado y 29 (2,9%) pacientes discomfort severo.

DISCUSIÓN

Los nuevos estudios imagenológicos tridimensionales y virtuales se han desarrollado en los últimos años como herramientas innovadoras en el campo de la medicina, con el objetivo de incrementar la exactitud diagnóstica en ciertas patologías. Estos estudios se han aplicado a la evaluación de diferentes órganos y sistemas. Existen pocos trabajos publicados acerca de la utilidad de estas nuevas tecnologías en la evaluación del tracto reproductor femenino^{3, 4, 8, 9}, que tradicionalmente ha sido evaluado con HSG, ecografía, sonohisteroscopia e histeroscopia, excepto por tomografía computada.

La HSG-V es un método diagnóstico descrito recientemente, propuesto como procedimiento mínimamente invasivo. Se ha desarrollado sobre los fundamentos de los tomógrafos computados de nueva generación, que poseen una alta resolución espacial y velocidad de escaneo. Nuestro grupo de trabajo ha comunicado resultados preliminares mostrando una buena performance del procedimiento para la evaluación del cérvix, cavidad endometrial y pared uterina². Existieron algunas limitaciones en esos pasos iniciales, con tomógrafos de 4 y 16 filas de detectores, relacionadas con la evaluación de las trompas de Falopio, que se podían visualizar en alrededor de la mitad de las pacientes. Series posteriores, reportadas con la utilización de tomógrafos de 64 filas de detectores, con mayor resolución espacial y temporal, permitieron la visualización tubaria y su evaluación en la totalidad de los casos. Además, ciertas patologías uterinas no diagnosticadas con el estudio de HSG fueron visualizadas con el estudio de HSG-V, debido a la mayor resolución espacial y mejor discriminación tisular de esta última⁶. Estos avances llevaron a proponer a esta técnica como una nueva alternativa diagnóstica.

El presente trabajo evalúa los resultados hallados en 1000 estudios, en su gran mayoría (896) realizados con un tomógrafo de 64 filas de

detectores y analiza otros aspectos relacionados. Dentro de las causas de derivación, la mayoría de las pacientes se sometieron a un estudio de HSG-V como parte del algoritmo diagnóstico de infertilidad. En el grupo con infertilidad secundaria que presentó un mayor número de abortos previos, fue muy importante la posibilidad de visualizar la cavidad uterina para el hallazgo de sinequias, así como la detección de anomalías congénitas y miomas.

El análisis de los datos obtenidos requiere del uso sistemático y metódico de diferentes algoritmos de posprocesamiento. La visualización de las imágenes axiales permite una evaluación integral de los órganos reproductores femeninos, facilitando la identificación de la patología miometrial (engrosamientos parietales, adenomiosis, miomas subserosos o intramurales), patología luminal (pólipos endometriales, sinequias, miomas submucosos), y también la evaluación de patología anexial u otras patologías pelvianas. Las reconstrucciones MPR, combinadas con las imágenes en MIP, reconstrucciones 3D *volume rendering* y vistas endoscópicas, brindan una exacta caracterización de los diferentes tipos de anomalías del tracto reproductor femenino. Las reconstrucciones MPR son extremadamente útiles para una mejor delimitación y extensión de la patología, y para una medición exacta de las lesiones. Las reconstrucciones MIP brindan una visualización similar a la HSG, así como una mejor determinación de la patología tubaria. Las imágenes 3D *volume rendering* ilustran la relación de los órganos reproductores femeninos con el resto de las estructuras pelvianas. Permiten además la remoción de las diferentes estructuras, utilizando una herramienta de sustracción por planos, de manera que el cérvix, útero y trompas de Falopio pueden ser rotados en diferentes orientaciones. El último paso en el análisis es la endoscopia virtual, que consiste en la vista

endoluminal del cérvix, útero e incluso trompas de Falopio, demostrando la presencia de lesiones endocavitarias. Este algoritmo ofrece la posibilidad de crear imágenes similares a las obtenidas por histeroscopia, otorgando una adecuada delineación de las lesiones endocavitarias.

Con relación al discomfort de las pacientes, esta técnica ha sido adecuadamente aceptada por la mayoría de las pacientes. Una ventaja importante en el procedimiento es la posibilidad de realizarlo sin la utilización de pinza erina ni otro tipo de sujeción ni tracción del cuello uterino. Aquellas pacientes que habían sido sometidas previamente a un estudio de HSG demostraron una mejor tolerancia al procedimiento tomográfico, basada fundamentalmente en la rapidez de la adquisición y en la ausencia del clampeo cervical.

Todos los estudios de HSG-V se realizaron usando una modulación automática del tubo de rayos X durante el tiempo de escaneo, con el objetivo de reducir la dosis de radiación. En nuestra serie, la dosis efectiva de radiación promedio fue de $2,58 \pm 0,75$ mSv, inferior a los $5,13 \pm 0,24$ mSv de la radiografía convencional reportada en nuestra serie anterior.

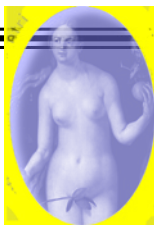
CONCLUSIÓN

El estudio de HSG-V, particularmente el realizado con tomógrafos de 64 filas de detectores, es un método confiable, mínimamente invasivo, para la evaluación del tracto reproductor femenino. Es una técnica poco dolorosa, bien tolerada por las pacientes y con baja dosis de radiación. Estas ventajas ubican a esta modalidad diagnóstica como una alternativa válida en el algoritmo de estudio de las pacientes con infertilidad.

AGRADECIMIENTOS: a la Dra. Graciela Fernández Alonso por su asistencia en la preparación de este manuscrito.

REFERENCIAS

1. Rydberg J, Liang Y, Teague SD. Fundamentals of multichannel CT. *Semin Musculoskelet Radiol* 2004; 8:137-146.
2. Carrascosa P, Baronio M, Capuñay C y cols. Clinical use of 64-row multislice computed tomography hysterosalpingography in the evaluation of female factor infertility. *Fertil Steril* 2008; 90(5):1953-1958.
3. Ayoubi JM, Fanchin R, Ferretti G, Pons JC, Bricault I. Three-dimensional ultrasonographic reconstruction of the uterine cavity: toward virtual hysteroscopy? *Eur Radiol* 2002; 12(8):2030-2033.
4. Takeda A, Manabe S, Hosono S, Nakamura H. Preoperative evaluation of submucosal myoma by virtual hysteroscopy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2004; 11:404-409.
5. Carrascosa P, Capuñay C, Mariano B, López EM, Jorge C, Borghi M, Sueldo C, Papier S. Virtual hysteroscopy by multidetector computed tomography. *Abdom Imaging* 2008; 33(4):381-387.
6. Carrascosa P, Capuñay C, Baronio M, Martín López E, Vallejos J, Borghi M, Sueldo C, Papier S. 64-Row multidetector CT virtual hysterosalpingography. *Abdom Imaging* 2009; 34(1):121-133.
7. Carrascosa P, Baronio M, Capuñay C, López EM, Vallejos J, Borghi M, Sueldo C, Papier S. Multidetector computed tomography virtual hysterosalpingography in the investigation of the uterus and fallopian tubes. *Eur J Radiol* 2008; 67(3):531-535.
8. Alborzi S, Dehbashi S, Khodae R. Sonohysterosalpingographic screening for infertile patients. *Int J Gynaecol Obstet* 2003; 82(1):57-62.
9. Onah HE, Ezike HA, Mgbor SO. Saline sonohysterosalpingographic findings in infertile Nigerian women. *J Obstet Gynaecol* 2006; 26(8):788-790.



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

SOGIBA 2010

3, 4 y 5 de junio

Sheraton Hotel Buenos Aires & Convention Center

Presidente de SOGIBA: Dr. Jorge Vinacur
 Presidente del Comité Científico de Ginecología: Dra. Silvia Oizerovich
 Presidente del Comité Científico de Obstetricia: Dra. Alicia Lapidus

Secretaría: Perú 345, piso 12 of. "A", Tel. 4345-5051/3 - (C1067AAG) Buenos Aires
 sogiba@sogiba.org.ar - www.sogiba.org.ar -