

11242



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACION FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

"HALLAZGOS RADIOGRAFICOS MAS FRECUENTES EN  
HISTEROSALPINGOGRAFIA" "ESTUDIO COMPARATIVO  
ENTRE IMAGEN DIGITAL Y PLACA CONVENCIONAL"

TRABAJO DE INVESTIGACION  
QUE PRESENTA EL  
DR. SAMUEL DAVID MECINAS JIMENEZ  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
LA ESPECIALIDAD DE  
RADIOLOGIA E IMAGEN



ISSSTE

ASESOR DE TESIS: DR. ALDO FABRIZIO SANTINI SANCHEZ

MEXICO, D.F.

2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

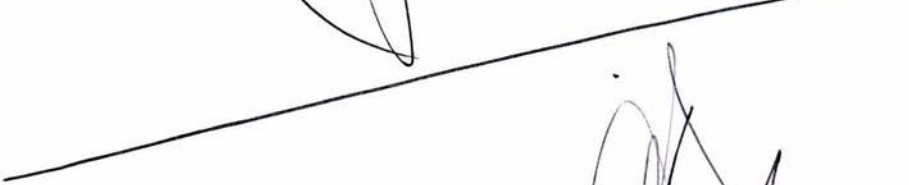
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

**I. S. S. S. T. E.**  
HOSPITAL REGIONAL  
LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS  
★ OCT. 31 2003 ★  
COORDINACION DE CAPACITACION  
DESARROLLO E INVESTIGACION



**DR. JULIO CESAR DIAZ BECERRA**  
COORDINADOR DE CAPACITACIÓN, DESARROLLO E INVESTIGACIÓN



**M en C. HILDA RODRIGUEZ ORTIZ**  
JEFE DE INVESTIGACION



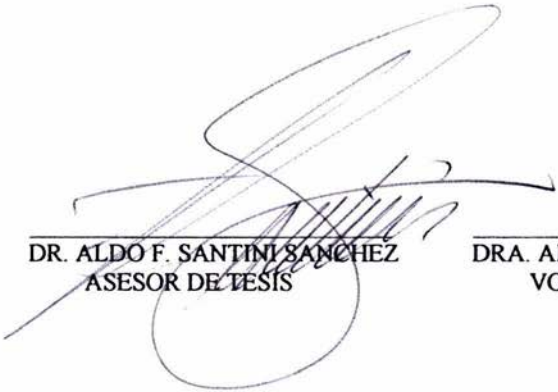
**DR. LUIS S. ALCAZAR ALVAREZ**  
JEFE DE ENSEÑANZA

**I. S. S. S. T. E.**  
HOSPITAL REGIONAL  
LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS  
OCT. 31 2003  
JEFATURA DE  
INVESTIGACION

**ENTRADA**  
03 NOV. 2003  
Subdireccion de  
Evaluacion e  
Investigacion



DRA. ALMA GILDA VAZQUEZ GUTIERREZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE RADIOLOGIA E IMAGEN



DR. ALDO F. SANTINI SANCHEZ  
ASESOR DE TESIS



DRA. ALMA G. VAZQUEZ GUTIERREZ  
VOCAL DE INVESTIGACION

A mis queridos padres:

**Oseas Mecinas Contreras y Guadalupe Irene Jiménez**

Gracias por todo su apoyo, comprensión y cariño a lo largo de estos años. Como una muestra de los logros alcanzados gracias a ustedes.

A mi amada esposa **Mónica**  
Gracias por tolerarme y estar a mi lado en todo momento.

A mi preciosa y adorada hija **Aolani**  
Como un testimonio del amor que te tengo.

A mis queridos hermanos **Elizabeth** y **Miguel** y a su pequeña **Vania**  
Gracias por apoyarme en esta travesía.

A mis compañeros residentes

*Hay de aquellos que rechazan la sabiduría y la disciplina: para ellos toda esperanza es vana, todo esfuerzo inútil, toda obra estéril;*

Samuel David

## INDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>Pág. 1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>Pág. 2</b>
<b>I.- HISTORIA</b>	<b>Pág. 3</b>
<b>II.- INTRODUCCION</b>	<b>Pág. 4</b>
<b>III.- MATERIAL Y METODOS</b>	<b>Pág. 6</b>
<b>IV.- RESULTADOS</b>	<b>Pág. 9</b>
<b>V.- DISCUSION</b>	<b>Pág. 16</b>
<b>VI.- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>Pág. 20</b>

## RESUMEN

La palabra "histerosalpingografía" se deriva del griego, y esta compuesta por *hystero* (útero), *salpinx* (trompa), y *graphein* (escribir). Se utilizan como sinónimos de esta "histerografía" y "salpingografía".

La histerosalpingografía (HSG) es un método diagnóstico de gran valor, en la práctica ginecológica. La utilidad diagnóstica es múltiple, dentro de esta, se incluyen a la esterilidad, los abortos recurrentes, la hemorragia uterina anormal, valoración postcesárea, antes de la inseminación artificial, antes o después de la cirugía tubárica de reconstrucción, posterior a embarazos ectópicos, postmiomectomías o en el síndrome de Asherman, así como en las anomalías uterinas congénitas (müllerianas).

Actualmente se recomienda el uso de radiografías digitales para la realización del estudio, debido a que se ha observado que estas reducen la exposición a la radiación ionizante en comparación con las placas radiográficas convencionales, sin embargo, ambas poseen ciertas limitaciones, las imágenes radiográficas estáticas o convencionales, requieren de cierto tiempo de revelado que pueden retrasar la conclusión del examen, por otra parte, una vez obtenidas las imágenes no se puede hacer nada para mejorar su contenido informativo. En cuanto a las imágenes digitales, la principal limitación es el ruido inherente a las imágenes que producen lo cual degrada en forma notable la resolución de bajo contraste, con una consiguiente mala definición de imagen.

Existen opiniones encontradas en otros campos de la medicina, en cuanto a la efectividad de resolución de imagen de estos dos métodos de adquisición radiográfica, ya que algunos están a favor de la imagen digital con alto contenido de matriz de imagen, en tanto que otros mencionan que la imagen digital no proporciona el detalle que da la placa convencional.

El objetivo de este estudio fue el de identificar, mediante la realización de histerosalpingografía, la patología que se observa con más frecuencia en las pacientes referidas al servicio de radiología e imagen del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos y por otro lado, se busca comparar el método de adquisición de imagen, que proporciona un mejor detalle de las estructuras anatómicas valoradas.

De noviembre del 2002 a julio del 2003, se estudiaron un total de 69 pacientes referidas al servicio de radiología e imagen del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, para realización de histerosalpingografía.

Los diagnósticos clínicos de envío incluyeron: infertilidad primaria en 23 casos (32%), infertilidad secundaria en 42 casos (58%), miomatosis en 2 casos (3%), control postoperatorio en 3 casos (4%), cirugía realizada ooforectomía, recanalización tubárica y postmiomectomía en cada unos de los casos); malformaciones uterinas en 2 casos (3%). Tres de las sesenta y nueve pacientes fueron enviadas con 2 diagnósticos clínicos.

En una (1.41%) de las 69 pacientes incluidas en el estudio, no fue posible la realización del estudio debido a que no se localizó cérvix por agenesia del mismo, incluyéndose a esta en el apartado de malformaciones uterinas. A siete pacientes (10.1%) se les diagnosticaron dos o más padecimientos (en 6, 8.69% de ellas dos patologías y 1, 1.41% tres patologías). Los principales hallazgos por histerosalpingografía fueron como sigue: Adeniosis en 1 caso (1%); adherencias uterinas en 4 casos (5%); adherencias peritubáricas en 7 casos (9%); cambios posquirúrgicos en 2 casos (3%); endometritis en 3 casos (4%); hidrosálpinx en 3 casos (4%); incompetencia ístmico cervical en 1 caso (1%); malformaciones uterinas en 2 casos (3%); miomatosis uterina en 5 casos (7%); oclusión tubárica uni o bilateral en 19 casos (25%); pólipos en 1 caso (1%) y datos de salpingitis en 4 casos (5%).

Con lo anterior podemos concluir que para la obtención de imágenes que brinden información detallada, no solo en el estudio histerosalpingográfico, sino en cualquier estudio radiográfico, es mejor la placa estática con un adecuado balance de los factores de obtención, o en su defecto, la imagen digital, con una matriz elevada, ya que ambas proporcionan un adecuado detalle de la estructura a estudiar, en tanto que la imagen obtenida en un equipo digital con una matriz baja, puede hacer que pasemos por alto patologías existentes debido a su baja calidad de imagen y al poco detalle que brindan de la estructura estudiada.

Por otro lado demostramos que la patología más frecuente de envío es la infertilidad en sus dos subgrupos, y que los hallazgos radiográficos encontrados no mostraron datos que sugirieran la presencia de patología en la mayoría de las pacientes (32%). Sin embargo, las anomalías más frecuentes, consistieron en: oclusión tubárica uni o bilateral (25%), seguida de datos indirectos que sugerían la presencia de adherencias peritubáricas (9%).

## ABSTRACT

The word "hysterosalpingography" is derived from the greek, and this composing by *hystero* (uterus), *salpinx* (salpinx), and *graphein* (to write).

The hysterosalpingography (HSG) is a method of diagnosis of great value, in gynecology. The diagnosis utility is multiple, within this, include the recurrent sterility, abortions, the abnormal uterine hemorrhage, pos caesarean evaluation, before the artificial insemination, before or after the uterine tube surgical reconstruction, later to ectopic pregnancy, after myomectomy or in the Asherman syndrome, as well as in the congenital uterine anomalies.

At the moment recommends use of digital x-rays for accomplishment of study, because it has been observed which these reduce the exhibition to the ionizing radiation in comparison with the conventional plates, nevertheless, both have certain limitations, the static or conventional images, require of certain revealed time of that they can delay the conclusion of the examination, on the other hand, once obtained the images is not possible to be made nothing to improve its informative content. As far as the digital images, the main limitation is the inherent noise to the images that produce which degrades in remarkable form the resolution of low resistance, with a bad image definition.

Opinions found in other fields of the medicine exist, as far as the effectiveness of resolution of image of these two methods of acquisition, since some are in favor of the digital image with high content of image matrix, whereas others mention that the digital image does not provide the detail that gives the conventional plate.

The objective of this study was to identify, by means of the hysterosalpingography accomplishment, the pathology that is observed with more frequency in the referred patients the service of radiology and image of the Regional Hospital Lic. Adolfo López Mateos and on the other hand, looks for to compare the method of acquisition of image, that provides a better detail of the valued anatomical structures.

69 patients referred to the service of radiology and image of the Regional Hospital Lic. Adolfo López Mateos, for realization of hysterosalpingography were evaluated.

The clinical diagnoses of shipment included: primary infertility in 23 cases (32%), secondary infertility in 42 cases (58%), myomas in 2 cases (3%), postoperative control in 3 cases (4%, made surgery ooforectomy, uterine tube surgery and myomectomy in each of the cases); uterine malformations in 2 cases (3%). Three of the sixty and nine patients were sent with 2 clinical diagnoses.

In one (1.41%) of the 69 patients including in the study, were not possible the accomplishment of the study because of cervix agenesis, including to this in the section of uterine malformations. In seven patients (10.1%) two or more diagnosis were referred (in 6, 8.69% of them two pathologies and 1, 1.41% three pathologies). The main findings by hysterosalpingografía were as it follows: Adenomyosis in 1 case (1%); uterine adhesions in 4 cases (5%); peritubaric adhesions in 7 cases (9%); post surgery changes in 2 cases (3%); endometritis in 3 cases (4%); hydrosalpinx in 3 cases (4%); cervical isthmus incompetence in 1 case (1%); uterine malformations in 2 cases (3%); uterine myomas in 5 cases (7%); uni or bilateral tube occlusion in 19 cases (25%); polyps in 1 case (1%) and data of salpingitis in 4 cases (5%).

With the previous thing we can conclude that for the obtaining of images that offer detailed information, in the hysterosalpingography study, is better the static plate with a suitable balance of the obtaining factors, or in its defect, the digital image, with an elevated matrix, since both provide a suitable detail of the structure to study, whereas the image obtained in a digital equipment with a low matrix, can cause that we ignore existing pathologies due to its low quality of image and to the little detail that offer of the studied structure.

On the other hand we demonstrated that the most frequent pathology of shipment is the infertility in its two sub-groups, and that the found radiographic findings did not show data that suggested the presence of pathology in most of the patients (32%). Nevertheless, the frequent anomalies but, consisted of: uni or bilateral tube occlusion (25%), followed of indirect data that suggested the presence of peritubaric adhesions (9%).

## I.- HISTORIA

La palabra "histerosalpingografía" se deriva del griego, y esta compuesta por *hystero* (útero), *salpinx* (trompa), y *graphein* (escribir). Se utilizan como sinónimos de esta "histerografía" y "salpingografía".

Fue a inicios del siglo pasado, cuando se realizaron los primeros intentos de introducir a los órganos huecos medios de contraste radiográfico. Entre 1910 y 1916 diversos investigadores emplearon el colargol en mujeres *in vivo* para la obtención de imágenes de la cavidad uterina; sin embargo este medio de contraste fue abandonado porque la inyección intrauterina del mismo era mal tolerada, produciendo dolores cólicos tubáricos, irritación peritoneal y obstrucciones tubáricas por dificultad en la absorción del compuesto. Posteriormente, fueron usados el bromuro y el citrato sódico, el bromuro de bario, soluciones de bismuto, yoduro de litio y mas tarde sales de torio; sin embargo el uso de estas sustancias no tuvo gran éxito por circunstancias similares que condujeron al abandono del colargol.

En 1922, Sicard y Forestier introducen como medio de contraste al lipiodol, el cual es aplicado a la exploración ginecológica hasta 1924, por el argentino Carlos Heuser, quien empleo inicialmente a este medio de contraste en inyección intraamniótica para realizar el diagnóstico de embarazo en etapas relativamente tempranas, siendo el mismo autor quien poco después amplió el uso del lipiodol para la realización de las histerosalpingografías. El lipiodol, un aceite yodado con una concentración del 40%, representó un avance considerable sobre los otros medios de contraste por proporcionar buenas imágenes, provocar poca irritación, ser bien tolerado y absorberse relativamente rápido (lapsos de 30-48 hrs.); sin embargo pronto se pudo demostrar que no era absolutamente inocuo y que su empleo provocaba numerosas complicaciones. El uso de los medios de contraste hidrosolubles en la histerosalpingografía data del año 1933, siendo estos, los utilizados actualmente en este estudio radiográfico, ya que no necesitan de la mezcla con otros elementos para proporcionar buenas imágenes y además casi no provocan complicaciones al difundirse por el peritoneo y son rápidamente absorbidos.

## II.- INTRODUCCION

La histerosalpingografía (HSG) es un método diagnóstico de gran valor, en la práctica ginecológica, ya que continúa siendo una de las herramientas más importantes de esta especialidad y aunque existen múltiples métodos diagnósticos menos invasivos, su valor no ha disminuido en la actualidad. La utilidad diagnóstica es múltiple, dentro de esta, se incluyen a la esterilidad, los abortos recurrentes, la hemorragia uterina anormal, valoración postcesárea, antes de la inseminación artificial, antes o después de la cirugía tubárica de reconstrucción, posterior a embarazos ectópicos, postmiomectomías o en el síndrome de Asherman, así como en las anomalías uterinas congénitas (müllerianas).

El aspecto más importante de esta técnica es demostrar la permeabilidad de las trompas de Falopio; además de valorar la morfología de la cavidad uterina y del canal cervical. Las complicaciones de esta técnica son poco frecuentes, aunque en ocasiones puede existir hemorragia, diseminación de una infección ginecológica o intravasación venosa o linfática. Las contraindicaciones para la realización de esta prueba son el embarazo, la enfermedad inflamatoria pélvica aguda, la metrorragia activa y valoración posquirúrgica antes de las 12 semanas.

La ecografía transvaginal y la RM son dos técnicas no invasivas de gran utilidad en el estudio de la pelvis femenina y la correlación de estos estudios, con la HSG nos permite conseguir un diagnóstico más fiable en determinadas entidades, como son los tumores uterinos y las malformaciones congénitas. Además es de gran utilidad para determinar la actitud terapéutica cuando la causa de la infertilidad es de tipo mecánico.

Actualmente se recomienda el uso de radiografías digitales para la realización del estudio, debido a que se ha observado que estas reducen la exposición a la radiación ionizante en comparación con las placas radiográficas convencionales, sin embargo, ambas poseen ciertas limitaciones, las imágenes radiográficas estáticas o convencionales, requieren de cierto tiempo de revelado que pueden retrasar la conclusión del examen, por otra parte, una vez obtenidas las imágenes no se puede hacer nada para mejorar su contenido informativo. En cuanto a las imágenes digitales, la principal limitación es el ruido inherente a las imágenes que producen; la parte dispersa por efecto Compton de la radiación remanente, aumenta al hacerlo el tamaño del campo de estudio, ello induce un incremento en el ruido de la imagen y degrada en forma notable la resolución de bajo contraste, con una consiguiente mala definición de imagen, sin embargo, la resolución de esta puede mejorar si la matriz de imagen (disposición de celdas en filas o columnas que indican el brillo o intensidad de luz) se aumenta, cada celda de la matriz se denomina píxel (Picture element), este valor es relativo y se emplea para obtener imágenes sustractivas y para definir el contraste de imagen.

Existen opiniones encontradas en otros campos de la medicina, en cuanto a la efectividad de resolución de imagen de estos dos métodos de adquisición radiográfica, ya que algunos están a favor de la imagen digital con alto contenido de matriz de imagen, en tanto que otros mencionan que la imagen digital no proporciona el detalle que da la placa convencional.

El objetivo de este estudio es el de identificar en forma prospectiva, descriptiva y comparativa, mediante la realización de histerosalpingografía, la patología que se observa con más frecuencia en las pacientes referidas al servicio de radiología e imagen del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos. Por otro lado, se busca comparar el método de adquisición de imagen, que proporciona un mejor detalle de las estructuras anatómicas valoradas.

### III- MATERIAL Y METODOS

De noviembre del 2002 a julio del 2003, se estudiaron un total de 69 pacientes referidas al servicio de radiología e imagen del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, para realización de histerosalpingografía. Todas las pacientes fueron informadas de la naturaleza del estudio y de los riesgos asociados a este, dando su consentimiento para la realización del procedimiento. Se excluyeron del estudio a pacientes del sexo masculino, pacientes del sexo femenino no derechohabientes; derechohabientes que no dieran su consentimiento para el procedimiento o que presentaran contraindicaciones para el estudio (hemorragia uterina activa, legrado reciente, embarazo, enfermedad pélvica inflamatoria, procesos infecciosos que no cedieran al tratamiento y valoración posquirúrgica antes de las 12 semanas).

Todas las pacientes incluidas fueron derechohabientes, dieron su consentimiento informado, y no presentaron contraindicaciones para la realización del procedimiento. El rango de edad de las pacientes fluctuó entre 21 y 41 años de edad con una media de 32 años (Gráfico 1).

#### PORCENTAJE DE EDADES

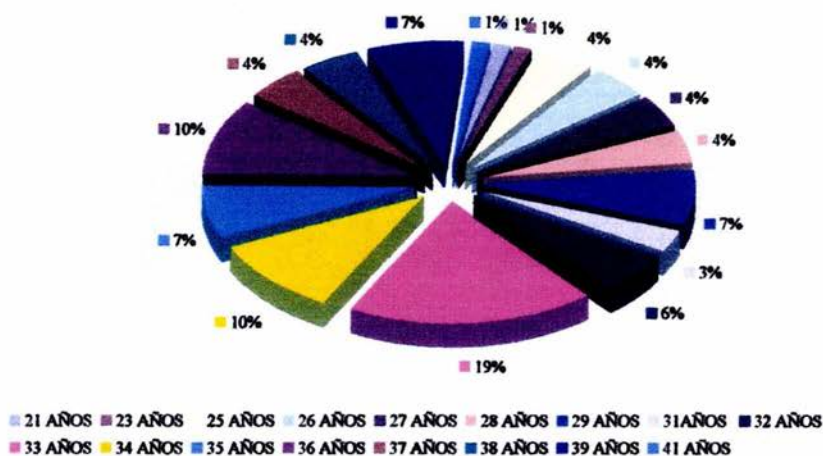


Gráfico 1: Se muestra la frecuencia de edades de las pacientes referidas para realización de HSG.

Los diagnósticos clínicos de envío (Gráfico 2) incluyeron: infertilidad primaria en 23 casos (32%), infertilidad secundaria en 42 casos (58%), miomatosis en 2 casos (3%), control postoperatorio en 3 casos (4%, cirugía realizada ooforectomía, recanalización tubárica y postmiomectomía en cada uno de los casos); malformaciones uterinas en 2 casos (3%). Tres de las sesenta y nueve pacientes fueron enviadas con 2 diagnósticos clínicos.

#### DIAGNOSTICOS CLINICOS DE ENVIO

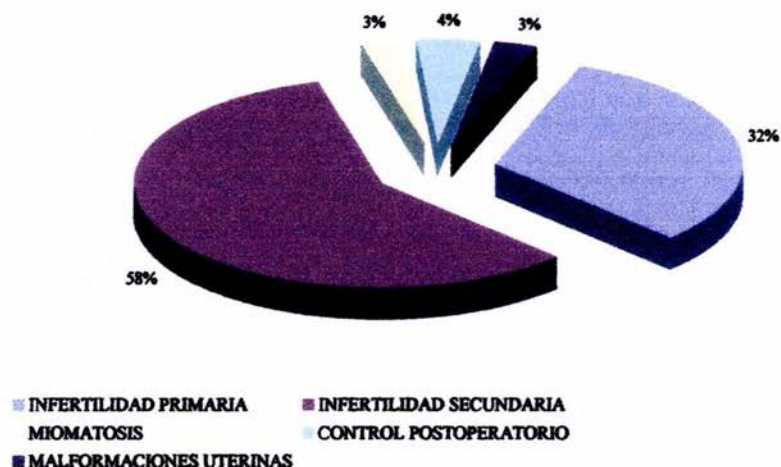


Gráfico 2: Se muestra los diagnósticos clínicos de envío más frecuentes para la realización de histerosalpingografía.

El estudio histerosalpingográfico fue realizado por médicos radiólogos o residentes de radiología capacitados para llevarlo a cabo.

Las pacientes incluidas en el presente estudio fueron sometidas al procedimiento en los primeros diez días posteriores al inicio de la menstruación, debido a que en este periodo de tiempo: a) La mucosa uterina se encuentra en "reposo", b) existe poca probabilidad de extravasación del medio contraste; c) el riesgo de ocasionar procesos infecciosos es menor; d) para evitar falsas imágenes radiológicas que se dan durante la segunda fase del ciclo menstrual debido a la hipertrofia de la mucosa uterina y e) por que existe la seguridad de que no hay embarazo.

La *preparación* previa al estudio incluye:

- Abstinencia sexual y de medicación transvaginal 72 horas previas al estudio
- no haber ingerido alimentos ó sustancias que pudieran provocar opacificación del aparato digestivo,
- realización de lavado intestinal dos horas previas al estudio, con el fin de eliminar al máximo la presencia de gas o materia fecal intestinal que podría dificultar la interpretación exacta de las imágenes y
- no presentar contraindicaciones para la realización del procedimiento (embarazo, enfermedad inflamatoria pélvica aguda, metrorragia activa y valoración posquirúrgica antes de las 12 semanas).

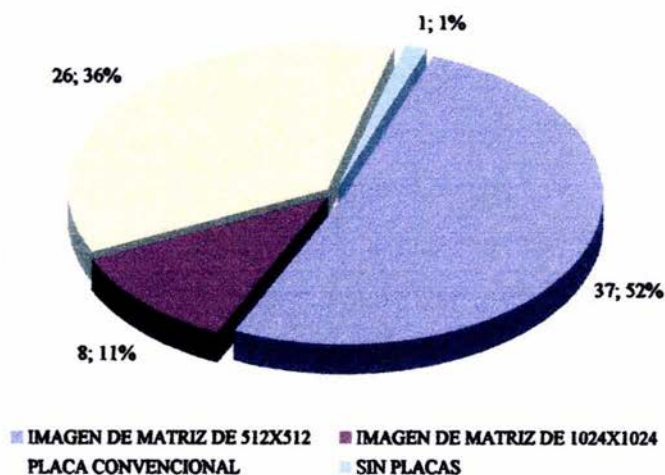
Como *material necesario* para el estudio debe contarse con: medio de contraste hidrosoluble, un espejo vaginal, histerómetro, pinza de Pozzi, pinza de anillos, cánula de Kidde y material de curación.

La paciente deberá orinar inmediatamente antes del estudio y posterior a esto se obtiene una imagen simple o sin inyección de material de contraste, se procede a colocar a la paciente en posición ginecológica, y se coloca espejo vaginal, previa asepsia de la región perineal. Se localiza el cérvix y se introduce el histerómetro, para corroborar la permeabilidad del canal cervical y medir la cavidad uterina (opcional); posteriormente se introduce en el orificio cervical externo la cánula de Kidde y se inyecta el medio de contraste lentamente bajo control fluoroscópico obteniendo proyecciones en anteroposterior de la mucosa uterina y con paso a las trompas y si es posible con paso a la cavidad abdominal, además de imágenes laterales, oblicuas y de vaciamiento o Cotte al final del estudio.

En cada uno de las pacientes se obtuvieron impresiones radiográficas tanto en placas fijas como en imagen digital, en al menos dos proyecciones. Los dos equipos utilizados para este fin, fueron un siregraph T.O.P 33 de siemens con una matriz de 1024x1024 y un diagnost 93 D.S.I. release de Philips con una matriz de 512x512. Se documentaron un total de 72 juegos de imágenes. En 4 pacientes (5.7%), se obtuvieron, (con su consentimiento), imágenes comparativas tanto en placa convencional como digital. En una paciente (1.41%), no se obtuvieron imágenes debido a que no se localizó cervix y su caso fue incluido dentro de la estadística de malformaciones congénitas.

Del total de imágenes adquiridas, 37 (52%) correspondieron a imágenes del equipo con matriz de 512x512, 26 (36%) a la placa convencional; 8 (11%) al equipo con matriz de 1024x1024 y en un caso no se obtuvieron placas. La calidad de las imágenes obtenidas con el equipo de matriz pequeña mostraron poco detalle de la estructura estudiada, así como un contraste bajo; en tanto que las imágenes obtenidas en placa convencional y con el equipo de matriz grande mostraron calidad de imagen similar.

#### DOCUMENTACION DE IMAGENES



#### IV.- RESULTADOS

En una (1.41%) de las 69 pacientes incluidas en el estudio, no fue posible la realización del estudio debido a que no se localizó cérvix por agenesia del mismo, incluyéndose a esta en el apartado de malformaciones uterinas. A siete pacientes (10.1%) se les diagnosticaron dos o más padecimientos (en 6, 8.69% de ellas dos patologías y 1, 1.41% tres patologías). Los principales hallazgos por histerosalpingografía (Gráfico 3) fueron como sigue: Adeniosis en 1 caso (1%); adherencias uterinas en 4 casos (5%); adherencias peritubáricas en 7 casos (9%); cambios posquirúrgicos en 2 casos (3%); endometritis en 3 casos (4%); hidrosálpinx en 3 casos (4%); incompetencia ístmico cervical en 1 caso (1%); malformaciones uterinas en 2 casos (3%); miomatosis uterina en 5 casos (7%); oclusión tubárica uni o bilateral en 19 casos (25%); pólipos en 1 caso (1%) y datos de salpingitis en 4 casos (5%).

**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS SUGERIDAS POR LOS HALLAZGOS OBSERVADOS EN LA HISTEROSALPINGOGRAFIA**

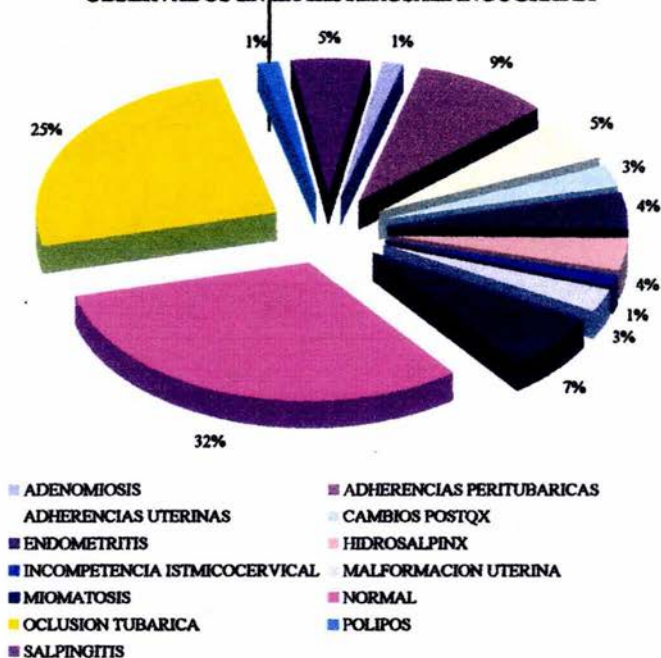


GRAFICO 3: Se especifica el porcentaje de alteraciones sugeridas por los hallazgos radiográficos observados en la histerosalpingografía.

## HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS

Los hallazgos radiográficos observados son aquellos referidos en los textos de radiología e imagen y se enumeran a continuación; en la *adenomiosis* (Fig.1) consisten en divertículos endometriales, así como pequeñas digitaciones perpendiculares a la cavidad uterina de 1 a 4 mm de profundidad, y un grosor de 2 a 4 mm, asociados a imágenes de hiperplasia endometrial y cavidad uterina aumentada de tamaño.

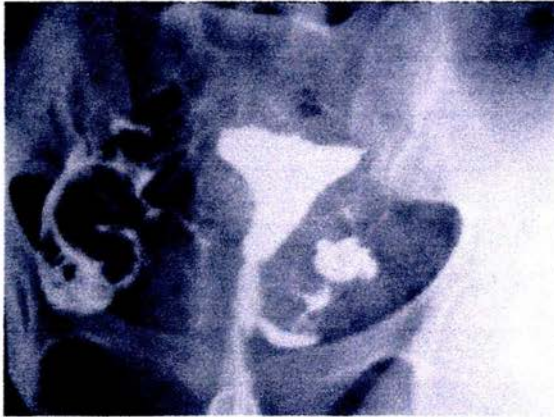


Fig. 1 Nótese el defecto de llenado a nivel de fondo uterino, el cual es compatible con adenomiosis. Imagen obtenida en equipo digital con una matriz de 512x512.

Las *adherencias uterinas* (Fig. 2) clásicamente se observan como áreas o defectos de repleción en la cavidad uterina.



Fig. 2 Adherencias uterinas, obtenidas en equipo digital con una matriz de 512x512.

Las *adherencias peritubáricas* (Fig. 3) son evaluadas difícilmente con la HSG; ya que no es específica, los hallazgos radiográficos que se han descrito son trompa de morfología serpigginosa o trompa vertical con contraste loculado en la cavidad peritoneal, un halo peritubárico y dilatación ampular.



Fig. 3 Ambas pacientes mostraron datos sugerentes de adherencias peritubáricas. En la imagen a) la trompa uterina derecha muestra verticalización y la distribución del medio de contraste no se distribuyó a los fondos de saco, en el caso b) observe la distribución del medio de contraste en el lado izquierdo, no existe distribución a los fondos de saco. Mioma en cuerpo uterino.

El *proceso inflamatorio endometrial* (Fig. 4) crónico ocasiona acumulo de líquido en la cavidad uterina, y la demostración de esta patología es más específica cuando se demuestra por imagen la existencia de gas dentro de la cavidad uterina. Otro dato sugestivo de proceso inflamatorio endometrial es la irregularidad de la cavidad uterina.

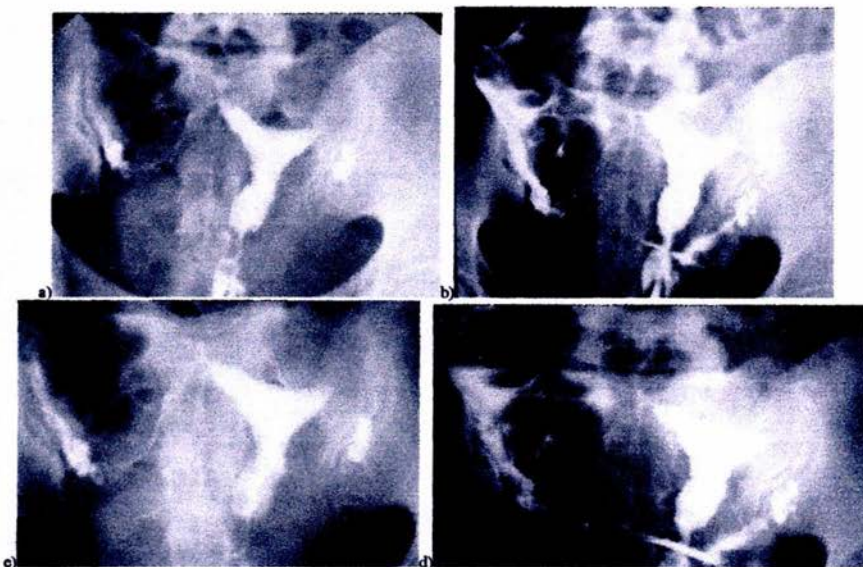


Fig.4 Imágenes de la misma paciente a y b, fueron obtenidas en equipo digital con una matriz de 1024x1024. Las imágenes c y d se adquirieron en placa convencional. La calidad de la imagen es casi idéntica.

El *hidrosálpinx* (Fig. 5) se manifiesta radiográficamente como una trompa serpigginosa y dilatada sin paso del medio de contraste a la cavidad abdominal.

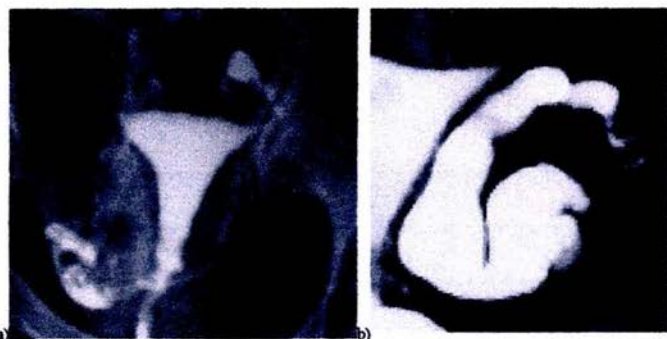


Fig. 5 Se muestran dos casos de hidrosálpinx. En la imagen a) la dilatación de la trompa uterina izquierda no es tan importante, sin embargo, comparada con la trompa derecha muestra dilatación de la porción ampular y no existe peritonización del medio de contraste. En la imagen b) se demuestra perfectamente la presencia de hidrosálpinx.

La *incompetencia istmico cervical* puede sospecharse en aquellas pacientes con abortos de repetición en el segundo trimestre de gestación, radiográficamente existe disminución de la longitud y el diámetro del canal cervical, normalmente la longitud del cervix es de 2.5-3 cm y cuando el orificio cervical interno presenta un diámetro menor de 6 mm indica estenosis cervical en tanto que un orificio cervical interno mayor de 1 cm o una morfología en embudo entre el útero y el cuello puede ser indicativo de incompetencia cervical.

Las *anomalías congénitas* se han clasificado en siete grupos según el pronóstico y su posible tratamiento y fertilidad, según la Sociedad Americana de Fertilidad (AFS) a saber: A) *Grupo I*: Agenesia de segmentos müllerianos: se manifiesta por la ausencia del útero o del cuello. B) *Grupo II*: Útero unicornio: causado por la ausencia de desarrollo de uno de los conductos de Müller, puede ir acompañado de ausencia del riñón de ese lado por lo que se debe completar el estudio con otros métodos de imagen. C) *Grupo III*: Útero didelfo: defecto de fusión de los conductos müllerianos; se observan dos cuernos completamente separados y dos cuellos uterinos, puede existir un septo vaginal (bicollis). D) *Grupo IV*: Útero bicorne: el cuerpo del útero presenta un defecto de fusión de grado variable, presenta dos cuernos uterinos divergentes con un solo cuello y una vagina (unicollis). El tratamiento consiste en la unión quirúrgica del cuerpo vía transabdominal. E) *Grupo V*: Útero septado: defecto de la reabsorción del septo medio; se caracteriza por dos cavidades uterinas con un fondo uterino único. El septo puede afectar al cuello cervical y a la vagina. El tratamiento consiste en la extirpación del tabique vía histeroscópica. El diagnóstico diferencial entre el útero bicorne y el útero septado (Fig.6) tiene gran importancia ya que la actitud quirúrgica es distinta en cada una de estas entidades. La HSG puede darnos un diagnóstico de aproximación; cuando el ángulo interhemiuterino de Finkbeiner formado por las dos cavidades es menor de  $90^\circ$  va a favor de la existencia de un septo, si el ángulo es mayor de  $90^\circ$  el diagnóstico más probable es útero bicorne. Debemos completar el estudio con ecografía, RM o laparoscopia para visualizar el contorno externo del fondo uterino y realizar un diagnóstico definitivo. F) *Grupo VI*. Útero arcuato: presenta una pequeña impronta en el fondo uterino. Puede ser difícil diferenciar un útero septado de un útero arcuato; tradicionalmente se considera un útero septado cuando la proyección del fondo uterino en la cavidad es mayor de 1 cm; si el tejido

proyectado mide menos de 1 cm se considera un útero arcuato. G) *Grupo VII.* Útero en T causado por la exposición inútero al dietilelbestrol.

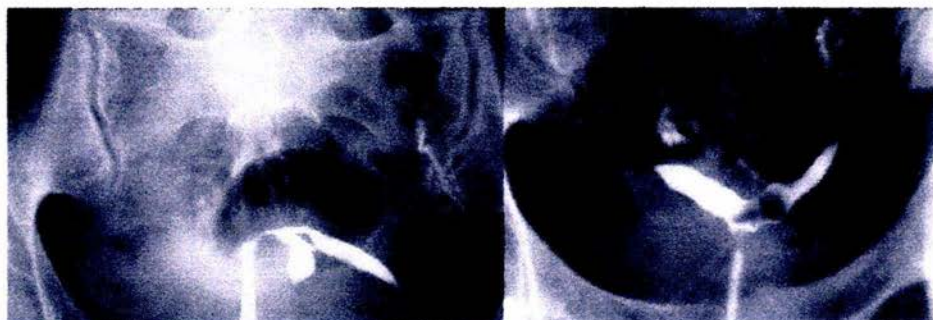


Fig. 6: Comparación entre útero bicorne unicollis y septado. Nótese la apertura del ángulo referido en el texto.

**Miomatosis uterina:** (Fig.7) Los miomas (leiomiomas o fibromas) más comúnmente diagnosticados mediante la HSG son los de tipo submucoso; en general estos tumores aumentan o disminuyen la cavidad uterina según su localización, tamaño y número, una de las características más típicas en la imagen en “media luna” de bordes definidos y regulares, si el mioma se localiza en el borde uterino, la cavidad se observa deformada y estrecha en forma de arco. Los miomas de tipo intramural no suelen producir defectos de repleción y las manifestaciones radiográficas dependen de su tamaño y extensión. Los miomas subserosos difícilmente son visibles en la HSG.

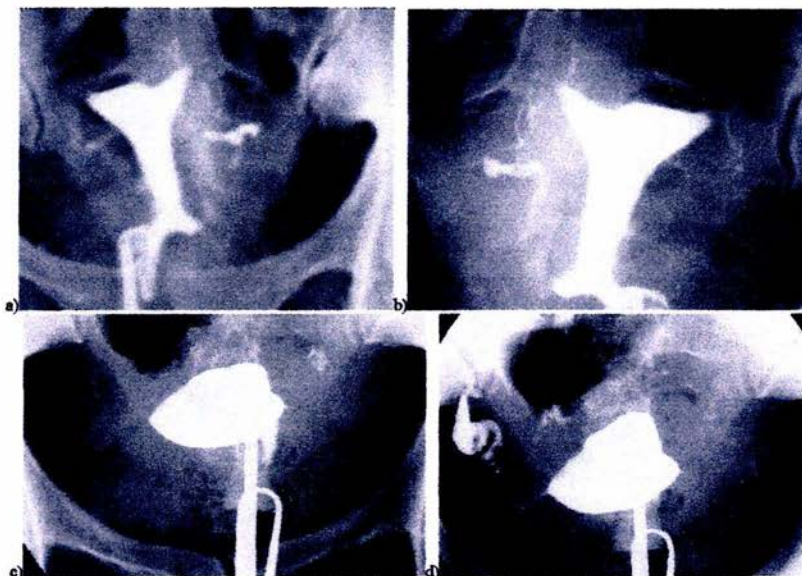


Fig. 7: Miomatosis: A y B corresponden a la misma paciente, las imágenes están colocadas es espejo. C y D corresponden a otro caso. En ambas pacientes se observan defectos de repleción a nivel de fondo uterino, los márgenes de estos defectos muestran la imagen en “semiluna” descrita en el texto.

Los *pólipos* (Fig. 8) uterinos generalmente son pequeños y de morfología redondeada, localizados en la cavidad endometrial, la imagen es la de una laguna de bordes regulares de 1-1.5 cm de diámetro, a veces se observa el pedículo en forma de banda estrecha entre la zona lacunar y la pared uterina.



Fig. 8: Se observan dos defectos de repleción lacunares en el cuerpo uterino, los cuales en comparación con los miomas uterinos adoptan una morfología un tanto más lineal.

Los hallazgos observados en la *salpingitis* consisten principalmente en engrosamiento de la mucosa y de los pliegues tubáricos, dilatación del calibre y fijación de la porción ampollar tubárica con pérdida de la motilidad, aunque la permeabilidad tubárica se encuentre conservada.



Fig. 9 Caso sugerente de salpingitis, se observa dilatación de la trompa uterina, al igual que engrosamiento de los pliegues mucosos. La trompa se encuentra permeable.

**Obstrucción Tubárica:** (Fig. 10) Puede ser uni o bilateral, en la HSG se identifica por la falta de paso de material de contraste a la cavidad uterina. El lugar de obstrucción puede ser proximal o distal. La imagen típica en “palos de golf” es indicativa de obstrucción tubárica.

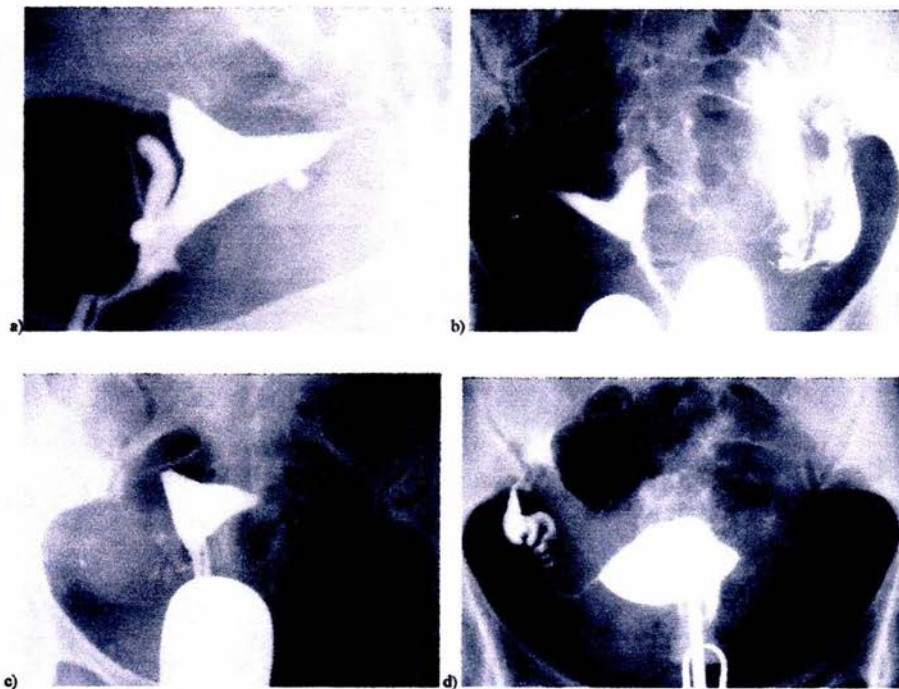


Fig. 10: Obstrucción tubárica. A y B obstrucciones en la porción ístmica. C y D obstrucciones proximales.

## V.- DISCUSION

Como hemos visto a lo largo de este estudio, la histerosalpingografía (HSG) es un método diagnóstico de gran valor para el estudio de las pacientes con infertilidad en sus dos presentaciones: primaria y secundaria. El aspecto más importante de la histerosalpingografía es demostrar la permeabilidad de las trompas uterinas; además de valorar la morfología de la cavidad uterina y del canal cervical.

Por otro lado, la ecografía y la RM, más recientemente, son dos técnicas no invasivas de gran utilidad en el estudio de la pelvis femenina. La correlación con la HSG nos permite conseguir un diagnóstico más fiable en determinadas entidades, como en los tumores uterinos y en las malformaciones congénitas.

Dentro de los parámetros que hay que evaluar en la histerosalpingografía se incluyen:

- a) CERVIX: El cual presenta una morfología cilíndrica, la mucosa endocervical tiene una serie de repliegues que originan la *plica palmatae* y favorecen la conducción del esperma. En ocasiones el contraste rellena estas glándulas mostrando un contorno cervical irregular. Aparte de la morfología cervical debemos de considerar las anomalías del tamaño: El tamaño normal del cuello es muy variable; generalmente tiene una longitud de 2.5-3 cm y cuando el orificio cervical interno presenta un diámetro menor de 6 mm indica estenosis cervical en tanto que un orificio cervical interno mayor de 1 cm o una morfología en embudo entre el útero y el cuello en pacientes con antecedentes de abortos de repetición puede ser indicativo de incompetencia cervical,
- b) ÚTERO: La morfología normal de la cavidad uterina se muestra como un triángulo con vértice inferior con contornos lisos y ligeramente cóncavo; en ocasiones podemos ver variantes anatómicas. Anomalías de tamaño: El tamaño uterino puede ser variable, fundamentalmente en dependencia de la existencia de embarazos previos. Un útero de pequeño tamaño puede ser debido a una estimulación hormonal inadecuada o a radioterapia pélvica. Defectos de repliación: Pólipos: Generalmente son pequeños y de morfología redondeada, localizados en la cavidad endometrial, la imagen es la de una laguna de bordes regulares de 1-1.5 cm de diámetro, a veces se observa el pedículo en forma de banda estrecha entre la zona lacunar y la pared uterina. Miomas: Pueden ser de localización submucosa, subserosa o intramurales. Los miomas submucosos se proyectan parcialmente en la cavidad uterina, observándose como una "media luna" de bordes definidos. Sinequias. Se dan en pacientes con antecedentes de cirugía uterina o como complicación del embarazo o de infecciones uterinas, generalmente son irregulares y se extienden desde una pared a la pared opuesta, permitiendo el paso del medio de contraste una sola dirección. Anomalías congénitas: Las anomalías congénitas se han clasificado en siete grupos según el pronóstico y su posible tratamiento y fertilidad, según la Sociedad Americana de Fertilidad (AFS)<sup>7</sup> a saber: *Grupo I*: Agenesia de segmentos müllerianos: se manifiesta por la ausencia del útero o del cuello. *Grupo II*: Útero unicorno: causado por la ausencia de desarrollo de uno de los conductos de Müller, puede ir acompañado de ausencia del riñón de ese lado por lo que se debe completar el estudio con otros métodos de imagen. *Grupo III*: Útero didelfo: defecto de fusión de los conductos müllerianos; se observan dos cuernos completamente separados

y dos cuellos uterinos, puede existir un septo vaginal (bicollis). *Grupo IV:* Útero bicorne: el cuerpo del útero presenta un defecto de fusión de grado variable, presenta dos cuernos uterinos divergentes con un solo cuello y una vagina. El tratamiento consiste en la unión quirúrgica del cuerpo vía transabdominal. *Grupo V:* Útero septado: defecto de la reabsorción del septo medio; se caracteriza por dos cavidades uterinas con un fondo uterino único. El septo puede afectar al cuello cervical y a la vagina. El tratamiento consiste en la extirpación del tabique vía histeroscópica. El diagnóstico diferencial entre el útero bicorne y el útero septado tiene gran importancia ya que la actitud quirúrgica es distinta en cada una de estas entidades. La HSG puede darnos un diagnóstico de aproximación; cuando el ángulo interhemiterino de Finkbeiner formado por las dos cavidades, es menor de  $90^\circ$ , va a favor de la existencia de un septo, en tanto que, si el ángulo es mayor de  $90^\circ$  el diagnóstico más probable es útero bicorne. Debemos completar el estudio con ecografía, RM o laparoscopia para visualizar el contorno externo del fondo uterino y realizar un diagnóstico definitivo. *Grupo VI:* Útero arcuato: presenta una pequeña impronta en el fondo uterino. Puede ser difícil diferenciar un útero septado de un útero arcuato; tradicionalmente se considera un útero septado cuando la proyección del fondo uterino en la cavidad es mayor de 1 cm; si el tejido proyectado mide menos de 1 cm se considera un útero arcuato. *Grupo VII:* Útero en T causado por la exposición inútero al dietilestilbestrol.

- c) TROMPAS UTERINAS: Las trompas uterinas tienen una longitud que varía de 7 a 16 cm. Se dividen en cuatro segmentos: intramural o intersticial (1-2 cm.), istmo (2-3 cm.) porción ampular (5-8 cm.) e infundíbulo. La causa y significado de los defectos de repliación en la porción intersticial e ístmica son poco conocidos por su difícil acceso para la visualización directa y la biopsia, cuando son pequeños, de bordes lisos, no obstructivos y de localización bilateral se consideran variantes de la normalidad, aunque no se ha descrito su correlación anatómica, en tanto que si son asimétricos y se asocian con obstrucción tubárica son causados por endometriosis o por pólipos. La obstrucción tubárica proximal causa infertilidad en el 10-20% de los casos, la etiología fundamental es por infección, inflamación o cirugía. El hidrosálpinx es la dilatación del segmento ampular de la trompa acompañado de obstrucción distal. Generalmente es una secuela de la infección y fibrosis en las fimbrias asociado con adherencias peritubáricas. Otras causas son la endometriosis y la cirugía pélvica. Las adherencias peritubáricas son evaluadas difícilmente con la HSG; ya que no es específica, los hallazgos radiográficos que se han descrito son trompa de morfología serpiginosa o trompa vertical con contraste loculado en la cavidad peritoneal, un halo peritubárico y dilatación ampular. La endometriosis, la cirugía y la infección pélvica son causas comunes de adherencias.

En cuanto a la adquisición de imágenes, la radiografía digital difiere de la convencional en el hecho de que el receptor de imagen no es película, se utilizan por el contrario, otros detectores de radiación que suministran diferentes calidades de imagen. Estos detectores electrónicos definen una imagen que es manipulada por un ordenador y almacenada temporalmente en memoria y presentada a modo de una matriz de intensidades, donde cada punto de la matriz posee un rango dinámico de valores. El término matriz de imagen se aplica a una disposición de celdas en filas y columnas, cada celda corresponde a una posición concreta de la imagen. Las cantidades asignadas a la celda indican el brillo o intensidad de luz de dicha posición. El brillo de una celda

se determina por medio del número generado por el ordenador a dicha celda. Cada celda de la matriz se denomina píxel. El tamaño de la matriz de imagen está determinado por las características del equipo radiográfico y la capacidad del ordenador. Además el tamaño de la matriz suele ser elegido por el operador. Casi todos los sistemas de imagen digital de rayos X ofrecen tamaños de las matrices de imagen de 512x512 y 1024x1024, lo cual influye de manera importante en la resolución espacial para un mismo campo de visión; es decir, que a mayor dimensión de la matriz mejor calidad de imagen (Fig. 11, 12) Sin embargo, la imagen obtenida por estos métodos no se compara con la obtenida en una buena placa convencional ya que con esta se pueden obtener imágenes de objetos de 100  $\mu\text{m}$ , en tanto que las imágenes digitales solo permiten radiografiar objetos del orden de 500  $\mu\text{m}$ , no obstante, en la mayoría de los casos, esto puede ser suficiente en la mayoría de los exámenes.



Fig. 11 Ejemplo que ilustra la pérdida de resolución de imagen, asociado al tamaño de la matriz. La imagen A) tiene una matriz de 50x50 y la imagen B) una matriz de 500x500.

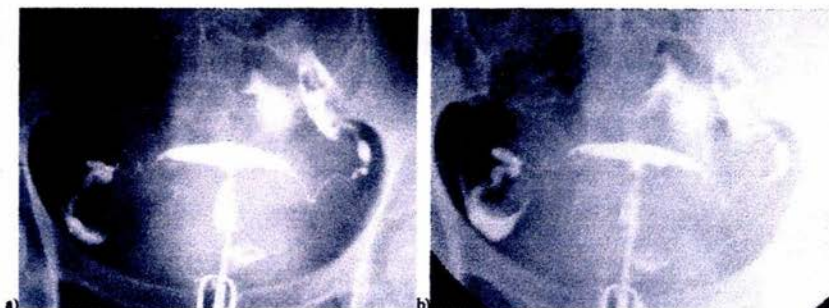




Fig. 12 Nótese la definición de imagen que proporciona, a) la placa convencional, b) Imagen digital con baja matriz 512x512 e c) Imagen digital con matriz elevada 1024x1024. Existe un mejor detalle de la imagen en A y C así como mejor definición de los bordes de las estructuras, lo cual facilita la valoración del órgano estudiado.

Las radiografías convencionales o estáticas, por otro lado, requieren de cierto tiempo de revelado que pueden retrasar la conclusión del examen, y una vez obtenidas las imágenes no se puede hacer nada para mejorar su contenido informativo (las imágenes digitales brindan herramientas que permiten mejorar la calidad de la imagen); lo anterior puede ser corregido con la placa simple previa al estudio, que aparte de proporcionar datos acerca de patologías preexistentes, nos ayuda a establecer una técnica adecuada para la obtención de las imágenes. Pero lo más importante es que la radiografía y la fluoroscopia convencional, por su propia naturaleza, son propensas a ruidos debidos a la radiación dispersa en los grandes haces rectangulares de rayos X. El aumento de la dispersión puede controlarse y reducirse al mínimo mediante dispositivos restrictores del haz como son el diafragma de apertura del rayo, los conos y cilindros de extensión y el colimador de apertura variable, que es utilizado en los departamentos de técnicas de imagen con fines diagnósticos.

Con lo anterior podemos concluir que para la obtención de imágenes que brinden información detallada, no solo en el estudio histerosalpingográfico, sino en cualquier estudio radiográfico, es mejor la placa estática con un adecuado balance de los factores de obtención, o en su defecto, la imagen digital, con una matriz elevada, ya que ambas proporcionan un adecuado detalle de la estructura a estudiar, en tanto que la imagen obtenida en un equipo digital con una matriz baja, puede hacer que pasemos por alto patologías existentes debido a su baja calidad de imagen y al poco detalle que brindan de la estructura estudiada. Por otro lado, para la evaluación, específicamente, de la incompetencia cervicouterina la placa fija brinda más datos ya que con las imágenes digitales es difícil realizar mediciones de las estructuras, a menos que se tengan marcadores de referencia.

Por otro lado demostramos que la patología más frecuente de envío es la infertilidad en sus dos subgrupos, y que los hallazgos radiográficos encontrados no mostraron datos que sugirieran la presencia de patología en la mayoría de las pacientes (32%). Sin embargo, las anomalías más frecuentes, consistieron en: oclusión tubárica uni o bilateral (25%), seguida de datos indirectos que sugerían la presencia de adherencias peritubáricas (9%).

## VI. – BIBLIOGRAFIA

1. Valentini et.al. Fallopian Tube Disease: The cobblestone pattern as a radiographic sign. *Radiology* 2000; 217:521-525
2. Thurmond et.al. Tubal Obstruction after Ligation Reversal Surgery: Results of catheter recanalization. *Radiology* 1999; 210:747-750
3. Spring et.al. Potential Therapeutic Effects of Contrast Material in Hysterosalpingography: A prospective randomized clinical trial. *Radiology*. 2000; 214:53-57
4. Frye et.al. MR Hysterosalpingography: Protocol development and refinement for simulating normal and abnormal fallopian tube patency-feasibility study with a phantom. *Radiology*. 2000; 214:107-112
5. Villa Tarruella. La Ultrasonografía en l'estudio de la patologia endomètrica: La sonohisterografía. *Ginecologia Catalana*. 2001;1:25:30.
6. Horwitz et.al. A Radiological approach to infertility: Hysterosalpingography. *Br J Radiology*. 1979; 52:255-262.
7. Yago et.al. Valor de la Histerosalpingografía en el estudio de la esterilidad. *Radiología*. *Sociedad Española de Radiología*. 1999.8 41:597-603.
8. Muzzi et.al. Distal Fallopian Tube Occlusion: False diagnosis with Hysterosalpingography. *Radiology*. 1996;469-471.
9. Dudiak et.al Uterine leiomyomas in the infertile patient: Preoperative localization with RM versus US and Hysterosalpingography. *Radiology*. 1988;167:627-630.
10. Pellecito et.al. Diagnosis of uterine anomalies: Relative accuracy of MR imaging, endovaginal sonography and Hysterosalpingography. *Radiology*. 1992;183:795-800
11. Gregan et.al. Patient Dosimetry in Hysterosalpingography a comparative study. *Br. J Radiology*. 1998;71:1058-1061.
12. Raja et.al. The role of Hysterosalpingography in modern gynecological practice. *Br. J Radiology*. 1993; 66:278-279.
13. Wilson et.al. Digitized radiographs in skeletal trauma: Performance comparison between a digital workstation and the original film images. *Radiology*.1995; 196:565-568.
14. Inuma et.al. Diagnosis of gastric cancers: Comparison of conventional radiography and digital radiography with 4 million-pixel charge couple device. *Radiology*.2000; 214:497-502.
15. Harrell et.al. Principles of Digital radiography with large-area, electronically readable detectors: A review of the basics. *Radiology*, 1999; 210:595-599.

16. Blanco Sancho Román et. al. ESTERILIDAD E INFERTILIDAD FEMENINA. Diagnóstico Clínico y Radiológico. 2ª Edición 1980. Editorial JIMS Barcelona.
17. Dena Espinoza Ernesto Javier et. al. MANUAL DE TECNICAS EN RADIOLOGIA E IMAGEN. 1ª Edición 1998. Editorial Trillas.
18. Benson Ralph C. et. al. MANUAL DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA. 1ª Edición 1994. Editorial Interamericana Mc Graw Hill.
19. Isselbacher Kart J. et. al. HARRISON, PRINCIPIOS DE MEDICINA INTERNA. 13ª Edición 1994. Edit. Interamericana Mc Graw Hill.
20. Moreno Altamirano et. al. EPIDEMIOLOGÍA CLINICA. 2ª Edición 1994. Edit. Interamericana Mc Graw Hill.
21. Bushong Stewart C. MANUAL DE RADIOLOGIA PARA TECNICOS. Física, Biología y Protección Radiológica. 6ª Edición. 1999. Editorial Mosby.