

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA.
EDUCACIÓN MÉDICA CONTINUA

FUNDACIÓN CLÍNICA MÉDICA SUR

**UTILIDAD DEL ULTRASONIDO ENDOVAGINAL 4D vs LA HISTEROSALPINGOGRAFÍA EN
MUJERES INFERTILES.**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA E IMAGEN

P R E S E N T A

DRA. CLAUDIA ELIZABETH AGUILAR ENRÍQUEZ

TITULAR DEL CURSO: DR. JORGE HERNÁNDEZ ORTIZ.

2010



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.

Dr. Octavio González Chon

Jefe de Enseñanza

Fundación Clínica Médica Sur

Dr. Jorge Hernández Ortiz

Profesor Titular del Curso de Especialización en Radiología e Imagen

Fundación Clínica Médica Sur

Dr. Juan Manuel Sánchez Sánchez

Jefe del Departamento de Imagen

Fundación Clínica Médica Sur

Dra. Verónica Espinosa Cruz

Titular de Tesis

Fundación clínica Médica Sur

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

DRA. VERÓNICA ESPINOSA CRUZ

- Médico Cirujano
-
- Especialista en Radiología e Imagen
-
- Subespecialista en Ultrasonido Doppler
-
- Adscrito al servicio de Imagenología Fundación Clínica Médica Sur
-
- Adscrito al servicio de Imagenología Instituto de Nutrición Salvador Zubirán

INVESTIGADOR ASOCIADO:

DR. JUAN MANUEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ

-
- Médico Cirujano
-
- Especialista en Radiología e Imagen
-
- Subespecialista en Tomografía Computarizada
-
- Jefe del área de Imagenología Fundación Clínica Médica Sur

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias por ser la parte angular para alcanzar metas, a expensas de su tiempo, sacrificio y compañía.

DRA. VERÓNICA ESPINOSA CRUZ

Por sus enseñanzas y su dedicación a la mejora constante.

DR. JUAN MANUEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Por permitirme compartir su pasión de seguir adelante con conocimiento y dedicación.

DR. JORGE HERNÁNDEZ ORTIZ

Por sus múltiples enseñanzas día a día para crecer como persona.

A MIS MÉDICOS ADSCRITOS

Por enseñarme todo lo que había en sus manos y tenerme paciencia en este camino.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Por su amistad, consejos, compañía y las frases necesarias de apoyo y confianza.

I N D I C E

TITULO	6
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	30
JUSTIFICACIÓN	30
OBJETIVOS	31
MATERIAL Y MÉTODOS	32
RESULTADOS	37
ANÁLISIS	44
DISCUSIÓN	51
CONCLUSIONES	54
ANEXOS	55
GRÁFICAS	56
IMÁGENES	65
BIBLIOGRAFÍA	88

TÍTULO:

**UTILIDAD DEL ULTRASONIDO ENDOVAGINAL 4D
VS LA HISTEROSALPINGOGRAFÍA EN
MUJERES INFÉRTILES.**

RESUMEN

TITULO

Utilidad del ultrasonido Endovaginal 4D vs Histerosalpingografía en mujeres infértiles.

OBJETIVO

Analizar la utilidad diagnóstica del ultrasonido endovaginal 4D en patología estructural de la cavidad uterina en mujeres en protocolo de infertilidad, versus los resultados de la Histerosalpingografía.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio descriptivo, prospectivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la Fundación Clínica Médica Sur se evaluaron 73 mujeres infértiles entre 25 y 45 años de edad con una media de 36 años a las que se les realizó como primer modalidad de imagen: Histerosalpingografía y posteriormente se les evaluó con ultrasonido endovaginal con 4D.

Los resultados de cada examinación fueron comparados. Los diferentes diagnósticos fueron separados por frecuencia. Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

RESULTADOS

Del total de las pacientes, se observaron diferentes patologías estructurales de la cavidad uterina diagnosticadas por Histerosalpingografía que posteriormente fueron corroboradas o rechazadas con el Ultrasonido endovaginal con 4D. El Ultrasonido obtuvo una mayor

precisión diagnóstica, a diferencia de la Histerosalpingografía.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se mostró que la Histerosalpingografía tuvo menor sensibilidad y valor predictivo negativo para detectar patología, sin embargo depende del operador y el conocimiento de la anatomía y patología de la cavidad uterina para una mejor interpretación. Más aún la especificidad y valor predictivo negativo es alto, por lo que en términos generales es confiable para la paciente cuando determina que es un estudio normal

CONCLUSION.

El ultrasonido endovaginal 4D resultó con mayor precisión diagnóstica comparada con la Histerosalpingografía, ya que nos permite observar las diferentes capas de la cavidad uterina; sin embargo ambas presentan ventajas y desventajas. El ultrasonido 4D aporta mayor información anatómica en comparación con la Histerosalpingografía, pero sólo esta última puede precisar permeabilidad tubaria, que no es valorable por el otro método.

INTRODUCCIÓN.

ANTECEDENTES.

En los últimos años se han observado avances en el tratamiento médico y quirúrgico de la infertilidad. La creciente demanda para precisar en los procedimientos diagnósticos ha impulsado la innovación en las técnicas y modalidades de imagen (2).

La Histerosalpingografía ha sido utilizada desde 1920 predominantemente en la evaluación de la infertilidad . Esta modalidad de imagen evalúa radiográficamente el útero y trompas de Falopio. Otras indicaciones incluyen historia de abortos espontáneos recurrentes, seguimientos de pacientes con ligación tubaria o revertir la ligación, y post miomectomía, anomalías congénitas, pólipos, leiomiomas, cambios quirúrgicos, sinequias, adenomiosis, entre otras (3)

Las anormalidades tubarias incluyen oclusión tubaria, salpingitis ístmica nodosa, pólipos, hidrosalpinx y adhesiones peritubarias. (1).

El método ha resultado ser exitoso desde el punto de vista de permeabilidad tubaria y en demostrar anomalías dentro de la cavidad uterina; sin embargo algunas de sus desventajas es la canalización cervical, la cual conlleva sangrado e infección (2).

Otras modalidades de imagen son menos cruentas y permiten evaluar también la anatomía ginecológica. Entre ellas el ultrasonido endovaginal, transabdominal, histerosonografía y resonancia magnética (1).

El ultrasonido endovaginal 4D, actualmente, es una de las herramientas que ofrece la Ecografía Ginecológica; y que, en los últimos años, ha ganado popularidad ofreciendo varias ventajas como la visualización de las estructuras desde diferentes ángulos en un solo barrido. Además facilita el reconocimiento de la anatomía y la localización de la aguja en biopsias, evalúa el grosor y la textura del endometrio. Permite una diferenciación confiable entre lesiones endometriales y subendometriales (4,5).

El Ultrasonido endovaginal con imágenes en 4D es un estudio técnicamente realizable, de bajo costo, poco molesto a la paciente y que determina con precisión el sitio exacto de la anomalía (4-7).

MARCO TEÓRICO.

TÉCNICA DE HISTEROSALPINGOGRAFÍA.

El rol primario de la Histerosalpingografía es la evaluación de las trompas de Falopio. En los últimos años las solicitudes de este tipo de estudio ha aumentado dramáticamente por varias razones. Entre ellas por el avance en la medicina reproductiva, resultando en más procedimientos de fertilización in vitro; la tendencia actual de la mujer a embarazarse en etapas tardías de su vida; y por el aumento a probar métodos que les puedan garantizar la fertilidad a la pareja (6-10).

El radiólogo debe estar perfectamente familiarizado con la técnica del estudio y la interpretación de las imágenes. La preparación del paciente para la Histerosalpingografía es inespecífica y debido a que la

mujer experimenta dolor cólico durante el estudio, se le advierte a ingerir analgésicos una hora antes del estudio (7).

Existen 2 contraindicaciones absolutas para realizar este método de estudio: el embarazo y la infección pélvica activa. El procedimiento debe programarse para los días 7 – 12 del ciclo menstrual. El endometrio en esta etapa proliferativa es muy delgado, un hecho que facilita la interpretación de la imagen y puede asegurar que no existe el embarazo (2).

El paciente se sitúa en posición supina en la mesa de fluoroscopia en litotomía. El perineo es preparado con solución benzal y colocación de campos estériles. El espejo se inserta en la vagina. Se localiza el cérvix y se coloca un catéter para Histerosalpingografía de 5-F en el canal cervical. Posteriormente se instila material de contraste hidrosoluble (6).

Se obtienen varias placas anteroposterior de la pelvis: una antes del estudio, la segunda al inicio de la instilación para visualizar cualquier defecto de llenado o anomalía en el contorno del útero. La tercera con el útero bien distendido que evalúa mejor la forma global del útero. La cuarta imagen se obtiene para evaluar y visualizar las tubas de Falopio. La quinta placa debe exhibir material de contraste libre intraperitoneal (13).

Las proyecciones oblicuas pueden requerirse para añadir información debido a estructuras superpuestas y los conos de compresión se pueden incluir para alguna imagen que otorgue duda al radiólogo (8).

COMPLICACIONES DE LA HISTEROSALPINGOGRAFÍA.

Algunas complicaciones pueden ocurrir durante la realización de este estudio. Las más importantes serán la hemorragia y la infección. La paciente debe de ser informada de poder liberar manchas de sangre en las siguientes 24 horas especialmente si se irrita el canal endocervical (2).

El uso exclusivo de instrumentos estériles minimiza el riesgo de infección. Por lo que los pacientes son instruidos para observar el inicio de fiebre o descarga transvaginal 2 – 4 días posteriores al estudio (1).

El paciente puede mostrar dolor tipo cólico debido a la manipulación del útero al instilar el material de contraste y sobre todo si llega a presentar obstrucción de las tubas de Falopio.

El dolor generalmente es leve, transitorio y generalmente es bien tolerado por la paciente. Excepcionalmente las pacientes pueden presentar un dolor muy severo que incluso cause la terminación del estudio y muy rara vez alguna reacción vagal (2-13).

Otras de las complicaciones que son extremadamente raras son alergia al material de contraste instilado llegando a ocurrir incluso reacción sistémica si llega a la circulación sanguínea. También puede llegarse a presentar perforación del útero o de las tubas. El embarazo temprano también puede causar otra complicación (1-5).

ÚTERO.

El útero es un saco muscular cuyo tamaño depende de la edad del paciente y la paridad. HSG es útil en la evaluación de la cavidad uterina sólo mediante información indirecta. La cavidad uterina es triangular con base craneal y ápex caudal. El cérvix constituye el aspecto más inferior del útero y se extiende hacia la vagina (5-17).

El istmo es la porción uterina inmediatamente por arriba del cérvix. La mayoría de los úteros presentan un cuerpo. Su aspecto más superior lo constituye el fondo que puede ser cóncavo, aplanado o ligeramente convexo. Las tubas de Falopio se conectan a los extremos laterales de la base de la cavidad uterina (2,3)

En la HSG, el útero debe observarse como un triángulo invertido, bien delimitado, de contornos suaves. Por lo que las anomalías uterinas pueden ser: anormalidades congénitas en la forma del útero, defectos de llenado o anormalidades en el contorno uterino (2).

ANORMALIDADES CONGÉNITAS EN LA FORMA DEL ÚTERO.

Un útero con anomalías congénitas puede ser perfectamente compatible con una historia normal de reproducción y pasar desapercibido, sólo el 25% de todas las mujeres que tienen esta anomalía tienen dificultad reproductiva.

Se debe sospechar anomalías uterinas congénitas en las pacientes con antecedentes de aborto habitual, partos pretérmino a repetición, dismenorrea y menorragia.

Los procedimientos diagnósticos utilizados son la especulocopia, tacto vaginal combinando con palpación abdominal, ecosonografía de pelvis, revisión manual de cavidad uterina post – parto, revisión instrumental de cavidad uterina post - aborto, histerosalpingografía, laparoscopia e histeroscopia.

Tradicionalmente se ha realizado una operación de Strassman, Jones o Tompkins, mediante laparotomía cuando una paciente presenta defecto de fusión de los conductos de Müller que ocasiona pérdidas fetales. El procedimiento quirúrgico suele ser satisfactorio, ya que el 80% de los casos logran un embarazo de término, sin embargo del 20% restante algunas pueden quedar estériles como resultado de la formación de adherencias u oclusión tubaria por el procedimiento.

Cuando se hace una buena selección de las pacientes con determinadas formas de anomalías congénitas del útero, el tratamiento histeroscópico goza de una alta tasa de éxito reproductor. Puede indicarse resección histeroscópica de un tabique parcial o completo en una paciente que muestra un defecto uterino septal en un útero no bicorne.

Un capítulo importante dentro de la Gineco - Obstetricia es el referente a las malformaciones congénitas del aparato genital femenino y de estas las referentes a las anomalías congénitas del útero, a las cuales nos referimos en el presente estudio.

Por lo general podemos decir que las anomalías congénitas del útero no se reconocen hasta que aparecen complicaciones ginecológicas u obstétricas.

Es conveniente recordar que las anomalías uterinas se asocian con gran frecuencia con anomalías del tracto uterino.

Un útero anómalo puede ser perfectamente compatible con una historia normal de reproducción y pasar desapercibido. Sólo una cuarta parte, aproximadamente de todas las mujeres que tienen esta anomalía tienen dificultades reproductivas, Jones y colaboradores encontraron que el 25% de mujeres con malformaciones uterinas que tenían pérdidas fetales, presentaba dificultades de la reproducción atribuibles a un defecto determinado del eje hipotálamo hipófisis - ovario, por eso se aconseja la investigación endocrina previa a la práctica de metroplastías.(4)

Los conductos de Wolff o mesonéfricos en el hombre dan lugar a la formación de los conductos deferentes, vesículas seminales y epidídimo, desapareciendo los conductos paramesonéfricos o de Müller. Por lo contrario, en la mujer los conductos de Müller se desarrollan progresivamente dando lugar a la formación de trompas se fusionan en la línea media al útero y tercio superior de la vagina, mientras que los conductos de Wolff desaparecen.

A grandes rasgos las malformaciones uterinas, pueden derivar de:

Defectos de la fusión de los Conductos de Müller.

.Defectos en la reabsorción del tabique

.Deficiente desarrollo de uno de los conductos de Müller (1).

Los factores etiológicos que desencadenan estos defectos embriológicos son inciertos.

Defectos de la fusión de los conductos de Müller:

Normalmente la fusión de los conductos se completa alrededor de la semana 16 del desarrollo embriológico. Este fallo de fusión puede resultar, en diversas variaciones anatómicas como ser una duplicación completa de los órganos genitales internos, algo no muy frecuente. O más frecuentemente doble cérvix con doble útero y vagina normal (útero bicorne bicollis) o útero doble con cérvix normal y vagina normal (útero bicorne unicollis) o una variante más frecuentemente, un útero con ligera depresión en el fondo (útero arcuato).

Defectos en la reabsorción del tabique uterino medio:

Existe un desarrollo normal de todos los órganos genitales internos y de sus elementos miometriales, pero por causa desconocida el tabique de la línea media sufre una anomalía en su reabsorción ya sea parcial o total (útero septo o subseptado).

Deficiente desarrollo de los conductos de Müller:

1.- Cuando no ocurre el descenso de uno de los conductos mullerianos o solamente tiene un desarrollo incompleto antes de alcanzar el seno urogenital, entonces solamente el conducto opuesto completa su desarrollo, el resultado es un útero unicornio con el desarrollo de una sola trompa, ligamento redondo y un solo cérvix, pero la vagina será normal.

2.- Cuando existe ausencia de canalización de los conductos distales para formar una luz en

su interior, generalmente el resultado de esta anomalía son dos cuerpos uterinos sin cavidad, o uno solo afectado. Este tipo de anomalía es generalmente muy rara solamente existen 6 casos reportados en la literatura mundial.

Se debe sospechar anomalías uterinas congénitas en las pacientes con antecedentes de aborto habitual, partos pretérmino a repetición y más raramente esterilidad primaria, dismenorrea y menorragia. Los procedimientos diagnósticos utilizados son la especuloscopia, tacto vaginal combinado con palpación abdominal, ecosonografía, revisión manual de cavidad uterina post - parto, revisión instrumental de cavidad uterina post - aborto, histerosalpingografía, laparoscopia e histeroscopia Especuloscopia

Con el espéculo se puede descubrir la presencia de un tabique vaginal o de doble cérvix.

Tacto vaginal combinado con palpación abdominal:

Por este procedimiento se puede sospechar la presencia de un útero unicornis cuando encontramos una desviación lateral de cuerpo uterino o un útero bicorne o didelfo cuando encontramos algo que nos parece dos cuerpos uterinos, desde luego esto necesita la confirmación por histerosalpingografía.

Ecosonografía

Nos puede servir para ver la configuración externa del útero y si existe una o dos cavidades uterinas, así como la forma de la cavidad o si ésta no existe, indudablemente que se debe completar con la histerosalpingografía para el diagnóstico.

Revisión manual de cavidad uterina post-parto

En las pacientes que en los primeros meses del embarazo presenten el útero desviado lateralmente o alguna alteración en la conformación externa del mismo, así como en las que hacia el fin del embarazo, presentan situaciones y presentaciones anormales del feto y el tercer período del parto prolongado con retención de placenta, después del parto vaginal o cesárea, se les debe practicar revisión manual de la cavidad uterina.

Los obstetras experimentados mediante este procedimiento pueden detectar con facilidad anomalías uterinas tales como tabiques intracavitarios, úteros bicornes, unicornes o arcuatos, pero si solo son sugestivas una vez completado el puerperio deben ser confirmados o descartadas por histerosalpingografía.

Revisión instrumental de cavidad uterina post-aborto

Con los instrumentos podemos darnos cuenta de irregularidades en la superficie, y en la forma de la cavidad uterina que nos obliga a que posteriormente ordenemos una histerosalpingografía para aclarar el diagnóstico. Histerosalpingografía. Es un estudio que debe practicarse en forma rutinaria en todas las pacientes que tienen pérdidas fetales habituales.

Las anomalías congénitas uterinas por lo regular no pueden ser diagnosticadas por un solo procedimiento, pero es la histerosalpingografía la que tiene que combinarse todos los

demás.

Laparoscopia

Sirve para ver las características externas del útero y se puede diagnosticar útero bicorne, unicorne o arcuato, pero no sirve para diagnosticar los úteros tabicados u subtabicados de ahí que es imprescindible combinada con la histerosalpingografía.

Histeroscopia

La histeroscopia moderna tiene dos principales aplicaciones en la infertilidad, diagnóstico y tratamiento de los defectos intrauterinos. Como procedimiento diagnóstico es un método de observación directa de defectos intrauterinos tales como los relacionados con las alteraciones de la fusión de los conductos de Müller que pudieran en un momento dado alterar la fertilidad.

No hay acuerdo en cuanto a si la histeroscopia debe sustituir a la histerosalpingografía en la valoración de la cavidad uterina. Son controvertidos los estudios de comparación de estos dos métodos diagnósticos. En tanto que algunos autores han demostrado una mayor precisión de la histeroscopia en comparación con la histerosalpingografía. Otros han informado que la histeroscopia proporciona muy poca información cuando la histerosalpingografía es normal. En un estudio reciente se encontró que la histerosalpingografía es tan precisa como la histeroscopia en el diagnóstico de la cavidad uterina normal o anormal, pero la naturaleza de los defectos de llenado intrauterino que aparecen en la histerosalpingografía solo puede precisarse mediante la histeroscopia por ser un método de observación directa, en dicho estudio se concluye que las técnicas son complementarias. Cuando la histerosalpingografía muestra alguna lesión, está indicada la

histeroscopia para confirmada y determinar su naturaleza, localización y extensión. Cuando la histerosalpingografía no muestra anomalías intrauterinas persiste la duda en cuanto a la indicación de la histeroscopia. La baja incidencia de resultados falsamente negativos con la histerosalpingografía en informes recientes indica que en caso de una histerosalpingografía sin anomalía uterina aparente, no siempre está indicada la histeroscopia.

Dado que la laparoscopia diagnóstica suele ser el último paso en el esquema de estudio regular de la esterilidad e infertilidad se prefiere explorar la cavidad uterina por histeroscopia junto, o sea concomitantemente, con laparoscopia si la histerosalpingografía indica alguna anomalía uterina.

No todas las anomalías congénitas del útero tiene indicación de cirugía correctiva.

El útero didelfo en la mayoría de las veces no crea problemas clínicos de importancia. Son pacientes que generalmente llegan a término con sus embarazos e incluso pueden tener partos normales. Un problema que se podría presentar es que el cuerno donde no ocurrió el embarazo podría obstaculizar el descenso de la cabeza y terminar en cesárea.

El útero bicorne en muchas ocasiones no es causa de infertilidad. Este tipo de anomalía puede asociarse al fin del embarazo con presentaciones anómalas, situaciones transversas o traer complicaciones en el tercer período del trabajo de parto. El útero con cuerno rudimentario que posee comunicación con la cavidad uterina es considerado peligroso para la vida de la paciente, porque si un embarazo se implanta en el

ccuerno rudimentario corre grave riesgo de presentar ruptura uterina al cabo de unos pocos meses de embarazo.

En las variantes intermedias como útero unicorne tabicado o subtabicado si llegan a ser causa de esterilidad o infertilidad, será necesario la metroplastia con un alto porcentaje de éxitos, con menor frecuencia también pueden necesitar corrección quirúrgica, las anomalías congénitas del útero que presentan complicaciones ginecológicas, trastornos menstruales como dismenorrea severa y menorragias que no responden al tratamiento médico conservador.

Resumiendo podríamos decir que las pacientes con anomalías congénitas del útero y que necesitan corrección quirúrgica son aquellas que presentan abortos habituales, partos pretérminos a repetición y en raras ocasiones esterilidad primaria, así como las que presentan las complicaciones ginecológicas antes mencionadas y en general en todas ellas las metroplastias tienen un alto porcentaje de éxito para corregir tales trastornos (7-21)

DEFECTOS DE LLENADO EN EL LUMEN.

Son hallazgos comunes en la HSG. Es muy importante purgar la canula con el medio de contraste antes de instilarlo en canal cervical para evitar administrar burbujas de aire. Las burbujas de aire se observan como licencias bien delimitadas que se colectan en la cavidad. Son móviles y pueden desaparecer cuando el contraste llega a las tubas. Este hecho es lo que puede ayudar a diferenciar entre defectos de llenado fijos en la pared de la cavidad.

Las sinequias son adhesiones intrauterinas que resultan del desgarro generalmente secundarias a legrado. Las infecciones endometriales pueden resultar en sinequias. Se manifiestan como defectos de llenado irregulares, lineales, provenientes de alguna de las paredes de la cavidad (2,3)

Las sinequias múltiples que se presentan con infertilidad se asocian al Síndrome de Asherman.

Los pólipos endometriales son sobrecrecimientos focales endometriales que se manifiestan como defectos de llenado bien delimitados y son mejor visualizados durante la etapa de llenado temprano, ya que los pequeños pólipos pueden obscurecerse cuando la cavidad está completamente llena e inclusive ser confundidos con miomas submucosos (5-12).

ANORMALIDADES EN EL CONTORNO UTERINO.

Los leiomiomas son tumores benignos de músculo liso del útero. Pueden ser submucosos, intramurales o subserosos. Se manifiestan como defectos de llenado bien definidos con una variedad de apariencias dependiendo de si su localización y tamaño. Sólo los miomas subserosos son descritos en la HSG. Los miomas pequeños pueden encontrarse en la etapa de llenado temprano antes de que se pierda cuando la cavidad está completamente llena.

La adenomiosis es una condición donde el endometrio se extiende al miometrio. Puede ser difusa o focal. La adenomiosis puede visualizarse en la HSG como nidos de endometrio en la cavidad endometrial. Se observan divertículos que se extienden al miometrio (10-15).

TROMPAS DE FALOPPIO.

Las trompas de Falopio sirven como un pasaje del óvulo desde el ovario hacia la cavidad uterina. Miden de 10 – 12 cm de longitud y se extienden a lo largo de los ligamentos anchos de la pelvis. Se pueden dividir en 3 porciones radiográficamente. La región intersticial que es un segmento corto que atraviesa la pared muscular del útero (5-12).

La porción ístmica que es la porción más larga y estrecha de la tuba. La porción ampular es la más ancha cerca del ovario.

HSG es el mejor método para visualizar y evaluar las tubas de Falopio. El paso de material de contraste a través de ellas asegura su permeabilidad. Se observan como delgadas líneas suaves que se ensanchan en los extremos distales. Varían en su localización dentro de la pelvis y su tortuosidad (11-14).

Las anomalías de las tubas pueden deberse a oclusión, espasmo, infección o congénitas. La salpingitis ístmica nodosa se debe a enfermedad pélvica inflamatoria y se observa como divertículos en las porciones ístmicas de las tubas. Se asocia a infertilidad.

La enfermedad pélvica inflamatoria es la principal causa de oclusión de las tubas de Falopio. Puede ser uni o bilateral. Afectar a una porción o varias. Si se bloquea en la porción ampular puede causar un hidrosalpinx. También puede causar adhesiones peritoneales. Que se manifiesta como loculaciones del material de contraste alrededor de la porción ampular.

En diferentes series se ha demostrado que la sensibilidad global de la Histerosalpingografía va del 50 – 60% para diferentes patologías. Se menciona un valor predictivo positivo para lesiones polipoideas del 28% y para hiperplasia endometrial del 0%. Para malformaciones uterinas fue del 44% (17-48).

La sonografía transvaginal ha reportado en las mismas series una sensibilidad y valor predictivo positivo de manera global para diferentes lesiones de hasta 75% y para malformaciones uterinas del 77.8%. Sin embargo es válido puntualizar que con respecto a las “adhesiones uterinas” la histerosalpingografía mostró una sensibilidad y valor predictivo positivo del 42 y 50% respectivamente, que el ultrasonido prácticamente quedó en el 0%.

En esa patología la Histerosalpingografía fue superada por la Histerosonografía que mostró una sensibilidad y valor predictivo positivo del 75% (21-25).

EL ULTRASONIDO EN CUARTA DIMENSIÓN.

El ultrasonido en tercera dimensión ha ganado popularidad en los últimos años. Ya que esta modalidad ofrece ventajas sobre el ultrasonido convencional, incluyendo reconstrucciones en 4D con un simple barrido del haz de ultrasonido con perspectivas ilimitadas visualmente; valora con precisión los efectos a largo plazo de tratamiento; y más aún, la valoración confiable de las estructuras anatómicas y las distintas entidades patológicas (2).

El ultrasonido en 4D viene desde 1984 en Tokio en el Instituto Universitario de Electrónica médica. Posteriormente en 1985 en Berlín, Kretztechnik, en el Congreso Internacional de Ginecología y Obstetricia. En 1989 en París en el Congreso Francés de Radiología.

En imagen obstétrica, el ultrasonido 3D y 4D ofrece la visualización de la anatomía fetal, permitiendo reconocer las anomalías en el mismo, facilita los lazos materno-fetales y ayuda a los familiares a entender la anatomía y anomalías en el feto (7-10).

Los resultados que ofrece en ultrasonido 3D son rendimiento de superficie y el 4D es "multiplanar". Recordando que para obtener una buena imagen 3D o 4D se debe partir de una excelente imagen 2D. por lo que es complementario a ella (12)

El ultrasonido pélvico en 4D permite obtener datos de volumen. Las múltiples vistas en 4D con Doppler Power han demostrado tener utilidad angiográfica.

En próstata ayuda a precisar el volumen de manera más precisa para su abordaje. En mama, tiene la capacidad de mostrar los márgenes de alguna lesión y topografía, y con ello ayuda a diferenciar entre benigno y maligno (15-47).

El ultrasonido en 4D también ayuda a determinar la necesidad de alguna biopsia y facilita la localización de la lesión y de la aguja durante el procedimiento (12).

Con los avances recientes en ultrasonido 4D aumentan su utilidad en la medicina.

VENTAJAS DE 4D VERSUS 2D.

El ultrasonido en dos dimensiones es una herramienta flexible, económica, que permite observar y obtener una amplia variedad de secciones estrechas anatómicas en tiempo real. Sin embargo, el ultrasonido en 2D tiene varias desventajas que el 4D puede resolver.

Una de las principales desventajas es la dependencia del operador, ya que las imágenes son tomadas en base a lo que el operador desea visualizar para obtener una estructura en 4D, este proceso consume tiempo, es ineficiente y existe amplia variabilidad entre los observadores (7).

En contraste, las imágenes en 4D pueden ser reconstruidas desde datos obtenidos en un simple rastreo a través de la estructura que se desea estudiar. Como resultado se obtiene la relación exacta entre las estructuras como una imagen topográfica.

Otra desventaja del ultrasonido en 2D es la limitada perspectiva en la visión. Algunas veces, la anatomía del paciente o la posición hace imposible orientar transductor para una visualización óptima de la relación entre dos estructuras que sea clínicamente relevante.

El ultrasonido en tercera dimensión permite una valoración sin restricciones de una infinidad de planos de imagen (7-33).

Más aún, el ultrasonido 2D visualiza una sección anatómica “plana” en un monitor de video, mientras el ultrasonido en 4D, diferentes algoritmos de visión permiten que los datos sean mostrados con una amplia variedad de técnicas, como presentación en superficie, volumen o multiplanar.

Finalmente el volumen cuantitativo estimado en imágenes 2D se obtiene planos ortogonales, que puede resultar en datos imprecisos.

El ultrasonido 4D ha demostrado proveer información de estructuras anatómicas de manera más fidedigna (7).

LIMITACIONES DEL ULTRASONIDO 4D.

Todas las técnicas de adquisición de los datos en ultrasonido 4D son más engorrosas, que las técnicas de la imagen en 2D.

Los diferentes algoritmos de adquisición de los datos para realizar ultrasonidos en 4D requieren distintas velocidades por lo que algunas imágenes se adquieren instantáneamente, mientras otras requieren varios segundos (12).

Además de que para la realización de esta técnica de imagen se requiere capacitación del operador. Los operadores deben de ser demasiados cuidadosos al manipular este tipo de imagen ya que puede causar confusión en el diagnóstico.

Y debido a que está sujeto a diferentes algoritmos y manipulación del operador, es más probable causar artificios.

ARTIFICIOS EN LA IMAGEN.

Los artificios en este tipo de imagen se pueden obtener durante la adquisición de datos y en la reconstrucción.

Los artificios son introducidos durante la adquisición de la imagen cuando la posición relativa y la angulación al obtener las imágenes en 2D son incorporadas incorrectamente en los datos. Esto se debe generalmente a movimientos del paciente o movimientos incorrectos del transductor. Los movimientos involuntarios del paciente también introduce artificios.

En general, entre más rápido se adquiera el barrido, menos artificios pueden ocurrir.

Aún cuando los algoritmos de reconstrucción son confiables, se pueden adquirir datos incorrectos si el equipo no está en condiciones adecuadas (8-12).

IMAGEN ÓPTIMA.

Se realizan algunas sugerencias para mejorar la calidad de la imagen de ultrasonido en 4D.

Es necesario siempre enfocar la región de interés que se pretende estudiar.

Los equipos de ultrasonido deben estar perfectamente calibrados.

Se debe retirar del paciente cualquier artefacto que pueda interrumpir nuestro barrido correctamente.

El paciente debe cooperar al guardar la respiración cuando le indique el operador.

Después de cada adquisición se debe revisar la imagen para mejorar cualquier artefacto.

Se debe utilizar cantidades adecuadas de gel.

Siempre visualizar el barrido en 4D que se esté realizando (8-13).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la precisión diagnóstica del ultrasonido endovaginal 3D y 4D comparada con la Histerosalpingografía en pacientes en protocolo de fertilidad?

JUSTIFICACIÓN

La infertilidad afecta a más del 12% de las mujeres de entre 28-48 años. Las causas de la infertilidad son numerosas siendo un tercio de ellas debido a factores femeninos.

Los servicios de Reproducción han aumentado su demanda y los diferentes métodos de estudio de las pacientes requieren de una innovación constante para mejorar la precisión diagnóstica.

La Histerosalpingografía desde 1920 ha sido la primer herramienta del médico para evaluar la cavidad uterina y trompas de Falopio, sin embargo otras modalidades ofrecen importante información anatómica.

El Ultrasonido Endovaginal y en el mismo tiempo la realización de imágenes en 3D y 4D han revolucionado la información que pueda aportar esta modalidad de imagen.

No obstante ambas modalidades presentan ventajas y desventajas que el médico radiólogo y el médico tratante de la paciente deben saber para evitar controversias y complementar la evaluación según la patología de la cavidad uterina.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la cavidad uterina por ultrasonido con reconstrucciones multiplanares en 3D y 4D en las mujeres en estudio por infertilidad comparado con Histerosalpingografía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar los resultados obtenidos con la Histerosalpingografía como primer método de imagen.
2. Evaluar los resultados obtenidos con el Ultrasonido Endovaginal 3D y 4D como método complementario.
3. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de ambas modalidades de imagen.
4. Determinar ventajas y desventajas de la Histerosalpingografía y del Ultrasonido Endovaginal 4D.

MATERIAL Y MÉTODO

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO:

En este estudio serán incluidas las pacientes enviadas al servicio de Radiología e Imagen de la Fundación clínica Médica Sur para la realización de la Histerosalpingografía que por clínica se encuentran en protocolo de infertilidad durante el periodo de 1 junio al 30 de noviembre del año 2009.

El estudio histerosalpingográfico se realizó de acuerdo a la técnica convencional ya conocida en posición de litotomía, tomando las proyecciones básicas precontraste y durante la instilación del material de contraste hasta obtener la extraluminización del medio hacia peritoneo. En las pacientes en las que por placas se sospechó de la presencia de alguna lesión, se les realizaron proyecciones adicionales.

Se revisaron los reportes radiológicos de las pacientes a las que se les realizó histerosalpingografía y se les complementó con ultrasonido endovaginal previa autorización de la paciente.

En el ultrasonido endovaginal se les realizó la secuencia convencional de imágenes y se les agregó el apartado en 4D sin excepción. Se revisaron los reportes radiológicos del ultrasonido y se compararon con la Histerosalpingografía.

Finalmente se obtuvieron estadísticas acerca de la diferente patología encontrado en ambos estudios y se determinó su sensibilidad y especificidad, VPP y VPN.

TEST	ENFERMOS	SANOS
+	VP	FP
-	FN	VN

$$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{VN}{FN + FP}$$

$$FPP = \frac{FP}{FP + FP}$$

$$FPM = \frac{FM}{FM + FM}$$

El Material utilizado consistió en:

Equipo de Fluoroscopia Digital marca Siemens.

Equipo de Ultrasonido Siemens Antares.

Reporte radiológico de los estudios de Histerosalpingografía realizados de enero a diciembre 2009.

Reporte radiológico de los estudios complementarios de Ultrasonido Endovaginal 4D realizados a las mismas pacientes.

Expedientes clínicos de las pacientes en protocolo de infertilidad.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El número que resulte con base en los estudios de Histerosalpingografía en pacientes en protocolo de infertilidad realizados del 1 de junio del 2009 al 30 de noviembre 2009

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Estudio de Histerosalpingografía.

VARIABLES DEPENDIENTES

1. Número de estudios de Histerosalpingografía realizados.
2. Hallazgos encontrados en el estudio según el reporte radiológico.
3. Hallazgos encontrados en el estudio complementario de Ultrasonido Endovaginal 4D según el reporte radiológico.
4. Características de la patología encontrada en la cavidad uterina y trompas de Falopio.

DISEÑO DE ESTUDIO.

Descriptivo, prospectivo.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Pacientes enviadas al servicio de Radiodiagnóstico de Fundación clínica Médica Sur, área de Fluoroscopia durante el periodo de 1 junio al 30 de noviembre del año 2009.
2. Pacientes a las que se les haya realizado Histerosalpingografía.
3. Pacientes dentro de protocolo de infertilidad.
4. Pacientes que aceptaron el complemento Ultrasonido Endovaginal 3D y 4D
5. Pacientes que cuenten con expediente clínico.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.

Pacientes que deseen realizarse el estudio de Histerosalpingografía por causas diferentes al protocolo de Fertilidad.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

1. Pacientes que no aceptaron realizarse el complemento de Ultrasonido Endovaginal 4D.
2. Pacientes con información incompleta.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se clasificaron y presentaron los resultados en forma de gráficas y tablas para el análisis estadístico descriptivo final.

ASPECTOS ÉTICOS.

El presente estudio por ser de tipo descriptivo, y prospectivo se involucra con aspectos éticos del paciente. Por lo que se requirió otorgar la carta de consentimiento informado.

Esta investigación se ajusta a las normas éticas internacionales, a la ley general de salud en materia de investigación en seres humanos y a la declaración de Helsinki revisada en 2000.

RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

No requiere de financiamiento ya que todos los recursos físicos y humanos para realizar los complementos se encuentran disponibles en el Instituto.

FACTIBILIDAD

Es factible ya que se cuenta con los pacientes, reportes y expedientes clínicos, así como el material físico y humano en el servicio de Radiología e Imagen de la Fundación Clínica Médica Sur no existiendo material por financiar y existe la disponibilidad de los investigadores para la realización del estudio.

RESULTADOS

En el periodo comprendido de 1 junio al 31 de diciembre del 2009 se realizaron 73

Histerosalpingografías. Evaluando la cavidad uterina obtuvimos los siguientes resultados.

Normales: 54; miomas submucosos: 13; pólipos endometriales: 5; anomalia mülleriana: 1

(tabla 1).

TABLA 1.

NORMAL	54	73.97%
MIOMAS SUBMUCOSOS	13	17.80%
POLIPOS	5	6.84%
ANOMALIAS CONGÉNITAS	1	1.36%

Cavidad uterina normal por Histerosalpingografía sin evidencia de defectos de llenado, ni

anormalidades en el contorno, correspondiente al 73.97% del total (54 pacientes).

MIOMAS SUBMUCOSOS.

Los hallazgos por Histerosalpingografía fueron de una cavidad uterina que durante la instilación del contraste mostró defectos de llenado en las paredes, de morfología convexa al lumen y base ancha, compatibles con miomas submucosos, correspondiente al 17.8% del total (13 pacientes).

ANOMALÍAS MÜLLERIANAS..

El hallazgo por Histerosalpingografía fue anomalía en la morfología de útero como útero bicorne; correspondiente al 1.36% del total.

PÓLIPO ENDOMETRIAL.

Los hallazgos por Histerosalpingografía fueron defecto de llenado en la cavidad con pequeño pedículo con base en pared, compatible con pólipo; correspondiente al 6.84% del total (5

pacientes)

Los resultados de la Histerosalpingografía se complementaron con el Ultrasonido

Endovaginal con imágenes en 4D encontrando 43 pacientes con útero normal; 17 con

presencia de miomas submucosos, 4 pólipos endometriales, 2 anomalías müllerianas, 5 con

miomas intramurales y subserosos y 2 con adenomiosis (Tabla 2).

TABLA 2.

NORMAL	43	58.90%
MIOMAS SUBMUCOSOS	17	23.28%
ANOMALIAS CONGÉNITAS	2	2.73%
POLIPOS ENDOMETRIALES	4	5%
ADENOMIOSIS	2	3%
MIOMAS INTRAMURALES y/o SUBSEROSOS	5	6.84%
TOTAL	73	100%

NORMAL.

Se observaron 43 pacientes en esta categoría. El reporte del ultrasonido se encuentra con útero de morfología, situación y ecotextura sin evidencia de patología demostrable. Se corrobora el diagnóstico realizado por la Histerosalpingografía en 41 pacientes, y 2 pacientes agregadas con presencia de imágenes compatibles con miomas submucosos que en realidad resultó ser coágulo residual en la cavidad. .

MIOMAS SUBMUCOSOS.

Se observaron 17 pacientes en esta categoría. En el Ultrasonido Endovaginal 4D se encontró con la presencia de imágenes hipoecoicas con vascularidad variable, de base ancha adheridas al endometrio y convexidad dentro de la cavidad. Se diagnosticaron como miomas submucosos según las características por este método. Con lo que se corrobora el

diagnóstico ya realizado por la Histerosalpingografía en 11 pacientes. Se determinan como miomas submucosos 3 pacientes que habían sido catalogadas por Histerosalpingografía como lesión polipoidea y se agregan 3 más que se habían clasificado como normales.

ANOMALÍAS CONGÉNITAS.

Se observaron 2 pacientes en esta categoría. En el Ultrasonido Endovaginal 4D se encontró el útero con diferente morfología a la habitual, como variante anatómica. Se corroboró la paciente con el diagnóstico por Histerosalpingografía, sin embargo, se encontró una paciente con un útero didelfo, que no se había documentado en el estudio fluoroscópico.

MIOMAS INTRAMURALES Y/O SUBSEROSOS

Se observaron 5 pacientes en esta categoría. En el ultrasonido se encontró en el útero, a nivel del miometrio, la presencia de imágenes redondeadas de predominio hipoecoico con vascularidad variable, en relación a miomas intramurales, que por razones obvias no se documentaron en la Histerosalpingografía y algunas además con contorno variable en el útero y lesiones compatibles con probables miomas subserosos.

ADENOMIOSIS.

Se observaron 2 pacientes en esta categoría. En el ultrasonido se encontró endometrio con imagen sugestiva de infiltración al miometrio que obviamente no se evidenció en la Histerosalpingografía, sin embargo coloca a la paciente en esta patología.

POLIPOS ENDOMETRIALES.

Se observaron 4 pacientes en esta categoría. En el ultrasonido se encontró imagen

redondeada, ecogénica con vascularidad en pedículo y convexidad hacia la cavidad. Estas

lesiones fueron sugeridas en la Histerosalíngografía en 2 pacientes. Y se agregan 2

pacientes más que habían sido catalogadas como normales. Tabla 3.

NORMAL	43	58.90%
MIOMAS SUBMUCOSOS	17	23.28%
ANOMALIAS CONGÉNITAS	2	2.73%
POLIPOS ENDOMETRIALES	4	5%
OTRAS PATOLOGÍAS	7	10%
TOTAL	73	100%

ANÁLISIS.

PACIENTES EN PROTOCOLO DE FERTILIDAD QUE SE REALIZARON
HISTEROSALPINGOGRAFÍA COMPLEMENTADO CON ULTRASONIDO ENDOVAGINAL
4D.

Se estudiaron un total de 73 pacientes en protocolo de Fertilidad, a quienes se les realizó Histerosalpingografía como primera modalidad de imagen. Posteriormente se les realizó estudio de Ultrasonido Endovaginal con imágenes en 4D.

PACIENTES NORMALES.

Se encontraron 54 pacientes dentro de esta categoría correspondiente al 73.97% del total de los estudios (sin evidencia de patología dentro de la cavidad uterina por este método) y sin mencionar la permeabilidad tubaria en ellas, donde se encuentra el mayor porcentaje de pacientes en el grupo de 25 a 45 años.

Sin embargo, al complementar con el Ultrasonido Endovaginal con imágenes 4D se encontraron 5 pacientes con presencia de miomas intramurales y subserosos (6.84%) , ya que evidentemente por este método no se puede observar la estructura como tal del miometrio.

Dos pacientes con adenomiosis (2.7%), que no se logran visualizar por este método.

Dos pacientes con presencia de pólipo (2.7%) y 3 (4%) con miomas submucosos pequeños que no se lograron visualizar debido a factores técnicos como es la fase de llenado rápido

donde es más factible visualizar pequeños defectos de llenado cerca del cérvix, porque al repletarse completamente la cavidad pueden ocultarse.

Se encontró además una paciente con presencia de un útero didelfo (1.4%) que no fue visualizado por el operador al momento de realizar el estudio debido a cavidad vaginal estrecha y dolor significativo.

Más aún se encontraron 2 pacientes que fueron catalogadas con presencia de miomas submucosos, cuando al momento de realizar el ultrasonido no se encontraron tales, por lo que se concluyó fue debido a la presencia de coágulo residual en cavidad uterina. Así se encuentran 2 pacientes catalogadas como normales por ultrasonido.

Todo esto reduce la categoría de 54 pacientes “normales” por Histerosalpingografía a 43 pacientes (58.9%) “normales” por ultrasonido endovaginal.

PACIENTES CON MIOMAS SUBMUCOSOS

Se encontraron 13 pacientes con presencia de imágenes compatibles con miomas submucosos, que corresponde al 17.8% del total; sin embargo al complementar con el ultrasonido en las pacientes normales por Histerosalpingografía, se agregaron 3 que catalogadas como normales cuando en realidad mostraban miomas submucosos que corresponde al 4% del total. Se agregaron 3 pacientes que se habían catalogado como imágenes compatibles con probables pólipos y que correspondían a miomas submucosos

(nuevamente otro 4% del total).

Se corroboraron 11 pacientes (15%) con la presencia de este tipo de miomas ya visualizados en la Histerosalografía.

Además de reducir 2 pacientes catalogadas como presencia de miomas submucosos y que en realidad fue coágulo residual.

Lo que genera un total de 17 pacientes (23.28%) con imágenes compatibles con miomas submucosos.

Es preciso puntualizar que en cualquier defecto de llenado puede interpretarse como mioma, aún cuando se trate de un pólipo debido a la falta de visualización del pedículo que lo une a la cavidad. Además de que debido a factores técnicos se puede interpretar erróneamente a un pólipo por una probable imagen de pedículo durante la instilación del contraste, más aún, si no persiste la imagen en el transcurso del estudio, cuando en realidad se trata de mioma submucoso.

También la presencia de coágulo, líquido o mucosa, en cavidad puede darnos la falsa impresión de la presencia de un mioma hasta que pueda llenarse completamente la cavidad o cambie de morfología; pero todo depende mucho del operador y quien interpreta el estudio.

PACIENTES CON ANOMALÍAS MÜLLERIANAS.

Se encontró 1 paciente con anomalía en la morfología del útero (1.4%) que se corroboraron por ultrasonido endovaginal (útero bicorne) sin embargo se agregó 1 paciente que no había sido detectada por la Histerosalpingografía y que fue catalogada como normal. (1.4%), al compararla con ultrasonido endovaginal 4D se encontró la presencia de útero didelfo.

La permeabilidad tubaria definitivamente sólo es posible valorarla por Histerosalpingografía, por lo que no se comparó este parámetro con el ultrasonido endovaginal 4D. Tabla 4 y 5.

Tabla 4. Histerosalpingografía.

NORMAL	54	73.97%
MIOMAS SUBMUCOSOS	13	17.80%
POLIPOS	5	6.84%
ANOMALIAS CONGÉNITAS	1	1.36%

Tabla 5. Ultrasonido 4D.

NORMAL	43	58.90%
MIOMAS SUBMUCOSOS	17	23.28%
ANOMALIAS CONGÉNITAS	2	2.73%
POLIPOS ENDOMETRIALES	4	5%
OTRAS PATOLOGÍAS	7	10%
TOTAL	73	100%

De esta manera, podemos realizar las siguientes mediciones estadísticas.

Obtenemos los valores de sensibilidad y especificidad del Ultrasonido endovaginal 4D, comparando con la Histerosalpingografía.

ULTRASONIDO

	ENFERMOS	SANOS
HISTERO		
+	17	13
-	2	41

$$S = \frac{17}{17+2} = 0.89$$

$$E = \frac{41}{41+13} = 0.75$$

$$VPP = \frac{17}{17+13} = 0.56$$

$$VPN = \frac{41}{41+2} = 0.95$$

Con lo que observamos que el Ultrasonido Endovaginal 4D presenta una sensibilidad de 89% .

La especificidad fue del 75%, lo que significa que existe 75% de probabilidades de clasificar correctamente a una mujer como sana cuando realmente no presenta patología.

El valor predictivo positivo fue del 56% de probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo.

El valor predictivo negativo fue del 95%, lo que quiere decir que el ultrasonido presenta un

95% de probabilidades de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano.

Comparando otras series, donde mencionan que la Histerosalpingografía muestra desde un 50 hasta 70% de sensibilidad y especificidad, se supera este valor por el Ultrasonido 4D.

DISCUSIÓN.

Existe una amplia lista de investigaciones para el diagnóstico de infertilidad, sin embargo no hay un consenso acerca de cuáles pruebas son esenciales para un diagnóstico preciso.

Dentro de las múltiples causas de la infertilidad, un tercio de ellas dependen del factor femenino. Para el estudio de la cavidad uterina y de las tubas de Falopio existen diferentes modalidades de imagen que nos permiten evaluar la anatomía y con ello determinar la patología que pudiera ocasionar dificultades en la concepción de la pareja.

La Histerosalpingografía se ha utilizado desde 1920 para evaluar a las pacientes en protocolo de fertilidad, estudiando la cavidad uterina y la permeabilidad de las tubas de Falopio. Continúa realizándose bajo las técnicas convencionales de años anteriores.

La Histerosalpingografía ofrece cualidades indispensables en el estudio de las pacientes como garantizar la permeabilidad tubaria.

Sin embargo presenta desventajas como anomalías visualizadas en la cavidad uterina que no permite garantizar de qué patología se trata y por supuesto no permite presentar de la manera más comprensible qué parte de la anatomía puede estar siendo afectada con precisión.

Más aún, la Histerosalpingografía requiere experiencia del personal que realiza este método para una mejor evaluación durante el estudio.

El ultrasonido endovaginal, en los últimos años, ha revolucionado sus técnicas de imagen para ofrecer al radiólogo y al médico tratante la mejor visualización de las estructuras. Siendo una herramienta particular las imágenes en 3D y 4D para la mejor comprensión de la anatomía de la cavidad uterina y sus diferentes capas.

Permite determinar con precisión de qué patología se trata y en qué sitio exactamente se encuentra ubicada.

Sin embargo el ultrasonido endovaginal también depende de la experiencia del operador y por supuesto no permite determinar permeabilidad tubaria.

Las imágenes en 3D y 4D aunque nos aporta valiosa información requieren de tiempo y capacitación del operador para realizarse de la manera adecuada, ya que están sujetas a artificios. El ultrasonido, sin embargo, es de bajo costo y no aporta radiación.

En el presente estudio se mostró que la Histerosalpingografía tuvo menor sensibilidad y valor predictivo negativo para detectar patología, sin embargo depende del operador y el conocimiento de la anatomía y patología de la cavidad uterina para una mejor interpretación. Más aún la especificidad y valor predictivo negativo es alto, por lo que en términos generales es confiable para la paciente cuando determina que es un estudio normal.

Cuando la Histerosalpingografía se complementa con el ultrasonido endovaginal puede aumentar su sensibilidad y además mejorar la precisión diagnóstica para la paciente.

Por lo que con ello podemos afirmar que ambas modalidades de imagen no son excluyentes, ni una es mejor que la otra; por el contrario, deben complementarse en beneficio de la paciente en su estudio de fertilidad.

Creemos que en el futuro el ultrasonido en particular seguirá revolucionando sus técnicas, incluso llegando a superar otras modalidades de imagen. Sin embargo, en el transcurso de ello, y para ayudar al clínico es necesario complementar ambos métodos de imagen en beneficio de la paciente y para aclarar dudas en cuestión de imagen para el radiólogo.

Se sugiere en este trabajo precisamente la realización del Ultrasonido endovaginal 4D como primera herramienta en la valoración de la fertilidad, ya que con este método se descartan patologías comunes en cavidad uterina y sin el uso de radiación. En caso de demostrar por este método la evidencia de cavidad normal, se continúa pues con la demostración de la permeabilidad tubaria por Histerosalpingografía como segunda opción para el clínico.

CONCLUSIÓN.

El Ultrasonido endovaginal 4D debería realizarse como una herramienta importante y de primera elección en la búsqueda de características anatómicas que impidan a la mujer el ser fértil. Ya que es un método práctico, más cómodo, menos cruento y no aporta radiación a la paciente. Al determinar los hallazgos como defectos en la morfología del útero o presencia de masas en su interior, se puede evitar el uso de la Histerosalpingografía. Sin embargo en el resultado de un estudio endovaginal negativo, debe recurrirse a la Histerosalpingografía como segundo método para evaluar pues la permeabilidad tubaria, tan importante en este problema.

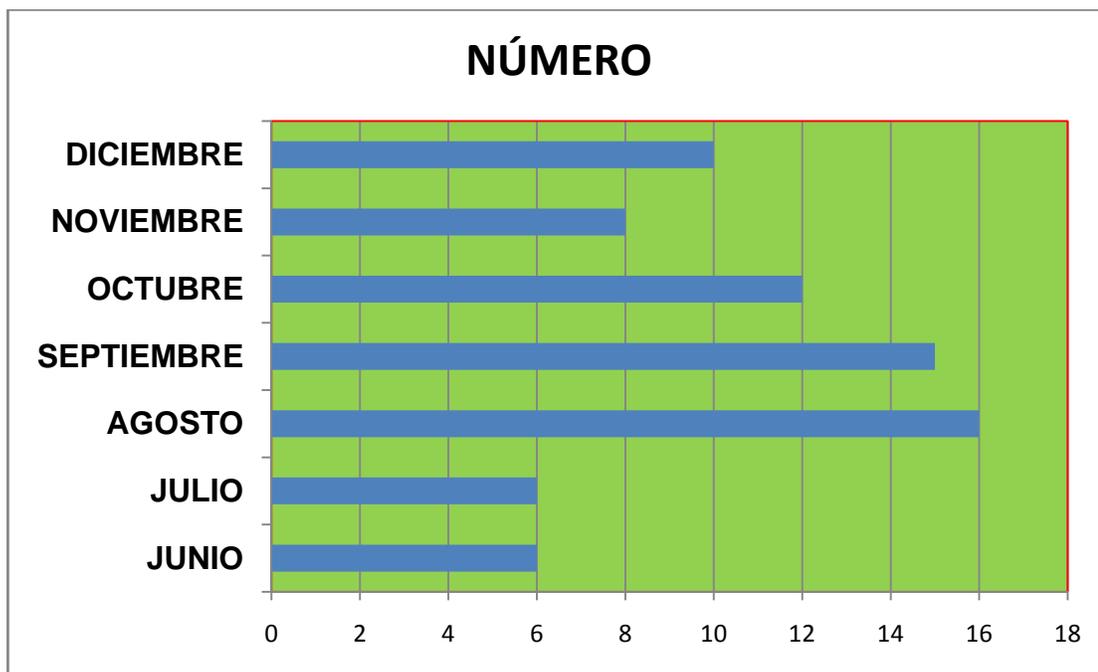
Además el uso de la Histerosalpingografía al demostrarnos hallazgos aún un tanto inespecíficos, requieren el uso de un método de imagen que aporte más información anatómica del útero en la evaluación de la infertilidad en la mujer.

Creemos que este método que poco a poco ha ido ganando fama, se puede utilizar de manera más común en muchos otros sistemas y patologías y que al observar a una estructura de manera multiplanar, ayudará al clínico y al radiólogo a dilucidar dudas o inquietudes.

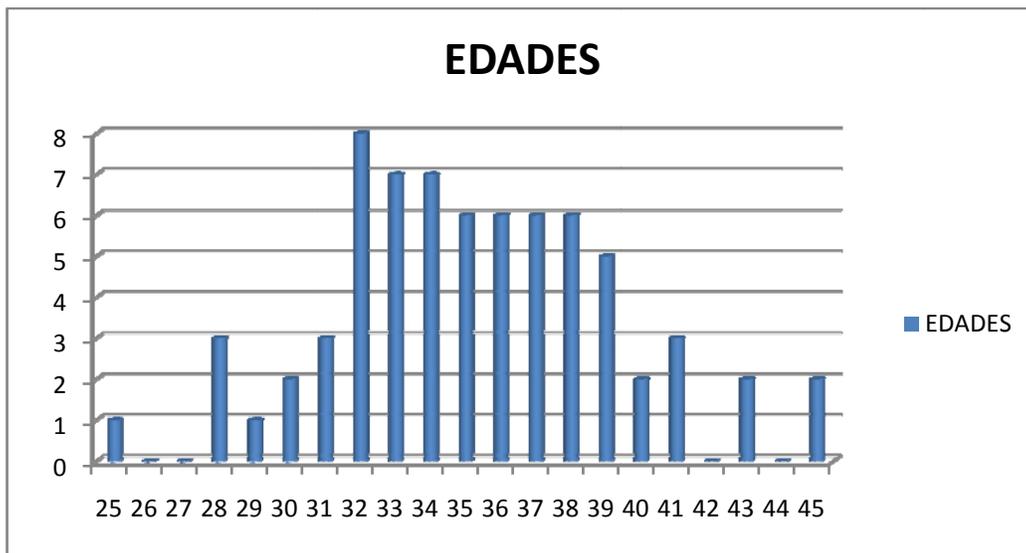
Sin embargo, siempre recordando que para una buena imagen 4D se requiere de una adecuada imagen en 2D dentro del ultrasonido. Y siempre teniendo en cuenta que ambas modalidades de imagen, Histerosalpingografía y el Ultrasonido 4D, presentan sus ventajas y desventajas que no debemos olvidar.

ANEXOS

HISTEROSALPINGOGRAFÍAS POR MES



MUJERES POR EDAD.



Edad mínima: 25 años

Edad máxima: 45 años

Edad promedio: 35 años

Edad predominante: 32 años.

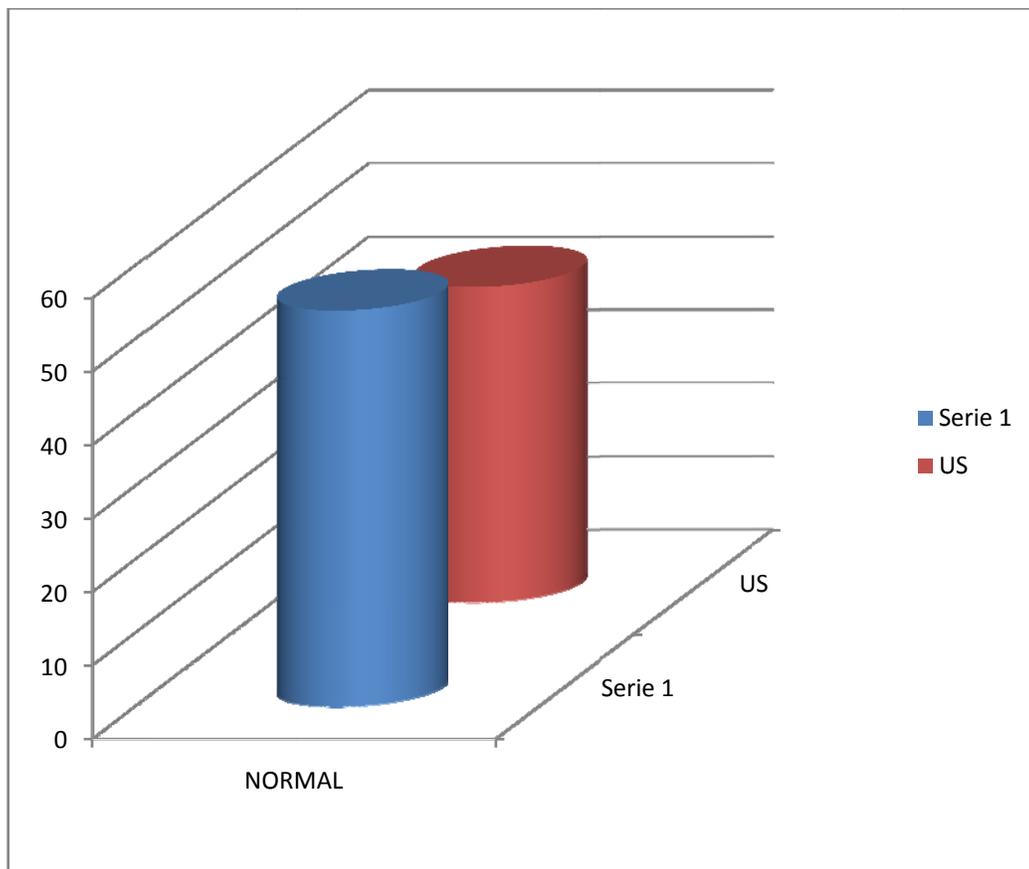
HISTEROSALPINGOGRAFÍA.



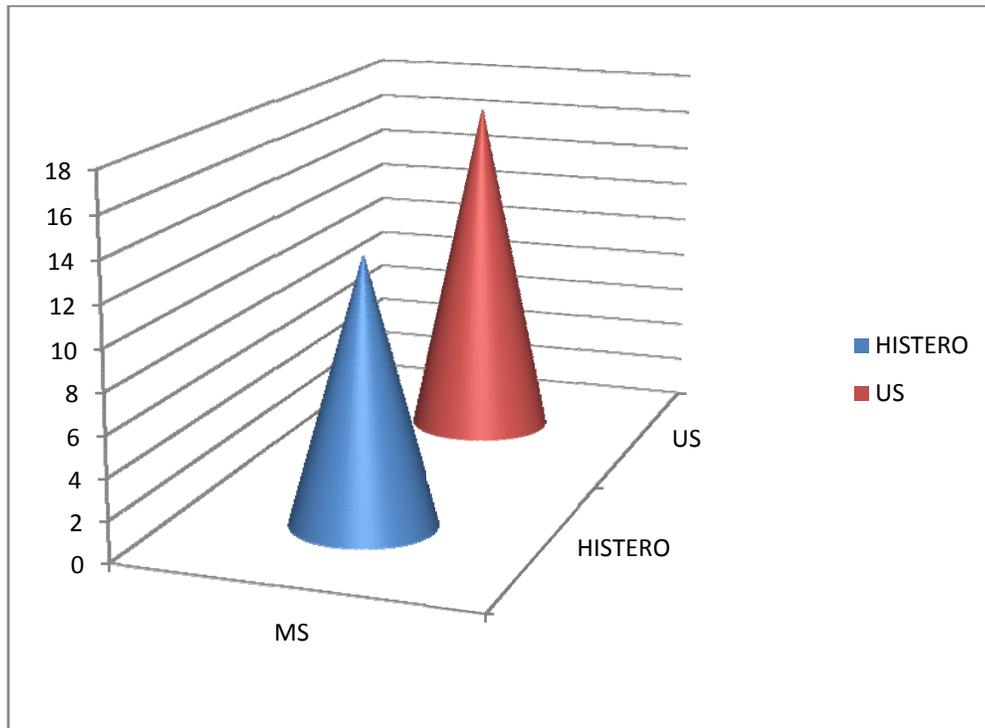
ULTRASONIDO ENDOVAGINAL 4D.



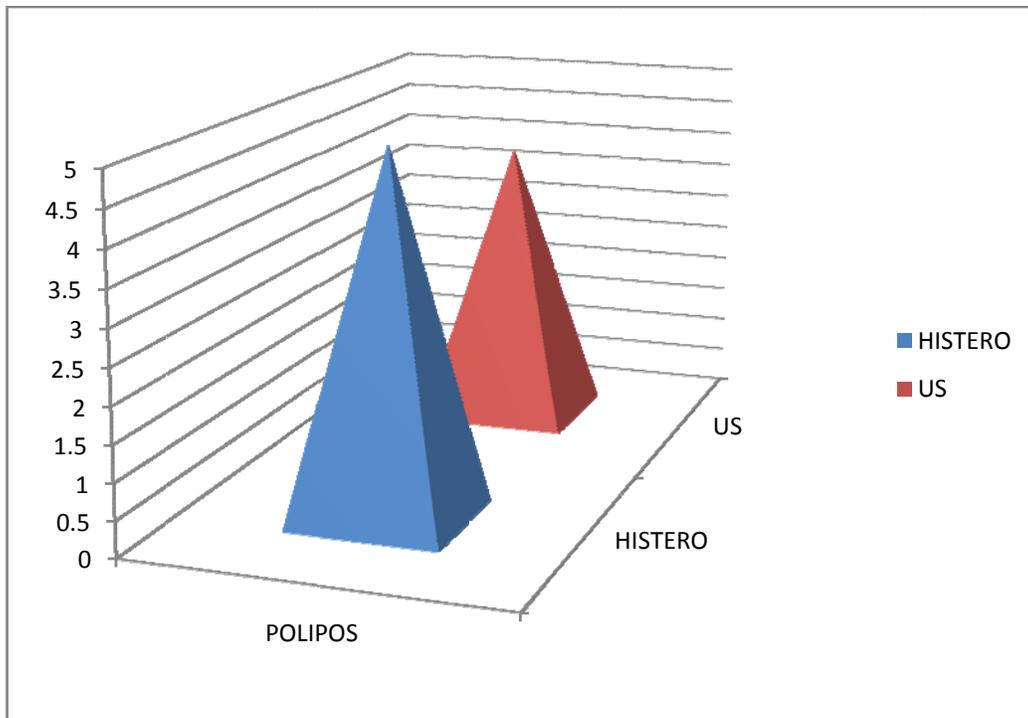
PACIENTES NORMALES.



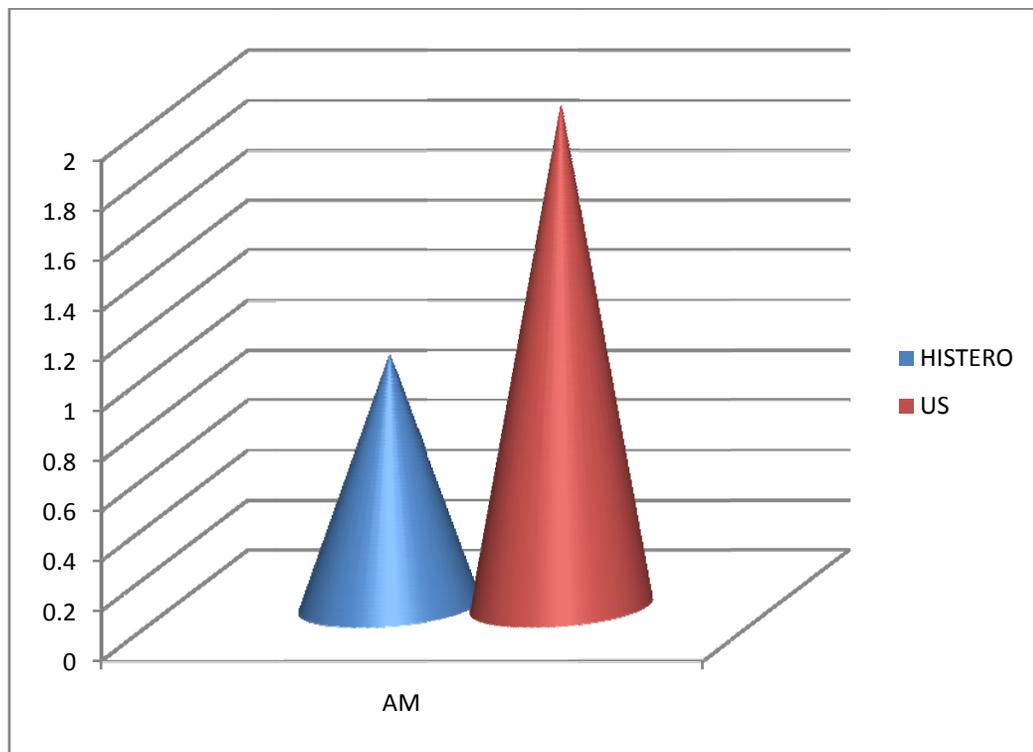
MIOMAS SUBMUCOSOS.



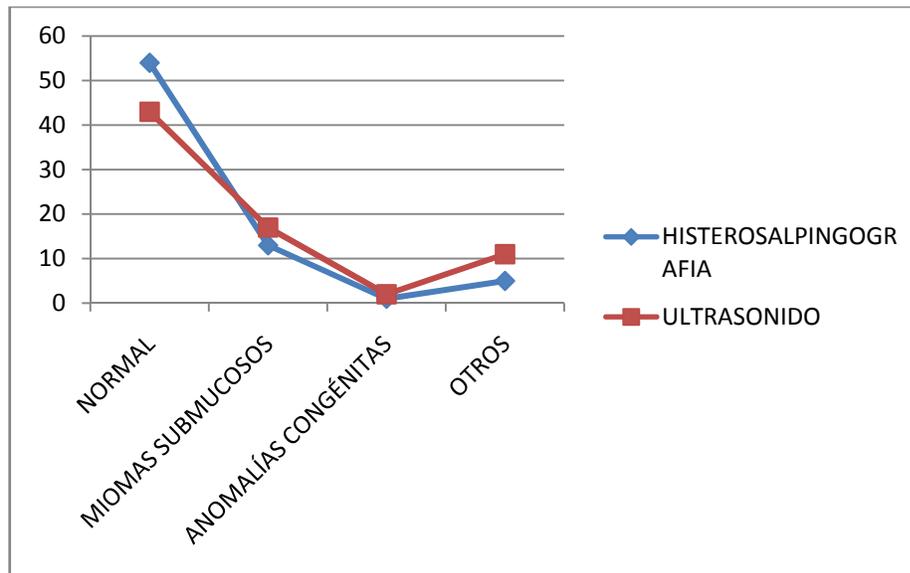
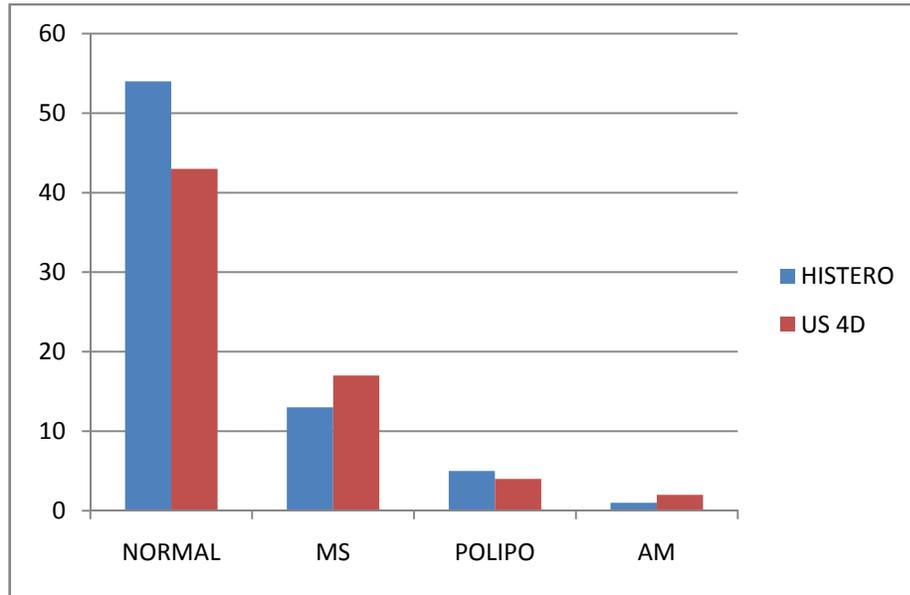
PÓLIPOS ENDOMETRIALES.



ANOMALÍAS MÜLLERIANAS.



COMPARACIÓN DE RESULTADOS



IMÁGENES

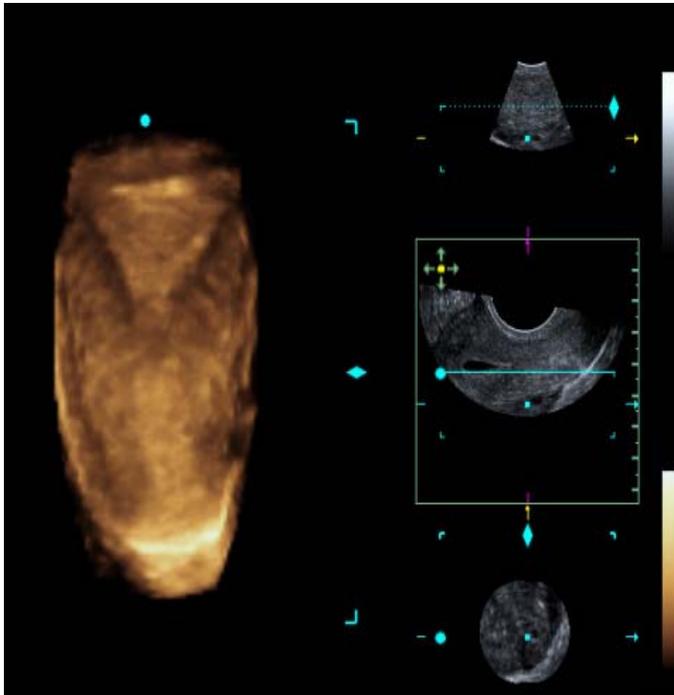
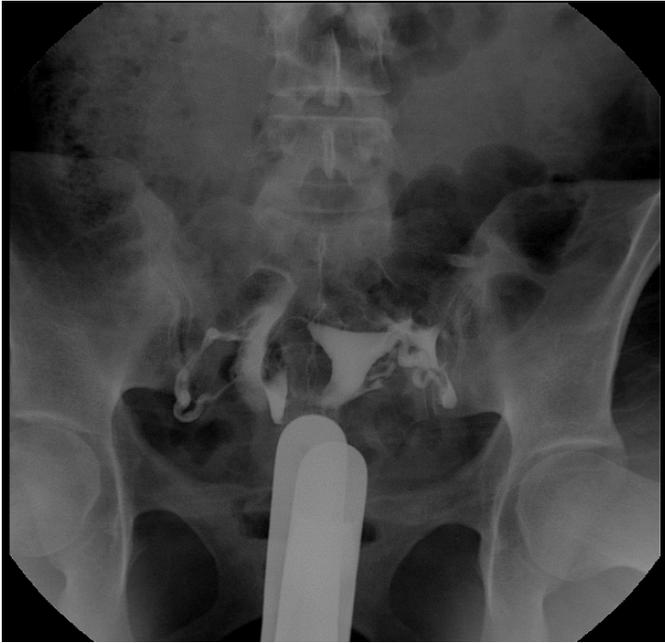
ESTUDIO NORMAL.

Paciente de 35 años.

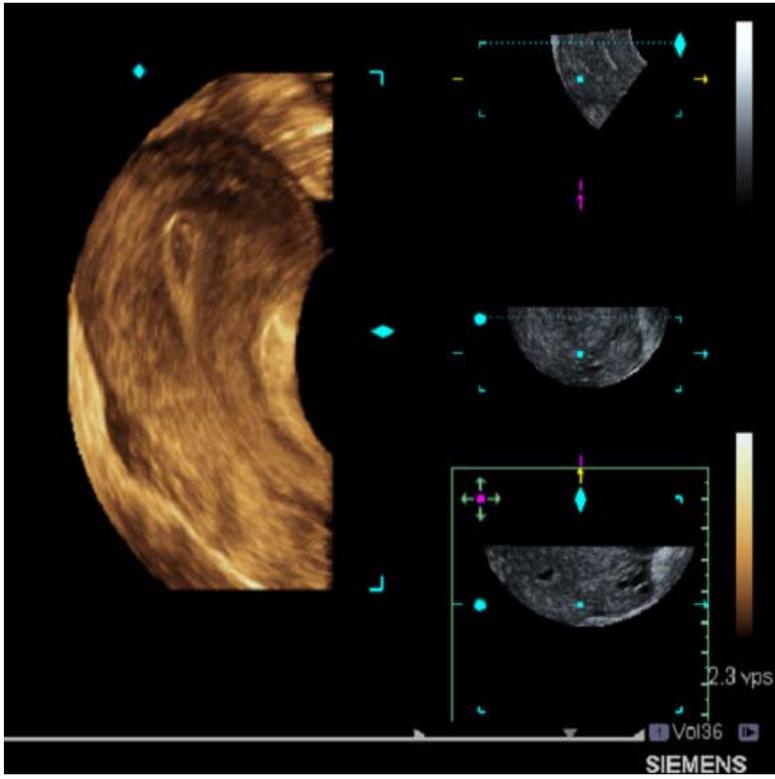


(Fig 1,2 y 3) Imagen de HSG donde se demuestra llenado uniforme de la cavidad uterina a la instilación del contraste.

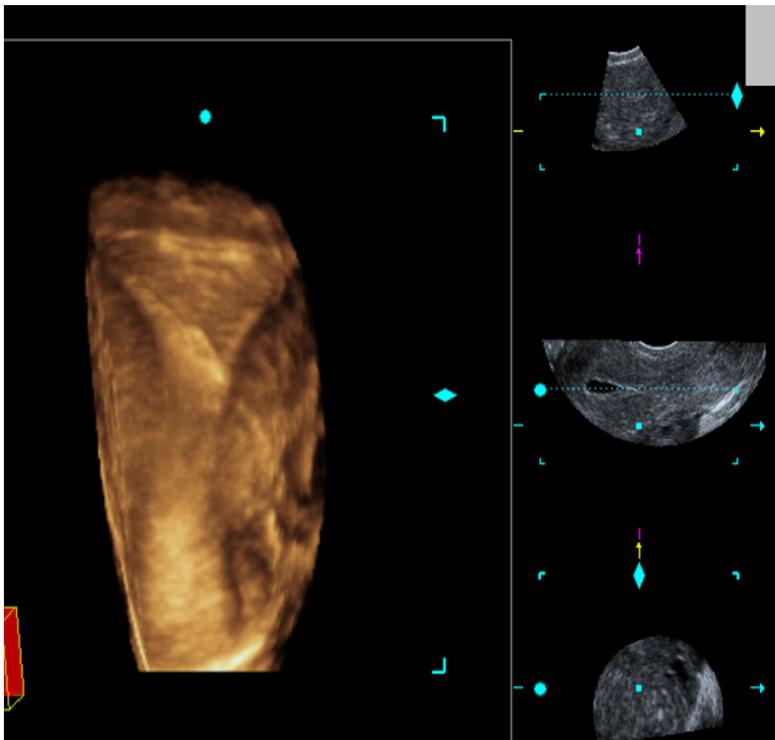
1



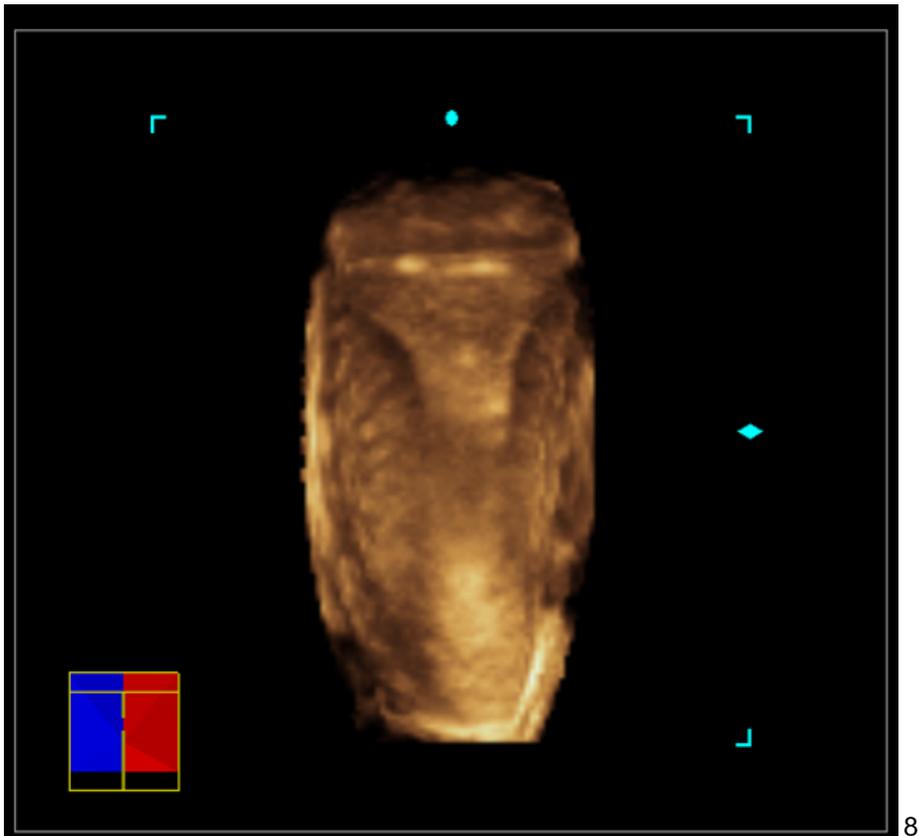
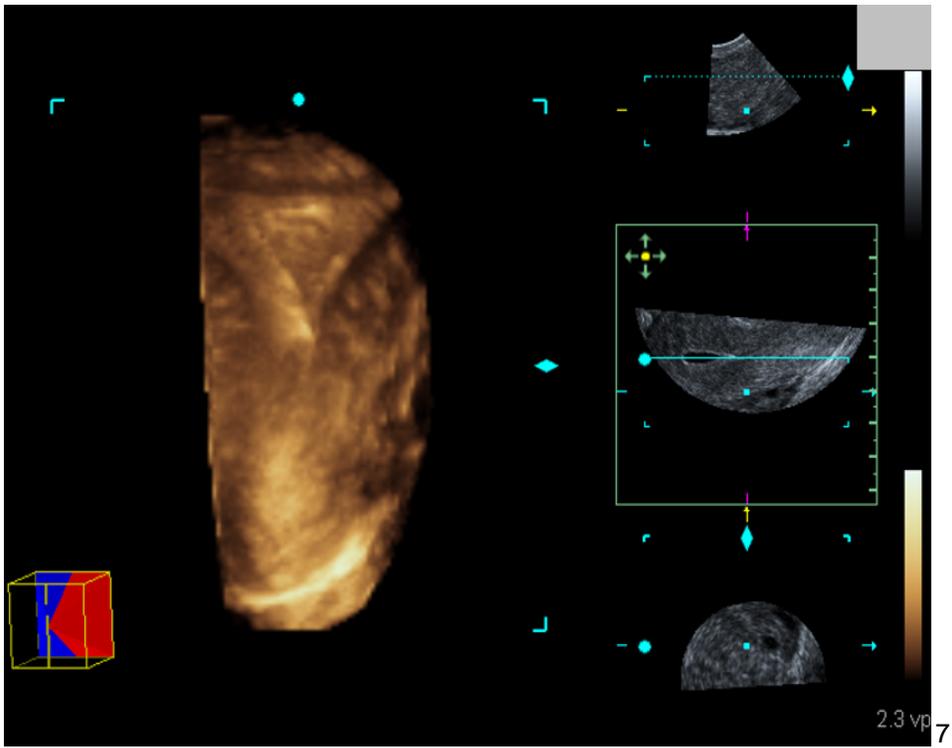
(Fig 4-8) Imágenes de Ultrasonido 4D donde se demuestra cavidad endometrial homogénea sin imágenes sólidas en su interior.,



5

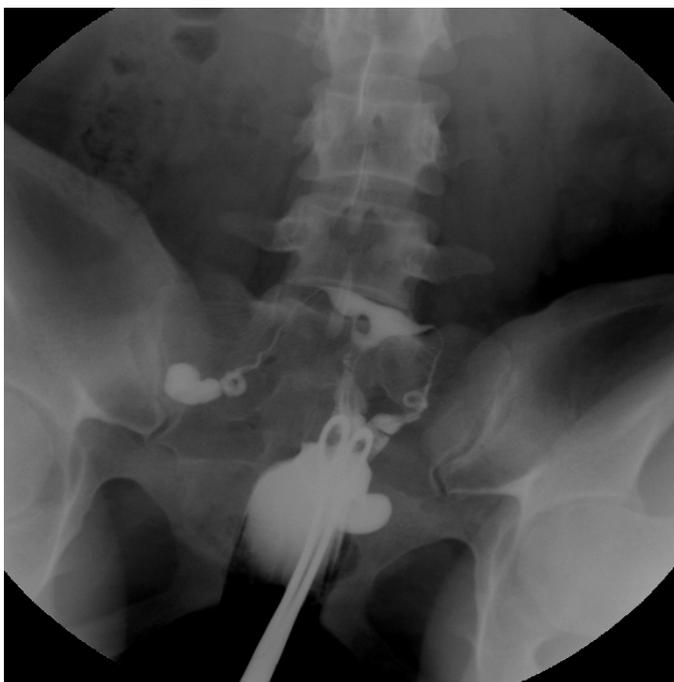
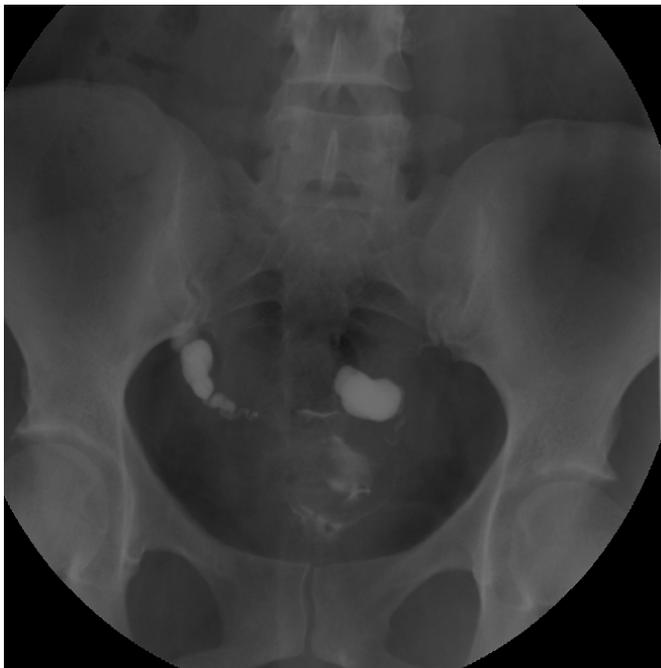


6



MIOMAS SUBMUCOSO

Paciente de 38 años.

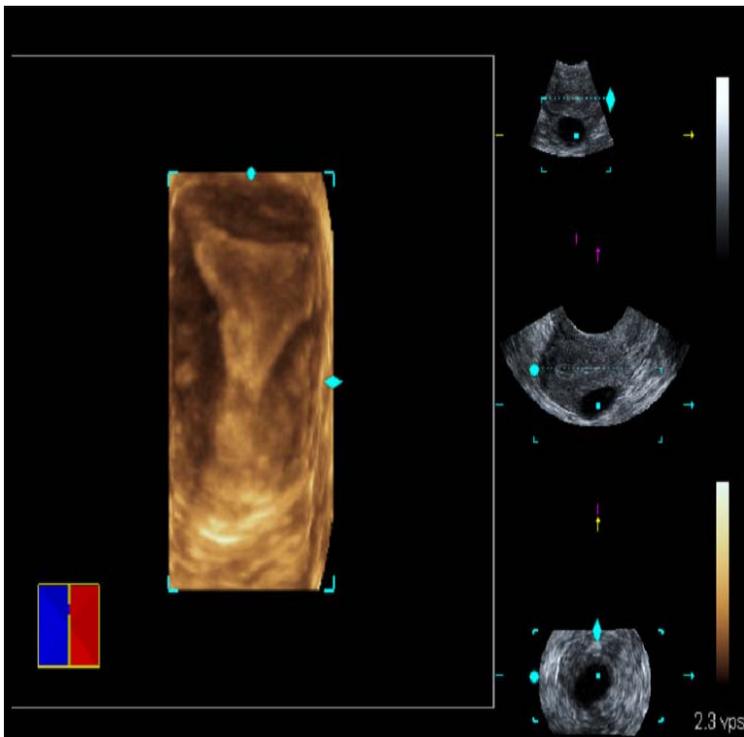


(Fig. 9-11) Imágenes de HSG donde se demuestra cavidad uterina con defectos de llenado de base ancha hacia la pared de pequeño tamaño. Además de aumento de tamaño en la trompa derecha.

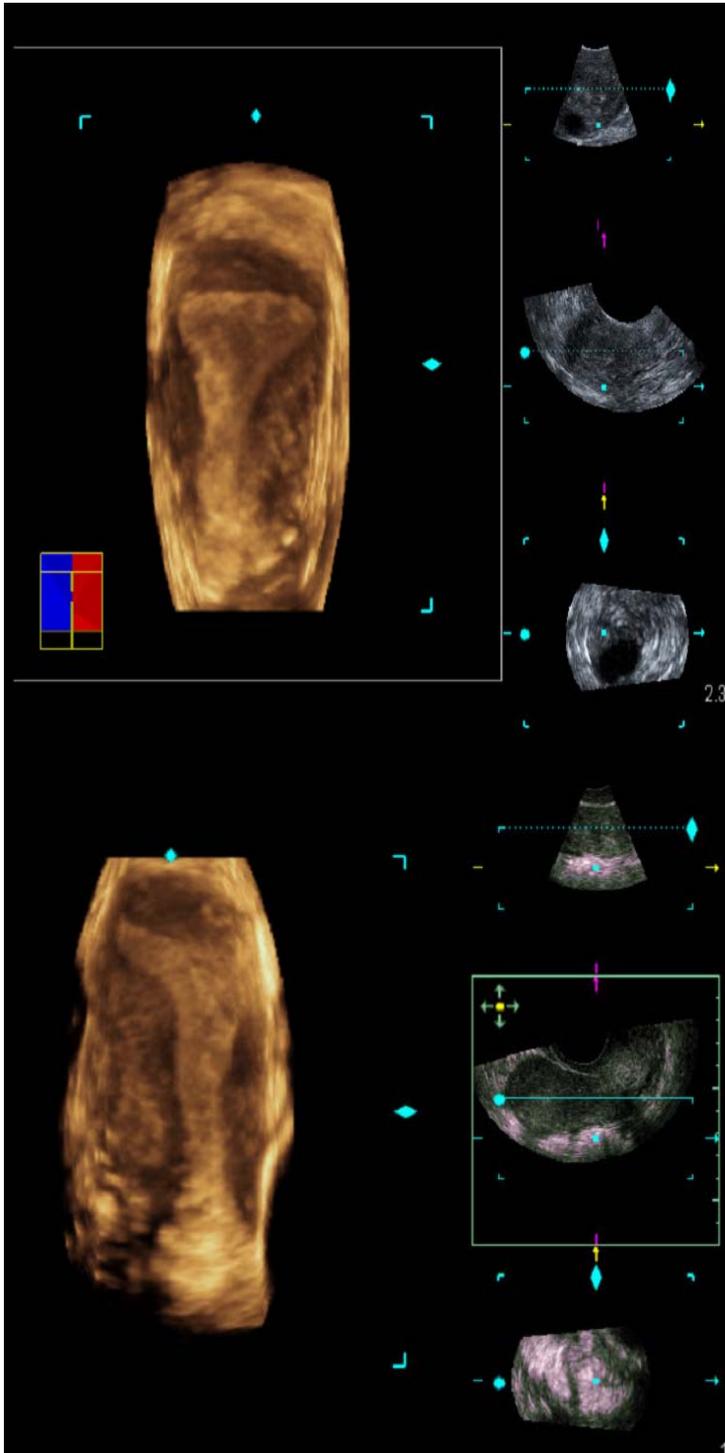
9



11



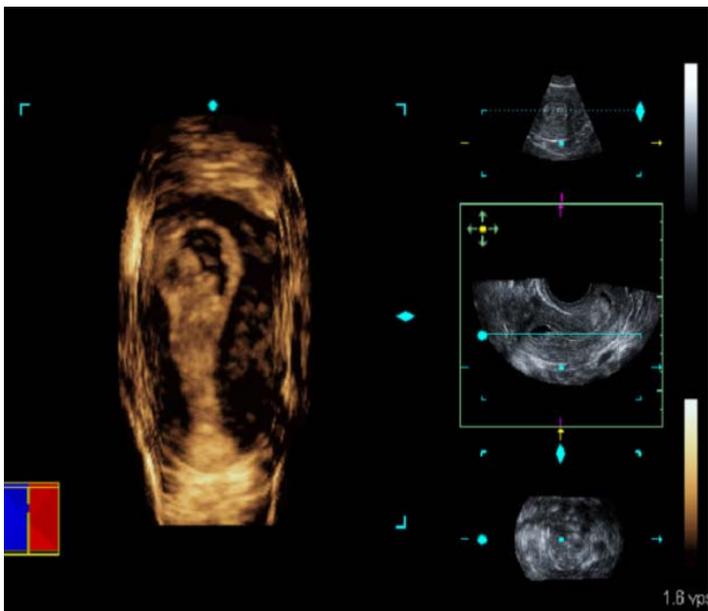
12



(Fig 12-14). Imágenes de Ultrasonido 4D donde se demuestran masas sólidas de pequeños elementos, hipocóicos y de vascularidad disminuida, dentro de la cavidad uterina.

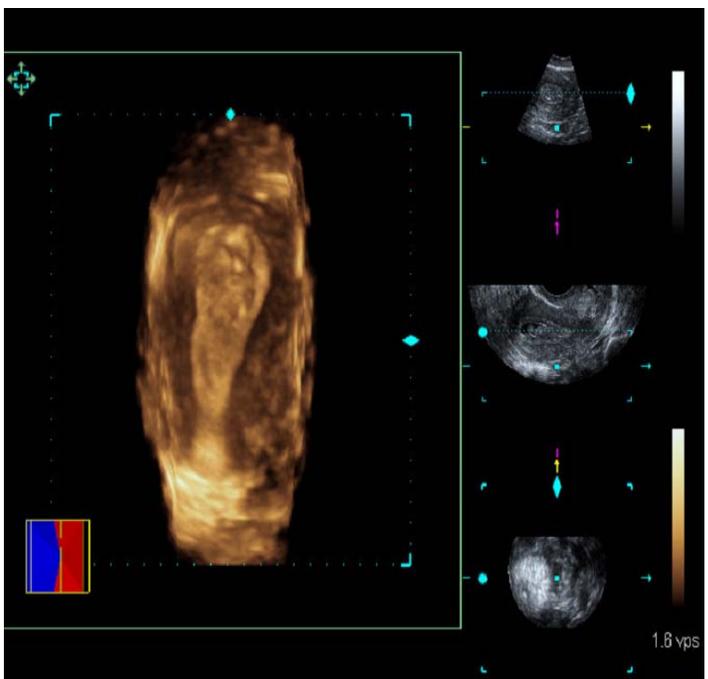
13

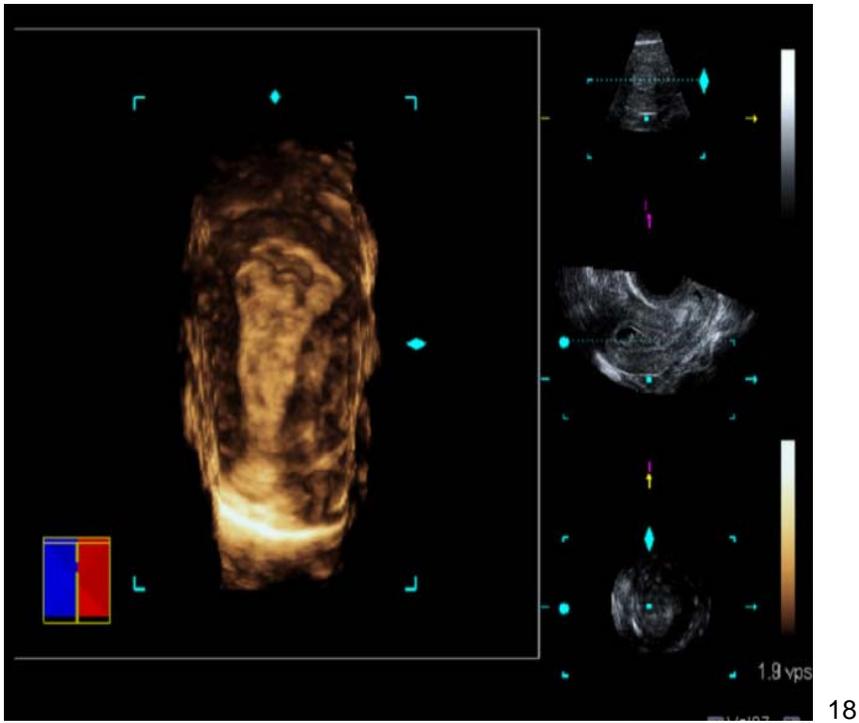
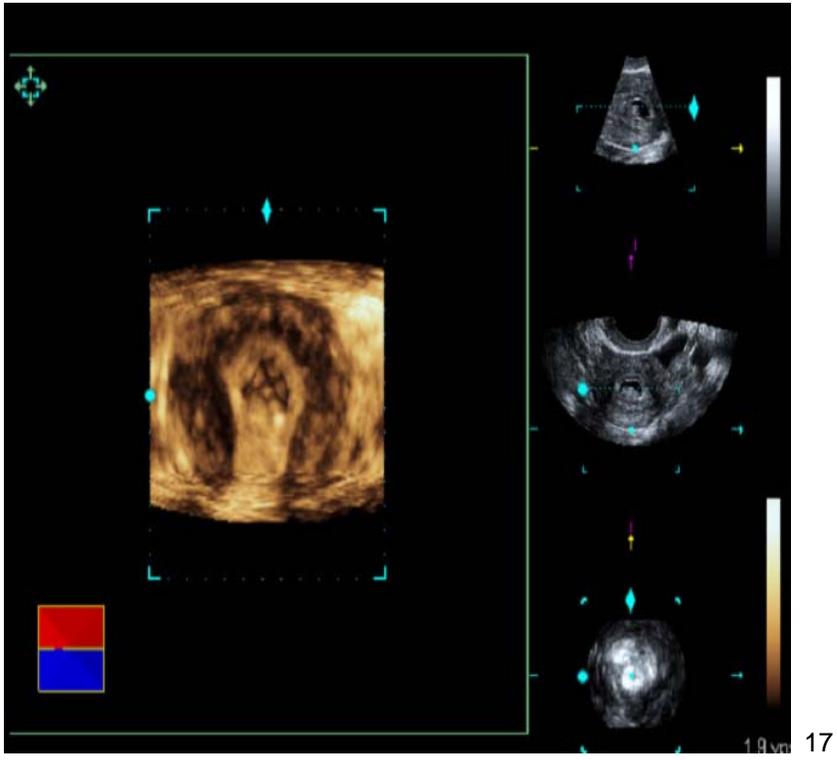
PÓLIPOS ENDOMETRIALES.



(Fig. 15-18). Imágenes de ultrasonido 4D que demuestran cavidad uterina con presencia de masas exofíticas con pedículo a la pared endometrial.

15





MIOMAS SUBMUCOSOS.

Paciente de 36 años.



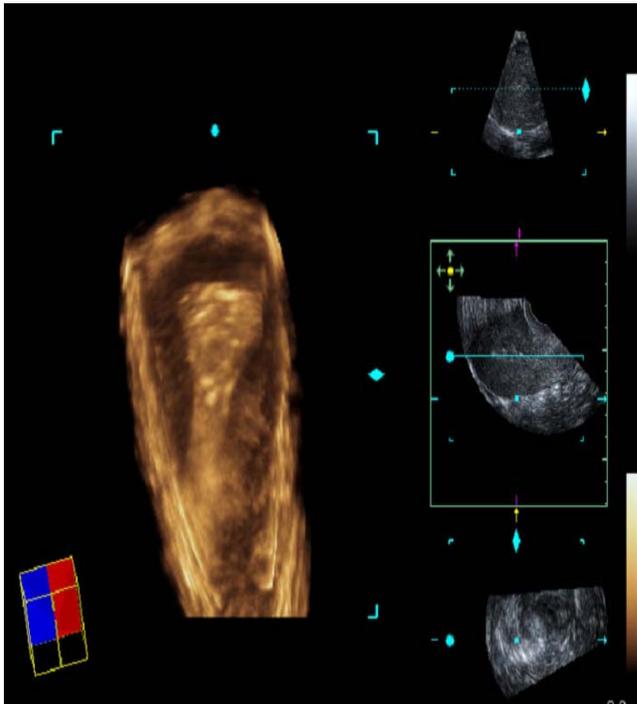
(Fig. 19-21). Imágenes de HSG donde se muestra irregularidad en la pared de la cavidad uterina a la instilación de contraste, compatibles con defectos de llenado de base ancha y convexidad al interior.

19



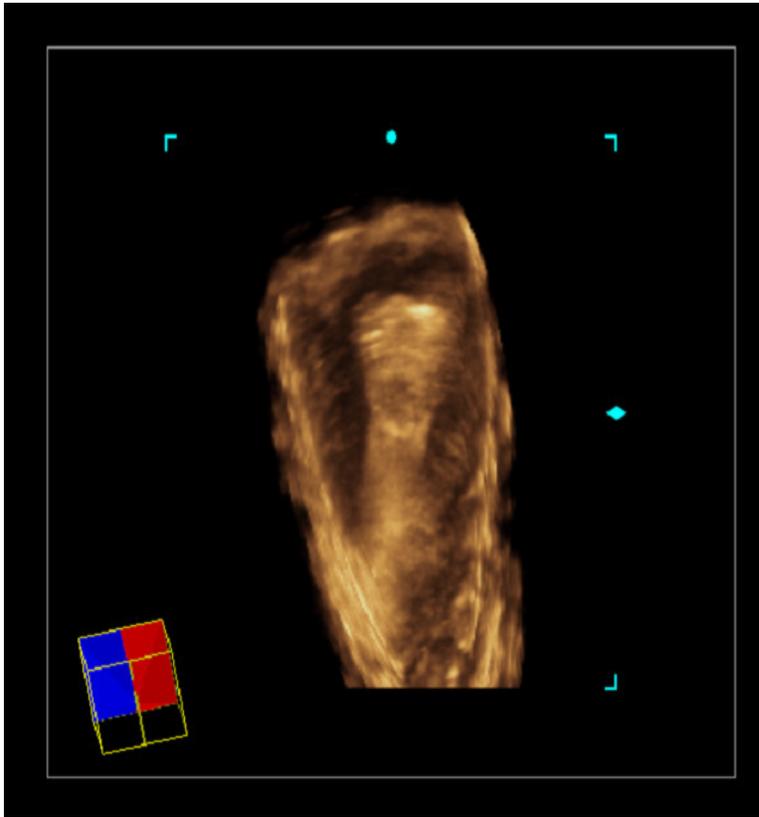


(Fig. 22 y 23). Imágenes de Ultrasonido 4D donde se demuestra en la cavidad pequeñas masas adheridas a la pared del útero de base ancha



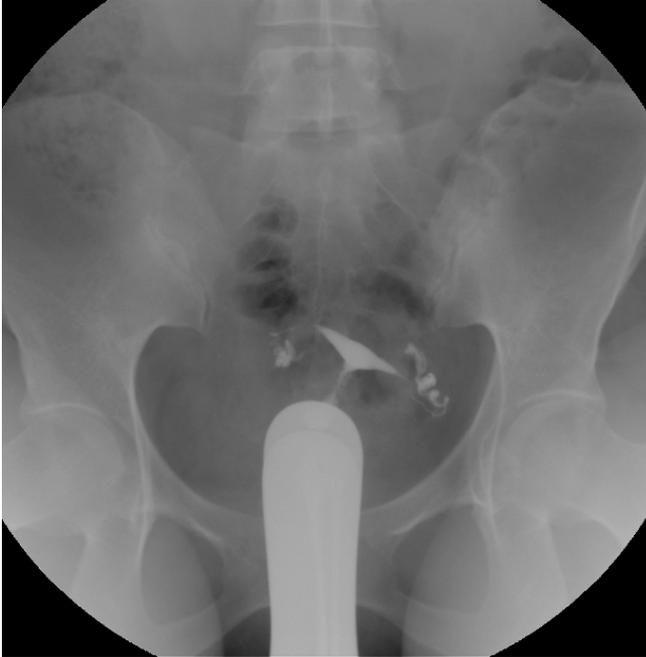
22

23



MIOMAS SUBMUCOSOS.

Paciente de 34 años.



(Fig. 24-26). Imágenes de HSG donde se demuestran defectos de llenado de base ancha en la pared de la cavidad.

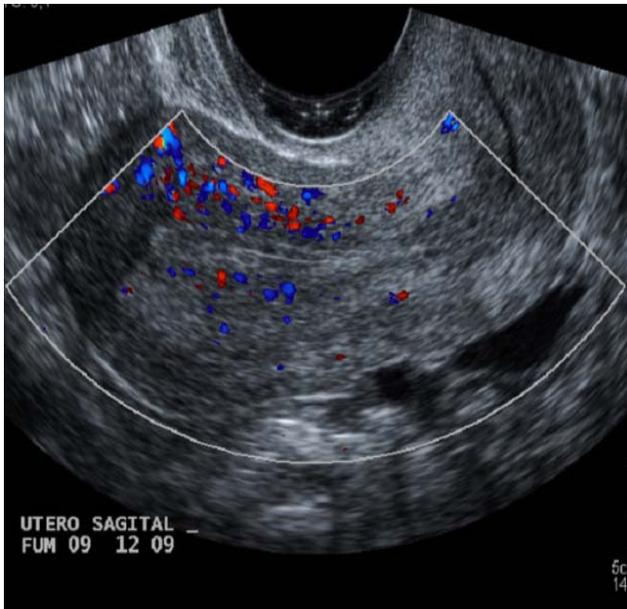
24

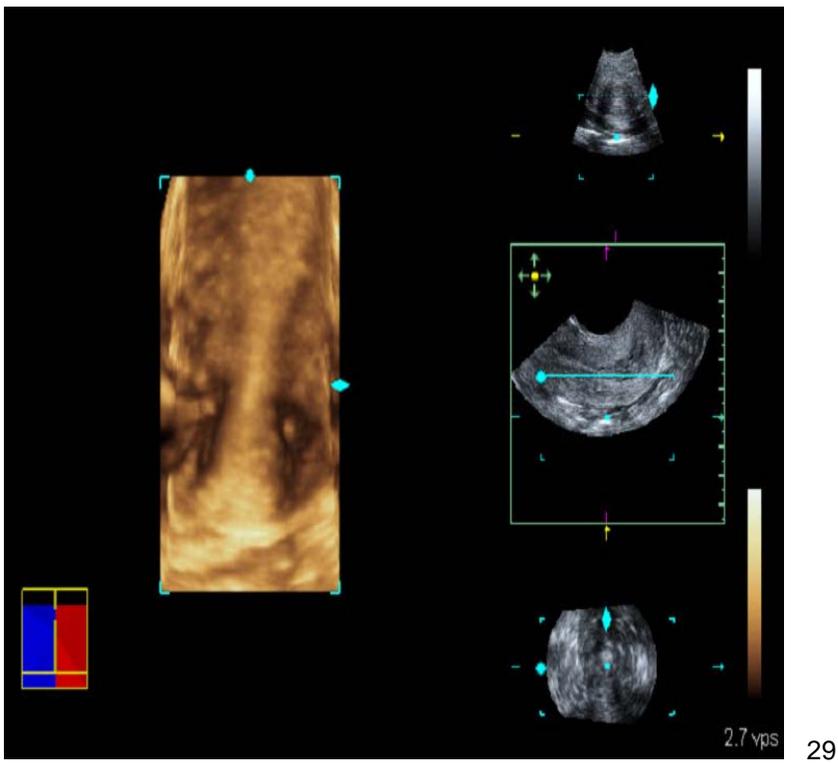
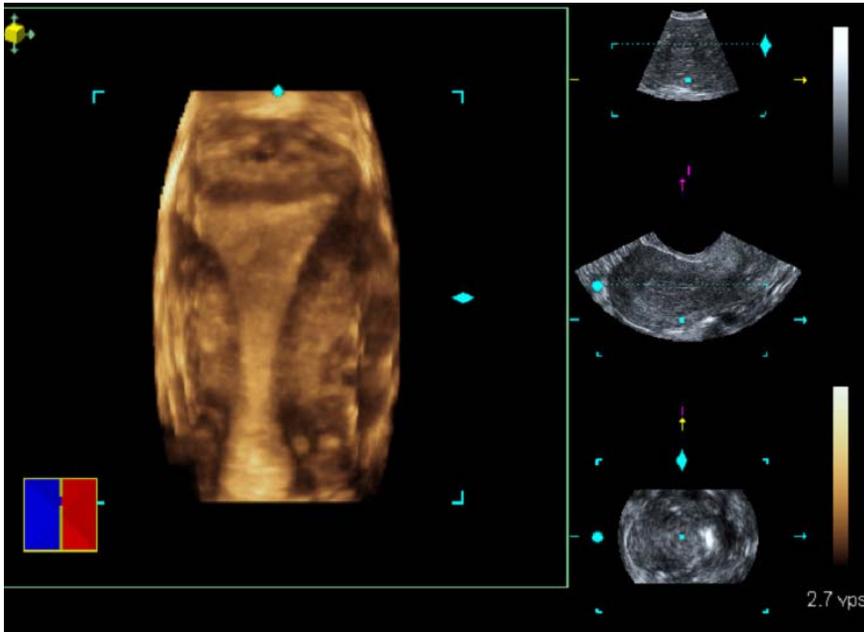


26

(Fig 27-29) Imágenes de Ultrasonido donde se observan pequeñas masas con vascularidad variable de base ancha en útero.

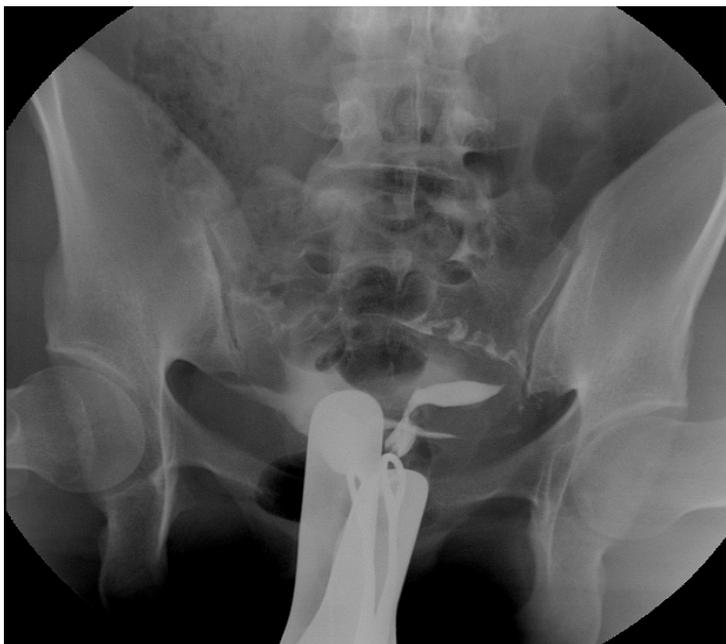
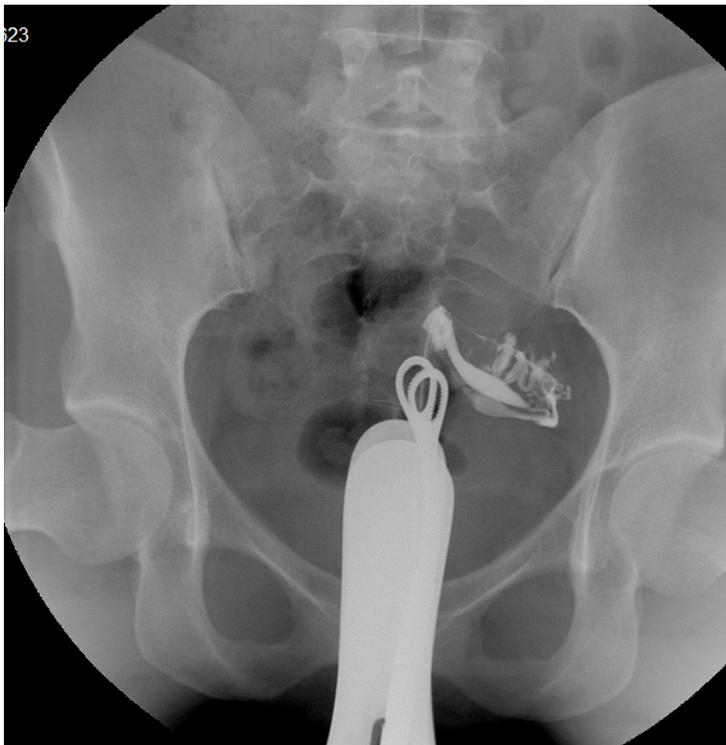
27





ANORMALIDADES MÜLLERIANAS.

Femenina de 25 años.

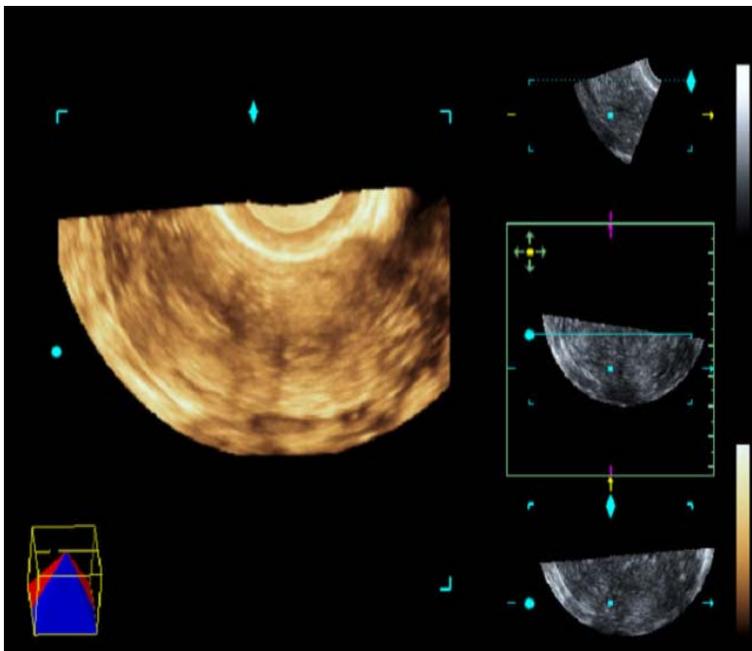


(Fig. 30-32). Imágenes de HSG donde se observa cavidad uterina disminuida de tamaño y permeabilidad de tuba izquierda.

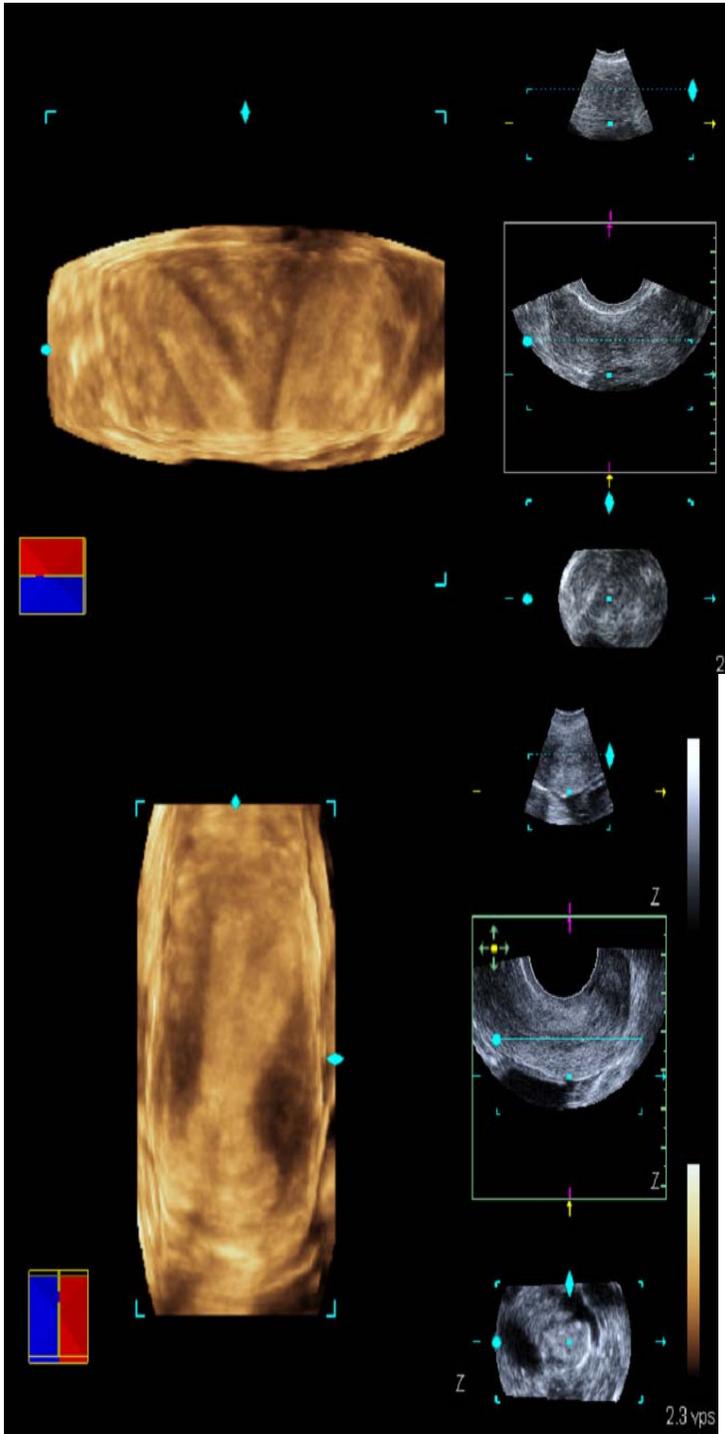
30



32



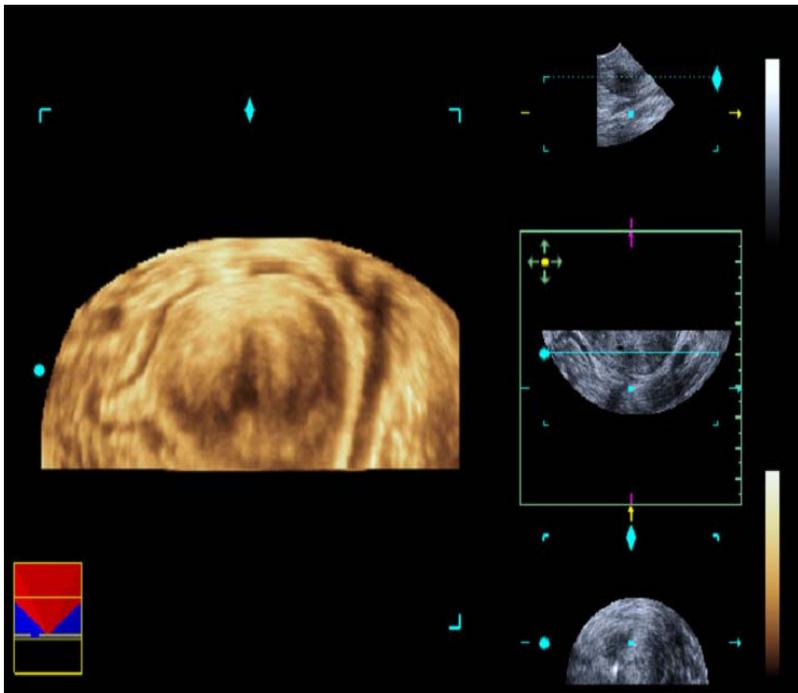
33



(Fig. 33-36) Imágenes de Ultrasonido 4D de la misma paciente donde se demuestra que presenta 2 cavidades uterinas y 2 cervix que no se habían visualizado en el estudio de HSG

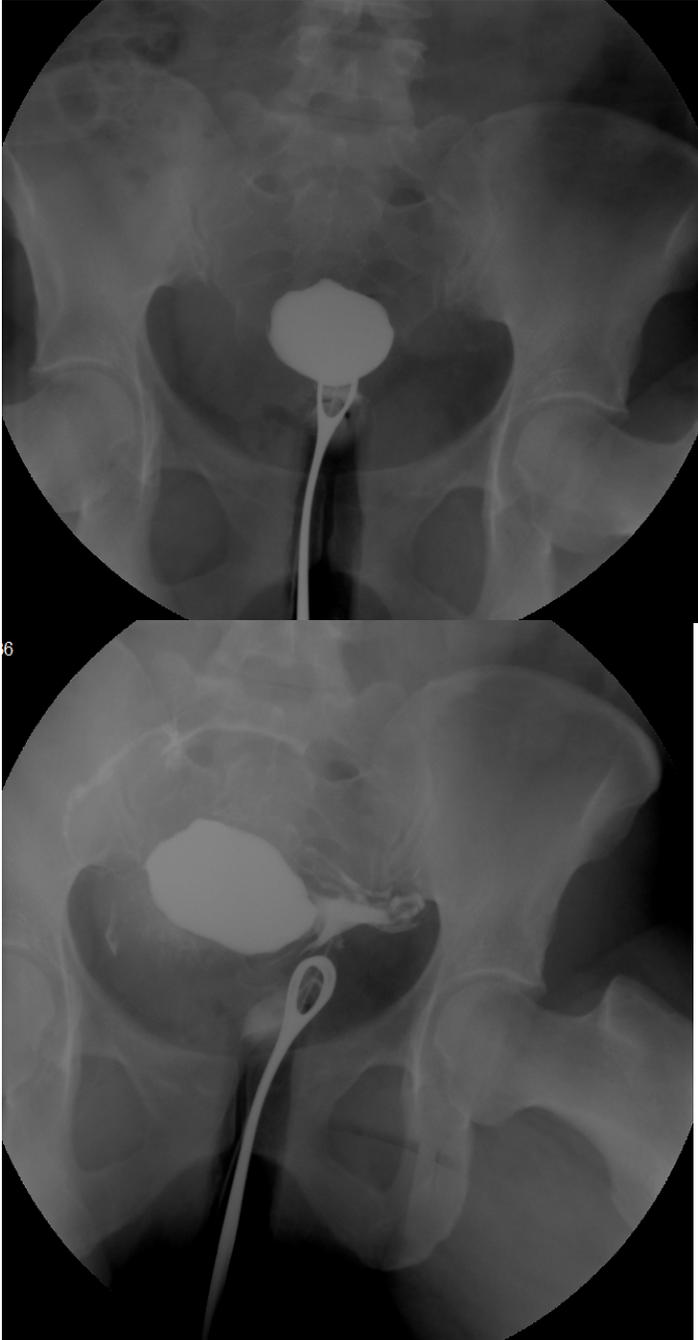
34

35



MIOMAS SUBMUCOSOS.

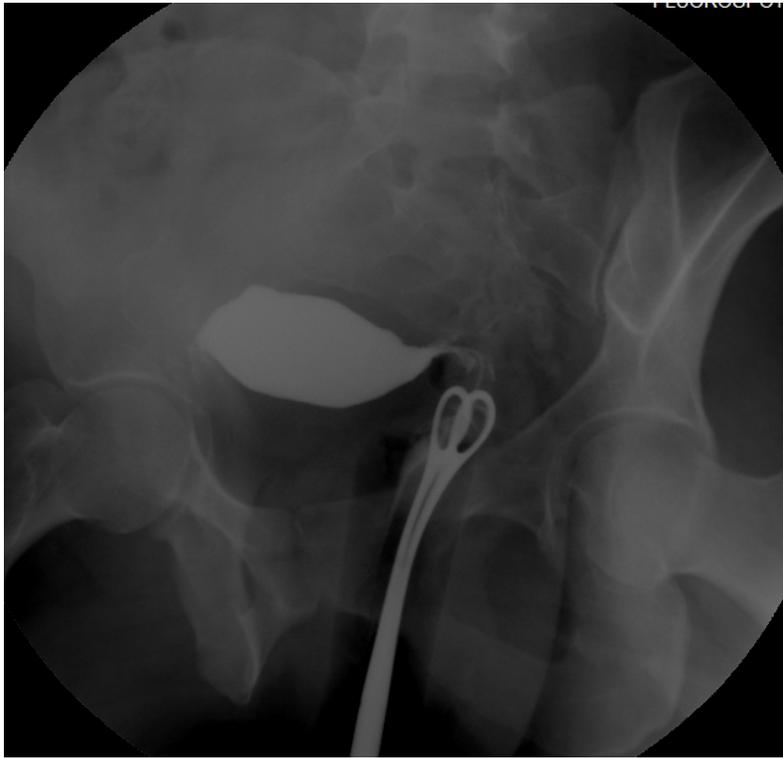
Paciente de 39 años



(Fig. 37-40) Imágenes de HSG donde se demuestran cavidad uterina agrandada y desplazada a la administración del contraste.

37

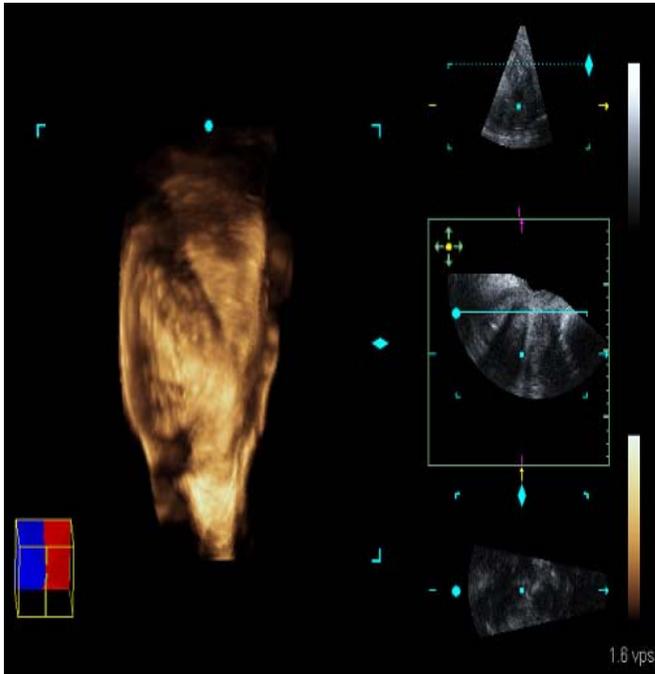
38



39

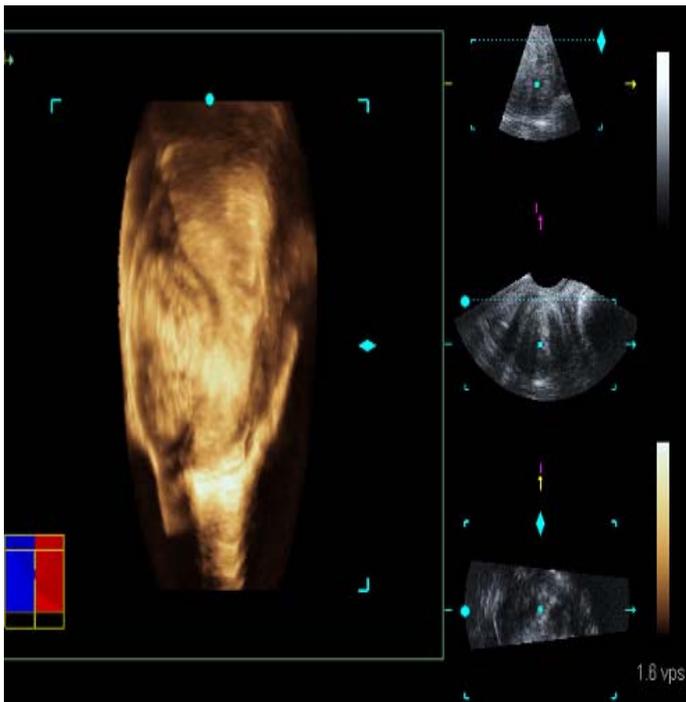


40



(Fig 41 y 42) Imágenes de Ultrasonido 4D donde se demuestra en la misma paciente la cavidad endometrial desplazada por mioma de gran tamaño.

41



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

1. Robert N. Troiano, **Mullerian Duct Anomalies: Imaging and Clinical Issues; Volume 233,**
No 1 (pag 19- 34); RSNA 2004.
2. William L. Simpson; **Hysterosalpingography: A Reemerging Study;** RadioGraphics 2006;
26:419–431.
3. Angfuaco of al. **Radionuclide hysterosalpingography;** RadloGraphics January, 1989
Volume 9, Number 1.
4. Kenneth M. Nalaboff, **Imaging the Endometrium: Disease and Normal Variants;**
RadioGraphics 2001; 21:1409–1424
5. Jill A. Steinkeler; **Female Infertility: A Systematic Approach to Radiologic Imaging
and Diagnosis;** RadioGraphics 2009; 29:1353–1370
6. Patricia C. Davis, **Sonohysterographic Findings of Endometrial and Subendometrial
Conditions;** RadioGrbaphics 2002; 22:803–816
7. Beatriz L. P. Junqueira, **Müllerian Duct Anomalies and Mimics in Children and
Adolescents: Correlative Intraoperative Assessment with Clinical Imaging;**
RadioGraphics 2009c; 29:1085–1103
8. Patricia M. Carrascosa ; **Virtual Hysterosalpingog-raphy: A New Multidetector CT Technique for
Evaluating the Female Reproductive System**
,
RadioGraphics 2010; 30:643–663
9. Kenneth M. Nalaboff, **Imaging the Endometrium: Disease and Normal Variants;**

RadioGraphics 2001; 21:1409–1424

10.Izumi Imaoka ; **MR Imaging of Disorders Associated with Female Infertility: Use in Diagnosis**, Treatment, and Management; RadioGraphics 2003; 23:1401–1421

11.Penny L. Williams, **US of Abnormal Uterine Bleeding** ; RadioGraphics 2003; 23:703–718

12.Dónal B. Downey,; **Clinical Utility of Three-dimensional US**; RadioGraphics 2000; 20:559–571

13.Rumack Carol, **Diagnóstico por Ecografía**; Marban; España, 2005.

14.Simpson Lynn, **Obstetric and Gynecology Clinics of North America**; Elsevier, USA 2004.

15.Antoine Watrelot, **Advances in the assessment of the uterus and fallopian tube function**; Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology, April 2003 (Vol. 17, Issue 2, Pages 187-209).

16.David E. Reichman, **Congenital uterine anomalies affecting reproduction**; Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology
DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2009.09.006.

17.Giampietro Gubbini, **New Outpatient Subclassification System for American Fertility Society Classes V and VI Uterine Anomalies**; The Journal of Minimally Invasive Gynecology; September 2009 (Vol. 16, Issue 5, Pages 554-561).

18.Shweta Bhatt, **Doppler Imaging of the uterus and Adnexae**; Ultrasound Clinics; January 2006 (Vol. 1, Issue 1, Pages 201-221).

19.Elizabeth Taylor, **The uterus and fertility**; Fertility and Sterility; January 2008 (Vol. 89, Issue 1, Pages 1-16).

20. Sheila Sheth, **Sonography of the Uterine Myometrium: Myomas and Beyond;** Ultrasound Clinics; April 2007 (Vol. 2, Issue 2, Pages 267-295)
21. Gautam N Allahbadia, **Saline infusion sonohysterography;** Reviews in Gynaecological Practice; September 2004 (Vol. 4, Issue 3, Pages 181-193)
22. G. David Adamson; **Subfertility: causes, treatment and outcome;** Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology; April 2003 (Vol. 17, Issue 2, Pages 169-185).
23. Stewart F Cramer; . **Myometrial hyperplasia in pediatric, adolescent, and young adult uteri;** Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology; October 2003 (Vol. 16, Issue 5, Pages 301-306)
24. Lesley L. Breech; **Müllerian Anomalies;** Obstetrics and Gynecology Clinics; March 2009 (Vol. 36, Issue 1, Pages 47-68).
25. Sérgio Reis Soares; **Diagnostic accuracy of sonohysterography, transvaginal sonography, and hysterosalpingography in patients with uterine cavity diseases;** Fertility and Sterility; February 2000 (Vol. 73, Issue 2, Pages 406-411).
26. Arthur C. Fleischer; .) **Recent advances in the sonographic assessment of vascularity and blood flow in gynecologic conditions;** American Journal of Obstetrics & Gynecology; July 2005 (Vol. 193, Issue 1, Pages 294-301).

27.Theodore A. Baramki; **Hysterosalpingography**; *Fertility and Sterility*, June 2005 (Vol. 83, Issue 6, Pages 1595-1606.

28.Jordana Phillips, **Hysterosalpingography with use of mobile C-arm fluoroscopy**; *Fertility and Sterility*; DOI: 10.1016/j.fertnstert.2008.12.135

29.Linda Renbaum; **Reliability of clinicians versus radiologists for detecting abnormalities on hysterosalpingogramfilms**; *Fertility and Sterility*; September 2002 (Vol. 78, Issue 3, Pages 614-618.

30.John A. Thiel; **Confirmation of Essure® microinsert tubal coil placement with conventional and volume-contrast imaging three-dimensional ultrasound**; *Fertility and Sterility*; August 2005 (Vol. 84, Issue 2, Pages 504-508).

31.Dorette Noorhasan, . **Gadolinium radiologic contrast is a useful alternative for hysterosalpingography in patients with iodine allergy**; *Fertility and Sterility*; December 2005 (Vol. 84, Issue 6, Pages 1744.e5-1744.e6.

32.Samuel E Brown, **of outpatient hysteroscopy, saline infusion hysterosonography, and hysterosalpingography in infertile women: a prospective, randomized study**; *Fertility and Sterility*; November 2000 (Vol. 74, Issue 5, Pages 1029-1034).

33.Josef Shalev, . **Modified hysterosalpingography during infertility work-up: use of contrast medium and saline to investigate mechanical factors**; *Fertility and Sterility*; August 2000 (Vol. 74, Issue 2, Pages 372-375.

34.Noboru Inagaki; **Hysteroscopic selective salpingography**; *Fertility and Sterility*; October 1999 (Vol. 72, Issue 4, Pages 733-736.

35.Laurie Jane McKenzie, **Appearance of uterine perforation by hysterosalpingography**; *Fertility and Sterility*; November 2004 (Vol. 82, Issue 5, Pages 1428-1429.

36.Martin D. Keltz, **Sonohysterography for screening in recurrent pregnancy loss**; *Fertility and Sterility*; April 1997 (Vol. 67, Issue 4, Pages 670-674).

37. Camille Sylvestre, . **A prospective study to evaluate the efficacy of two- and three-dimensional sonohysterography in women with intrauterine lesions;** *Fertility and Sterility*; May 2003 (Vol. 79, Issue 5, Pages 1222-1225).
38. Ben W.J. Mol, **Is hysterosalpingography an important tool in predicting fertility outcome?;** *Fertility and Sterility*; April 1997 (Vol. 67, Issue 4, Pages 663-669).
39. Sérgio Reis Soares, **Diagnostic accuracy of sonohysterography, transvaginal sonography, and hysterosalpingograph in patients with uterine cavity diseases;** *Fertility and Sterility*; February 2000 (Vol. 73, Issue 2, Pages 406-411).
40. Saeed Alborzi, **Differential diagnosis of septate and bicornuate uterus by sonohysterography eliminates the need for laparoscopy;** *Fertility and Sterility*; July 2002 (Vol. 78, Issue 1, Pages 176-178).
41. Giuseppe Ricci, **Balloon catheter vs. cervical vacuum cup for hysterosalpingography: a prospective, randomized, single-blinded study;** *Fertility and Sterility*; June 2007 (Vol. 87, Issue 6, Pages 1458-1467).
42. Kyoko Shirota, **A normal uterus communicating with a double cervix and the vagina: a müllerian anomaly without any present classification;** *Fertility and Sterility*; March 2009 (Vol. 91, Issue 3, Pages 935.e1-935.e3).
43. Erich K Lang, **Salpingographic demonstration of “cobblestone” mucosa of the distal tubes is indicative of irreversible mucosal damage;** *Fertility and Sterility*; August 2001 (Vol. 76, Issue 2, Pages 342-3).
44. Salvatore Dessole; **A second hysterosalpingography reduces the use of selective technique for treatment of a proximal tubal obstruction;** *Fertility and Sterility*; May 2000 (Vol. 73, Issue 5, Pages 1037-1039).
45. Puja S. Gera, **Role of saline infusion sonography in uterine evaluation before frozen embryo transfer cycle;** *Fertility and Sterility*; March 2008 (Vol. 89, Issue 3, Pages 562-566).

46. Leeb S Cohen, **Tolerability, side effects, and complications of hysterosalpingocontrast sonography (HyCoSy)**; *Fertility and Sterility*, October 2009 (Vol. 92, Issue 4, Pages 1481-1486).
47. David Hubacher, **The limited clinical usefulness of taking a history in the evaluation of women with tubal factor infertility**; *Fertility and Sterility*, January 2004 (Vol. 81, Issue 1, Pages 6-10).
48. Alexis H Kim, **Sonohysterographic Screening Before In Vitro Fertilization**; *Fertility and Sterility*, May 1998 (Vol. 69, Issue 5, Pages 841-844).
49. Chafika Mazouni, **Diagnosis of Mullerian anomalies in adults: evaluation of practice**; *Fertility and Sterility*, January 2008 (Vol. 89, Issue 1, Pages 219-222).
50. Salvatore Dessole; **Side effects and complications of sonohysterosalpingography**; *Fertility and Sterility*, September 2003 (Vol. 80, Issue 3, Pages 620-624).
51. Anette Lindhard, **Ultrasound characteristics and histological dating of the endometrium in a natural cycle in infertile women compared with fertile controls**; *Fertility and Sterility*, November 2006 (Vol. 86, Issue 5, Pages 1344-1355).
52. A. Hartman, **3D ultrasound vs Sonohysterography for the diagnosis of uterine anomalies: A prospective blinded study of 1000 consecutive women**; *Fertility and Sterility*, September 2004 (Vol. 82 Supplement 2, Page S65).
53. Tullio Ghi; **Accuracy of three-dimensional ultrasound in diagnosis and classification of congenital uterine anomalies**; *Fertility and Sterility*, August 2009 (Vol. 92, Issue 2, Pages 808-813).
54. Tarek Shokeir, **Sonohysterography as a first-line evaluation for uterine abnormalities in women with recurrent failed in vitro fertilization-embryo transfer**; *and Sterility*, December 2006 (Vol. 86, Issue 6, Pages 1731-1735).

55.M.M.Blanchette Porter **Sonohysterography (SHG) is more sensitive than hysterosalpingography (HSG) in the detection of intracavitary abnormalities;** *Fertility and Sterility*, September 2001 (Vol. 76, Issue 3, Supplement 1, Pages S22-S23).

56.Camille V Sylvestre, **A prospective study to evaluate the efficacy of Three- and Two-Dimensional sonohysterography in women with intrauterine lesion;** *Fertility and Sterility*. September 2002 (Vol. 78Supplement 1, Pages S91-S92).

57.G.S Ghazeeri, **Sonohysterography (SHG): A Prospective Study to Determine Patient Acceptability of SHG Over Hysterosalpingography (HSG) in the Assessment of Uterine Structural Abnormalities and Tubal Patency;** *Fertility and Sterility*; September 2000 (Vol. 74, Issue 3, Supplement 1, Pages S234-S235).

58.H.B. Baredy, **Sonohysterography: A prospective study for the assessment of uterine structural abnormalities and tolerability in women;** *Fertility and Sterility*; September 2004 (Vol. 82Supplement 2, Pages S64-S65).