



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**COMPARACIÓN RADIOLÓGICA Y QUIRÚRGICA EN LA EVALUACIÓN DE
HALLAZGOS SUGESTIVOS DE ADHERENCIAS EN MUJERES CON INFERTILIDAD
SOMETIDAS A HISTEROSALPINGOGRAFÍA EN EL HOSPITAL CIMA DE
HERMOSILLO EN UN PERIODO ENTRE EL 2015 Y 2018**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE NOMBRE DE LA ESPECIALIDAD DE
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

PRESENTA:
ANA ESTHELA LACARRA ORTEGA

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: IGNACIO ANTILLÓN VALENZUELA
Hospital General del Estado de Sonora
CODIRECTOR DE TESIS: JORGE AGUSTÍN ESPINOSA ASTIAZARÁN
Hospital General del Estado de Sonora
COMITÉ TUTOR: NOHELIA G. PACHECO HOYOS
Hospital General del Estado de Sonora
ALEJANDRO ARELLANO BORJA
Hospital CIMA Hermosillo, Sonora

Hermosillo Sonora; julio 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

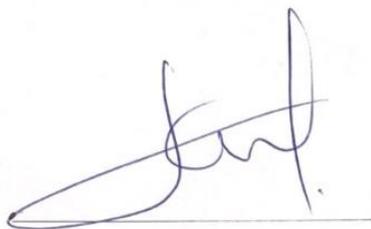
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

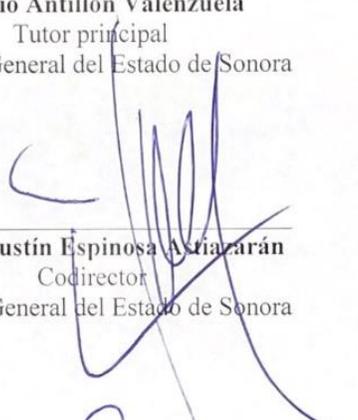
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de cuarto año **Ana Esthela Lacarra Ortega** y lo encuentran adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.



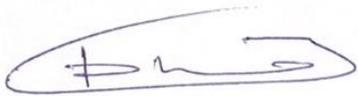
Ignacio Antillón Valenzuela
Tutor principal
Hospital General del Estado de Sonora



Jorge Agustín Espinosa Astiazarán
Codirector
Hospital General del Estado de Sonora



Nohelia G. Pacheco Hoyos
Miembro del comité tutorial
Hospital General del Estado de Sonora

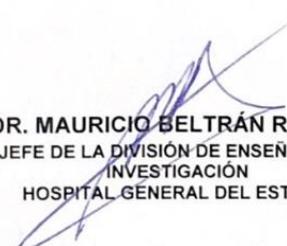


Alejandro Arellano Borja
Miembro del comité tutorial
Hospital CIMA Hermosillo

LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours, hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **ANA ESTHELA LACARRA ORTEGA**; cuyo título es: **"COMPARACIÓN RADIOLÓGICA Y QUIRÚRGICA EN LA EVALUACIÓN DE HALLAZGOS SUGESTIVOS DE ADHERENCIAS EN MUJERES CON INFERTILIDAD SOMETIDAS A HISTEROSALPINGOGRAFÍA EN EL HOSPITAL CIMA DE HERMOSILLO"**. Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

ATENTAMENTE


DR. MAURICIO BELTRÁN RASCÓN
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO




M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO

C.c.p. Archivo
NGPH



Hospital General
del Estado
Dr. Ernesto Ramos Bours

Unidos logramos más

Blvd. Luis Encinas Johnson S/N Colonia Centro
Hermosillo, Sonora. Tels. (662) 2592501, 2592505
www.saludsonora.gob.mx

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM por brindarme la oportunidad y las herramientas para desarrollarme académica y profesionalmente en el ámbito de la radiología.

A la Secretaría de Salud y al Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours” por ser mi casa por más de cuatro años y ser un apoyo fundamental en mi crecimiento académico y desarrollo de habilidades.

A los miembros de mi comité de tesis, primero al Dr. Ignacio Antillón Valenzuela por ser un gran ejemplo de interés en siempre mejorar en conocimientos para el beneficio de los pacientes. Gracias por aportar sus conocimientos y darle un enfoque a esta investigación. A la maestra en ciencias Nohelia G. Pacheco Hoyos quien con mucho entusiasmo, buena actitud y paciencia me orientó el rumbo de mi trabajo de investigación y le dio sentido a los datos obtenidos de los expedientes. Al Dr. Jorge Espinosa Astiazarán por ser mi profesor titular y contribuir con tanta paciencia a mi formación como especialista. Al Dr. Alejandro Arellano Borja que a pesar de tener múltiples pendientes y ocupaciones se dio el tiempo y tuvo la paciencia de darle un enfoque multidisciplinario a esta investigación, por hacerme correcciones y cuestionarme sobre la información obtenida. Y de forma muy especial al Dr. Juan Alberto González Estrella por el apoyo brindado en la revisión de expedientes y videos de las cirugías, por su gran disposición y por mostrar gran interés en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS A TÍTULO PERSONAL

Gracias primero a Dios por permitirme llegar a a este momento. A mi familia por siempre apoyarme en esta larga etapa de mi formación académica. A Gaby por aconsejarme y hacerme ver que no todo es medicina y lo más importante en la vida es la familia y estar cerca de la gente que te quiere. A Ruth por siempre aconsejarme y hacerme saber que cuento con ella en todo momento. Gracias a mis amigos Cande, Nohelia, Liz, Dolce, Jorge, Michelle, Duchechina, Selenini y Yahaira por siempre estar al pendiente de mi y presentes en los momentos buenos y malos.

Gracias a mis compañeros de residencia por brindarme además de conocimientos una sincera amistad. Gracias a José Luis por ser un gran ejemplo, por darme tanta inspiración y hacerme comprender que gracias a la dedicación y la constancia se pueden lograr grandes resultados. A David por hacer agradables mis guardias, por preguntarme y cuestionarme tanto en clase, pero sobre todo por su sincera amistad. A Raúl y Alesi por ser excelentes compañeros y amigos, por siempre mostrar una buena actitud, disposición para trabajar en equipo e interes por mi salud y vida personal. A mi amigo Luis Rebollar que aunque no nos vemos seguido siempre lo tengo presente.

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre quien es mi inspiración, mi mayor ejemplo y la persona que más amo en este mundo.

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa.”

Mahatma Gandhi.

ÍNDICE

I. RESUMEN.....	8
II. INTRODUCCIÓN.....	9
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	15
IV. OBJETIVOS.....	17
V. MARCO TEÓRICO.....	18
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
VII. RESULTADOS.....	26
VIII. DISCUSIÓN.....	32
IX. CONCLUSIONES.....	34
X. LITERATURA CITADA.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO 1.

Estadísticos descriptivos para las variables cuantitativas. 26

CUADRO 2.

Medidas de proporción de ocurrencia para la presencia de adherencias. 29

CUADRO 3.

Medidas simétricas para la evaluación de la presencia de adherencias. 29

CUADRO 4.

Medidas de proporción de ocurrencia para la evaluación del lado de localización de adherencias. 29

CUADRO 5.

Medidas simétricas para la evaluación del lado de localización de adherencias. 29

CUADRO 6.

Prueba de Chi cuadrada para la relación de la presencia de adherencias y la ocurrencia de cirugías previas en las pacientes. 30

CUADRO 7.

Chi cuadrada para la relación de la presencia de adherencias y la presencia de endometriosis. 31

CUADRO 8.

Chi cuadrada para la relación de la presencia de adherencias y alteración en el factor peritoneal radiológico. 31

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.

Anatomía normal de los órganos reproductores femeninos. 10

FIGURA 2.

Partes de la trompa de Falopio. 11

FIGURA 3.

Proceso de la concepción. 12

FIGURA 4.

Gráfica de los tipos de infertilidad. 26

FIGURA 5.

Gráfica de el tiempo transcurrido entre la realización de la histerosalpingografía y la laparoscopia. 27

RESUMEN

La infertilidad es según la OMS una enfermedad que afecta entre el 15 a 20% de las parejas en edad reproductiva, teniendo como responsable en el 35 a 40% de los casos a las alteraciones en el factor tuboperitoneal. La laparoscopia se considera el estándar de oro en el diagnóstico y tratamiento de los problemas de infertilidad femenina, en donde el proceso adherencial es el hallazgo mayormente diagnosticado. La histerosalpingografía es un estudio fluoroscópico utilizado como primer método diagnóstico en el estudio de la mujer con infertilidad cuyo papel principal radica en la detección de patología tubárica. A pesar de que su papel diagnóstico en el proceso adherencial está poco estudiado sigue siendo el método inicial e ideal en el estudio de la patología tubárica.

Objetivo: Definir el valor pronóstico de las características (posición y orientación) de las trompas de Falopio como hallazgo sugestivo de proceso adherencial.

Metodología: Se trata de un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional realizado en una muestra de 48 pacientes sometidas a histerosalpingografía en el Hospital CIMA de Hermosillo en un periodo entre el 2015 y 2018.

Resultados: En cuanto al tipo de infertilidad se observó que el 67% de las mujeres presentaban infertilidad primaria y en cuanto a la edad se estudiaron mujeres entre 26 y 43 años. El principal hallazgo de proceso adherencial observado por histerosalpingografía fue la asociación con alteraciones a nivel del factor peritoneal radiológico. Se encontraron datos de endometriosis asociada al proceso adherencial diagnosticado por laparoscopia, en el 35.4% de las pacientes estudiadas. La posición y orientación de las trompas de Falopio hasta el momento tienen una concordancia pobre entre ambos métodos diagnósticos.

Conclusión: Al igual que en estudios anteriores se observó que el principal hallazgo radiológico sugestivo de proceso adherencial confirmado por laparoscopia (estándar de oro) fue la alteración a nivel del factor peritoneal radiológico.

INTRODUCCIÓN

La infertilidad es una enfermedad frecuente en la población en general. Afecta entre el 10 al 15% de las parejas en edad reproductiva^{1,2} y hasta el 20% de las parejas según la Organización Mundial de la Salud (OMS)³. Esta organización define la infertilidad como la incapacidad de lograr un embarazo después de 12 meses o más de relaciones sexuales regulares sin protección anticonceptiva.⁴ La infertilidad se clasifica como primaria cuando no se han producido embarazos previos y secundaria ya ha existido un embarazo anterior, aunque no necesariamente un nacimiento vivo.⁵

Existen varios factores a los cuales se atribuye la infertilidad, siendo las enfermedades del tracto genital masculino aproximadamente entre el 40 a 50% de los casos. Por lo tanto, el factor femenino se asociará entre el 50 a 60% de los casos.² Además, existen de un 10 a 15% de los casos de infertilidad que son inexplicables.⁵

Las causas que intervienen en la infertilidad femenina son muy variadas y van desde alteraciones en el eje endocrino-ovárico, útero, endometrio, cervix, trompas de Falopio y el peritoneo.^{4,6} Se considera que más del 25% de las parejas infértiles presentan más de un factor que causa la infertilidad.⁸ Para la mejor comprensión de las posibles causas atribuibles al factor femenino, es necesario el conocimiento la anatomía normal y del proceso de la concepción.

El desarrollo embrionario de las trompas de Falopio inicia entre las semanas 5 y 6 de gestación. Los conductos paramesonéfricos se forman a partir del epitelio celómico. En las porciones craneales de los conductos paramesonéfricos se desarrollan en las trompas de Falopio, mientras que las porciones caudales se fusionan para formar el útero. El extremo craneal de la trompa de Falopio permanece abierto, comunicándose con la cavidad peritoneal a través de múltiples invaginaciones de su borde libre que forman las fimbrias. El extremo caudal se comunica con la porción cornual del útero.¹⁰

El útero es una cavidad muscular hueca localizada en la pelvis femenina, en el espacio comprendido entre la vejiga y el recto. Se divide en fondo, cuerpo y cuello también llamado

cérvix. La posición normal más frecuente del útero suele ser en anteversión y su tamaño varía dependiendo de la edad y la paridad de la paciente.^{3,11}

La cavidad uterina tiene una morfología triangular con la base dirigida cranealmente y el ápex o ápice en dirección caudal. El canal cervical constituye la porción más distal y se encuentra en íntimo contacto con la porción proximal de la vagina.^{3,11} Éste tiene un diámetro de 0.5 cm y una longitud de hasta 3 cm (promedio en la mujer mexicana). Está delimitado en su porción superior por el orificio cervical interno y distalmente por el orificio cervical externo (Figura 1).³

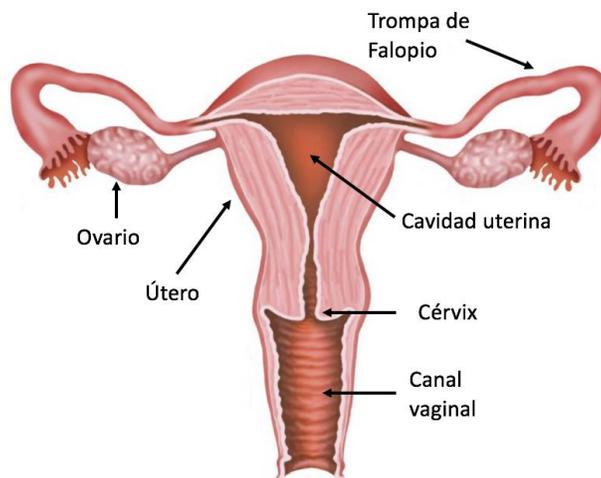


Figura 1. Anatomía normal de los órganos reproductores femeninos. *Sá Tavares D. 2017.*
Recuperado de www.salud.uncomo.com

Las trompas de Falopio son dos estructuras tubulares que se originan de la porción cornual y conectan el fondo uterino con los ovarios (Figura 1). Miden de 10 a 12 cm de longitud^{3,10,11} y tienen un diámetro de entre 1 y 4 mm, dependiendo de su segmento. Tienen un curso a lo largo del aspecto superior del ligamento ancho¹¹ y se dividen en cuatro segmentos: intersticial o intramural, ístmica, ampular e infundibular o fimbriar (Figura 2).^{3,10}

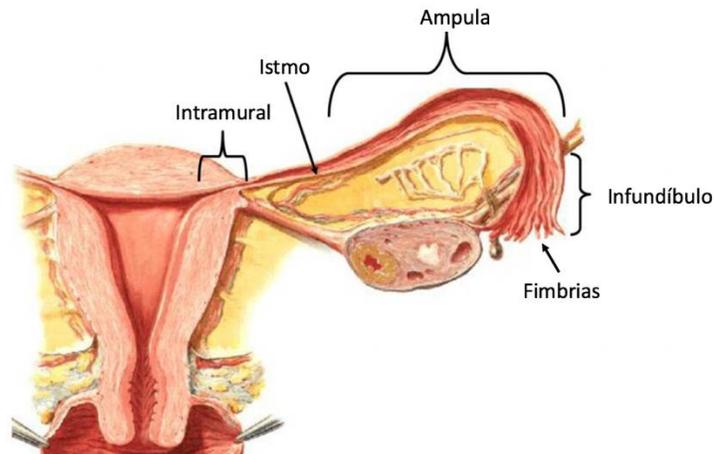


Figura 2. Partes de la trompa de Falopio. Revista educativa Partesdel.com, equipo de redacción profesional. (2017, 05). *Recuperado de* www.partesdel.com

La región intersticial o intramural es el segmento corto que atraviesa la pared muscular del útero. La porción ístmica es la más larga y estrecha de todos los segmentos y se encuentra localizada entre las regiones intersticial y ampular. Mas cerca del ovario la trompa se ensancha para formar el segmento ampular,^{10,11} el cual termina en el infundíbulo que es la porción en forma de embudo que en su borde libre está compuesto por 25 proyecciones similares a dedos que son llamadas fimbrias. Las fimbrias se suspenden sobre el ovario y capturan el óvulo una vez que se libera.¹⁰

La pared de la trompa de Falopio se compone de tres capas: mucosa, muscular y serosa. Los pliegues de la mucosa forman proyecciones similares a pliegues llamadas plicas las cuales se unen en el infundíbulo y forman las fimbrias. El epitelio se compone de células columnares ciliadas y no ciliadas. El epitelio ciliado y los pliegues de la mucosa impulsan el óvulo hacia la cavidad uterina.¹⁰

Todo lo anterior es importante para el proceso de la concepción en el que intervienen muchos factores: primero el ovario debe liberar un óvulo (ovular), que debe ser recogido por las fimbrias ubicadas en la porción distal de las trompas de Falopio.⁸

Los espermatozoides deben viajar a través de la vagina, hacia el útero y luego ascender por las trompa de Falopio para fertilizar el óvulo. La fertilización normalmente

ocurre en la trompa de Falopio. Luego, el óvulo fertilizado, o embrión, viaja por la trompa de Falopio hasta el útero, donde se implanta en el endometrio y ahí se desarrolla (Figura 3).⁸

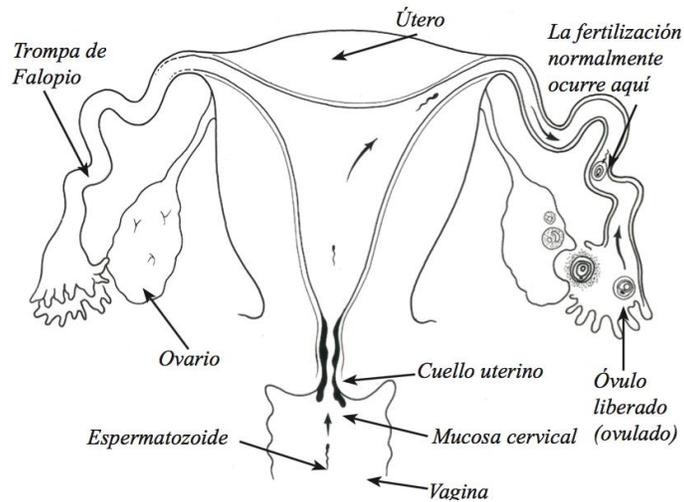


Figura 3. Proceso de la concepción. Las flechas indican el camino que el espermatozoide y el óvulo deben seguir para encontrarse. El óvulo fertilizado sigue viajando desde la trompa hacia la cavidad uterina. *American Society for Reproductive Medicine. 2012.*

Según la Sociedad Americana de Medicina Reproductiva (ASMR), los problemas ovulatorios son una de las causas más comunes de infertilidad ya que representan el 35% de los casos y condiciona el 40% de las causas de infertilidad en las mujeres. Dentro de las causas más comunes de disfunción ovulatoria destacan el síndrome de ovario poliquístico (SOP) observado hasta en el 8% de las mujeres, la disgenesia gonadal,⁶ obesidad, aumento o pérdida de peso, ejercicio extremo, disfunción tiroidea e hiperprolactinemia. Sin embargo, la causa específica de la disfunción ovulatoria a menudo no se identifica.⁷

La infertilidad atribuible a factores cervicales son de las menos frecuentes. Entre las que podemos encontrar las anomalías en la producción de moco cervical (calidad y cantidad) o la interacción espermato-moco son la causa principal y condicionan el 10% de las causas de infertilidad femenina.^{6,7} La estenosis cervical es menos frecuente y ésta se define como un estrechamiento cervical y no permite la inserción de un dilatador de 2,5 mm de ancho. Esta afección puede ser congénita o secundaria a una infección o trauma.⁶

Las alteraciones uterinas también son causas poco frecuentes de infertilidad en las mujeres. La patología incluye leiomiomas, malformaciones congénitas (útero bicorne, unicorne, tabicado) , así como alteraciones en la cavidad uterina como presencia de pólipos endometriales, miomas submucosos, sinequias⁷ y adenomiosis.³

El factor tubo-peritoneal es considerado uno de los factores más importantes que condicionan infertilidad, ya que en conjunto representan entre el 35 y el 40% de los casos.^{8,9} Estos frecuentemente están sociados a antecedentes de enfermedad pélvica inflamatoria, endometriosis, cirugías anteriores, abortos sépticos, apendicitis con peritonitis y embarazo ectópico.²

La importancia del factor tuboperitoneal en el proceso de reproducción se basa en las múltiples funciones que tiene la trompa de Falopio en las etapas iniciales como son; la captación del óvulo, el transporte de los gametos, mantenimiento del medio necesario para el proceso de fecundación y el transporte del óvulo fecundado.⁹

Se requiere un pabellón amplio, móvil y libre de adherencias para la captación del óvulo expulsado por el ovario. La gran cantidad de células ciliadas a nivel de la fimbria y el infundíbulo garantizan el transporte del óvulo y luego del cigoto.⁹

El ovario y la fimbria se aproximan en el momento de la ovulación, ya que la fimbria recorre la superficie ovárica y con la ayuda de contracciones del mesoovario y mesosálpinx, favorece la liberación y captación del óvulo. Esta aproximación aunado a la actividad ciliar subsecuente constituyen el mecanismo más importante para la entrada del óvulo en el interior de la trompa de Falopio.⁹

Cualquier falla en las etapas de este proceso puede condicionar infertilidad.⁸

Las alteraciones en las trompas de Falopio se pueden dividir en congénitas o adquiridas^{5,9} y desde un punto de vista fisiopatológico se agrupan en tres tipos fundamentales:

- Alteraciones en la permeabilidad tubárica, que puede ser uni o bilateral, con obstrucción completa o parcial de su luz.

- Alteraciones en la motilidad tubárica por desarrollo insuficiente de la muscularis mucosae.
- Alteraciones del transporte del óvulo fecundado por defectos del epitelio tubárico (alteración en la secreción o deficiente función ciliar).⁹

La enfermedad pélvica inflamatoria es la causa más común de las patologías tubáricas, ocasionando obstrucciones, estenosis y adherencias tubáricas en más del 50% de los casos.^{2,9} Esta es debida principalmente a una infección polimicrobiana ascendente del endosalpinx que afecta la mucosa de la trompa condicionando pérdida de las células ciliadas y producción de un exudado inflamatorio que genera adherencias entre los pliegues de la mucosa y afectan de igual forma la serosa. Los agentes mayormente implicados son el gonococo (en el 15% de los casos) y la Chlamydia (en el 50% de los casos). Además ésta última produce oclusión bilateral a nivel distal por adherencias peritoneales que afectan la motilidad normal tubárica pudiendo alterar el transporte del ovocito.⁹

Las adherencias peritubáricas también pueden ser consecuencia de cirugías a nivel pélvico.^{5,9}

Además de adherencias, el factor peritoneal habitualmente se ve afectado por la endometriosis.^{7,8} Ésta se define como la presencia de glándulas endometriales y estroma fuera del útero, diseminados hacia la pélvis u otros órganos, involucrando en el 6% de los casos a las trompas de Falopio y produciendo pequeños implantes que desarrollan una reacción inflamatoria que culmina en formación de fibrosis y síndromes adherenciales (adherencias intra y peritubáricas) que ocluyen parcial o totalmente la luz de la trompa de Falopio e impiden su adecuada motilidad.^{6,9}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

A pesar de la introducción de nuevos métodos en el protocolo de estudio de la infertilidad, la Sociedad Americana de Fertilidad sigue recomendando la histerosalpingografía como método inicial para la valoración de patología tubárica.¹ La histerosalpingografía es un estudio efectivo para el diagnóstico de oclusión tubárica. Su sensibilidad está entre el 65 y 90% y su especificidad es de 83 a 90%. Además tiene las ventajas de tener un bajo costo y ser accesible a un mayor número de mujeres. No obstante, su valor diagnóstico en adherencias perianexiales es mucho menor.⁶

La laparoscopia representa el estándar de oro en el diagnóstico de alteraciones en el factor tuboperitoneal, atribuibles a enfermedad adherencial, además de que la laparoscopia tiene la ventaja de ser un método terapéutico. Sin embargo, al ser un método invasivo y costoso resulta poco accesible para muchas parejas. Por lo anterior, no es considerado un estudio de primera línea en el diagnóstico de infertilidad.

En los estudios de histerosalpingografía que son normales, la probabilidad de encontrar alteraciones tubáricas es tan baja que no amerita realizar un estudio laparoscópico posterior.²

Existen diversas publicaciones que comparan la efectividad de la histerosalpingografía con la laparoscopia en la valoración de patología tuboperitoneal como causa de infertilidad. Sin embargo, estas solo se basan en la presencia o ausencia de oclusión tubárica. Hasta el momento no se han establecido criterios radiológicos que sugieran proceso adherencial, más allá de si existe o no oclusión tubárica.

Al establecer criterios por histerosalpingografía que sugieran patología a nivel del factor tuboperitoneal se puede planear mejor el abordaje quirúrgico de las pacientes sometidas a laparoscopia terapéutica y se disminuiría el número de laparoscopias con fines diagnósticos, lo que representaría una disminución de costos sin afectar las tasas de éxito en el protocolo de estudio de la infertilidad.

Debido a lo anterior surgen las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuál es la efectividad de la histerosalpingografía para detectar hallazgos que sugieran un proceso adherencial?

¿Pueden las características de las trompas de Falopio (posición, orientación) representar hallazgos significativos que sugieran un proceso adherencial?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Definir el valor pronóstico de las características (posición y orientación) de las trompas de Falopio como hallazgo sugestivo de proceso adherencial.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Conocer la efectividad de la histerosalpingografía para la detección de hallazgos sugestivos de adherencias.
- Identificar el hallazgo mayormente sugestivo de un proceso adherencial.

MARCO TEÓRICO

El interés en la valoración tubárica es tan antiguo como el interés en la fertilidad y en la infertilidad.¹ En la búsqueda de la prueba ideal se han descrito numerosos procedimientos diagnósticos, como la prueba sérica para Chlamydia, algunas modalidades de imagen no invasivas como el ultrasonido y la resonancia magnética, que son útiles sobre todo en el estudio de la patología uterina y miometral así como otras modalidades invasivas como la histerosalpingografía y la laparoscopia con cromotubación.^{2,3,5} De las anteriores destacan por su valor diagnóstico la histerosalpingografía, la laparoscopia con cromotubación y los anticuerpos contra Chlamydia.¹

La Serología para Chlamydia consiste en la detección plasmática de anticuerpos contra Chlamydia Trichomatis (Ac anti-CT). Es la prueba diagnóstica más costo-efectiva y menos invasiva en la valoración del factor tubo-peritoneal en los estudios de infertilidad.² Sus títulos séricos elevados determinados por ELISA (>1:256) indican daño indirecto de las trompas de Falopio, al ser este agente el mayormente implicado en la oclusión tubárica bilateral a nivel distal por adherencias peritoneales, que afectan la motilidad normal de la trompa de Falopio.⁹

La histerosalpingografía también conocida como “uterosalpingografía” es un estudio fluoroscópico antiguo que surge en 1928, aproximadamente 15 años después de que Roentgen descubriera los rayos x.^{3,4,13} Proveniente del griego hystero (útero), salpinx (trompa) y graphein (escribir). Es un estudio fluoroscópico que consiste en introducir medio de contraste yodado en la cavidad uterina y tomar de imágenes radiográficas para la valoración del canal cervical, la cavidad uterina, las trompas de Falopio y la cavidad peritoneal,^{3,11,12} utilizando la mínima cantidad de radiación posible que proporcione detalles anatómicos suficientes para el diagnóstico de hallazgos normales o anormales.¹² En un estudio de histerosalpingografía rutinario las dosis de radiación van de entre 9.7 y 30 mGy.¹⁴

El estudio debe programarse entre los días 7 y 12 del ciclo menstrual. Previo al estudio se aconseja tomar algún antiinflamatorio.¹¹ La prescripción de antibióticos profilácticos es cuestionable y en todo caso se reserva a casos muy específicos.^{12,15}

Antes de iniciar el estudio se le indica a la paciente que vacíe la vejiga urinaria y se obtiene una radiografía simple de pelvis de referencia.³ Se coloca a la paciente en posición ginecológica. Previa asepsia de los genitales externos se introduce un espejo vaginal hasta visualizar el cérvix. Posteriormente se realiza asepsia vaginal y se canula el orificio cervical externo. En nuestro caso, en todas las pacientes se utiliza una cánula de Cohen para este propósito. Posteriormente, bajo control fluoroscópico se inyecta lentamente el medio de contraste yodado hidrosoluble no iónico^{3,1} en un volumen aproximado de entre 10 y 30 ml,¹² ya que se deben obtener al menos cuatro imágenes puntuales. La primera durante el llenado temprano del útero utilizada para evaluar defectos de llenado o alteraciones en el contorno. La segunda del útero completamente extendido evaluando de una mejor manera sus contornos. La tercera imagen se obtiene para demostrar y evaluar las trompas de Falopio y la cuarta debe mostrar un derrame intraperitoneal libre de material de contraste¹¹ “Prueba de Cotté”.³ En nuestro caso se obtienen siempre proyecciones oblicuas adicionales antes de la prueba de Cotté.

Las complicaciones que pueden presentarse durante el procedimiento son la reacción alérgica al medio de contraste, la extravasación de este por vía venosa o linfática, que generalmente es inócua³ y la perforación uterina o tubárica que es extremadamente rara pero grave. Otra complicación asociada al procedimiento que se presenta de forma inmediata es el sangrado leve que habitualmente dura menos de 24 horas. Pueden observarse complicaciones tardías como la presencia de fiebre o leucorrea en los 2 a 4 días posteriores al procedimiento que son sugerentes de un proceso infeccioso asociado al procedimiento.^{3,11}

El estudio tiene algunas limitaciones ya que puede producirse un espasmo tubárico proximal cuando se inyecta el contraste a una presión elevada y que puede simular una obstrucción tubárica verdadera o anatómica.^{2,12} Otra limitante es la variación en la habilidad interobservador, la cual es casi nula en el diagnóstico de oclusión tubárica, poca variabilidad para el diagnóstico de hidrosalpinx y de moderada a mucha variabilidad en la interpretación de hallazgos sugestivos de adherencias.²

Particularmente la histerosalpingografía es el método ideal para la visualización de las trompas uterinas, su morfología, su calibre, trayecto y su permeabilidad.^{3,6,9}

Incluso cuando las trompas de Falopio presentan un aspecto normal, se puede evidenciar una acumulación anormal de material de contraste adyacente a sus extremos ampulares. La acumulación y retención de material de contraste peritubárico es sugestivo de adherencias peritubales. Tanto la endometriosis como la enfermedad inflamatoria pélvica pueden condicionar este tipo de adherencias.⁶

El valor principal de la histerosalpingografía está en su capacidad de evaluar las trompas de Falopio¹¹ y representa la forma más simple, segura y barata de detectar un bloqueo tubárico.³ Es un procedimiento ambulatorio y no requiere anestesia por lo que es el método de diagnóstico por imagen inicial recomendado dentro del protocolo de estudio de las pacientes con infertilidad.³

Muchas de las indicaciones de histerosalpingografía han sido eliminadas ante el advenimiento de las nuevas modalidades de imagen (ultrasonido y resonancia magnética principalmente), sin embargo, algunas indicaciones relativas incluyen:

- Seguimiento de los procedimientos de esterilización.
- Anormalidades congénitas y/o variantes anatómicas.
- Pacientes antes o después de la cirugía de trompas, salpingografía selectiva y recanalización de trompas u otras intervenciones.
- Cavidad uterina postoperatoria.
- Pacientes antes del tratamiento con técnicas de reproducción asistida.^{11,12}

Las contraindicaciones para realizar una histerosalpingografía son:

- Mujeres embarazadas o que podrían estar embarazadas.
- Infección pélvica activa o sangrado vaginal activo.
- Alergia o reacción idiosincrática a los medios de contraste yodado.¹²

La laparoscopia es un procedimiento quirúrgico que consiste en la visualización directa de la anatomía pélvica reproductiva y es el único procedimiento que puede diagnosticar con certeza la alteración del factor peritoneal.⁷ La laparoscopia con cromotubación (con azul de metileno) puede demostrar la permeabilidad de las trompas de Falopio o documentar

obstrucciones proximales o distales, además tiene la ventaja de corregir factores tuboperitoneales que no pueden identificarse por otros métodos.^{2,7,9} Debido a esto representa el estándar de oro en el diagnóstico de patología tuboperitoneal y es considerado un estudio de referencia para la determinación de la certeza de otras pruebas diagnósticas.²

Presenta el inconveniente de ser una técnica invasiva y requiere de anestesia general. Además personal experto para realizar técnica laparoscópica, así como material y equipo específico que incrementan sus costos. Además presenta riesgo de complicaciones durante el procedimiento lo que podría incrementar aún más su costo. Es por lo tanto un examen diagnóstico poco accesible en muchos casos.^{2,9} Debido a todo lo anterior la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE) no lo considera un procedimiento de primera línea en las pacientes en estudio de infertilidad.^{2,9}

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional.

Población y periodo de estudio

Pacientes que se realizaron histerosalpingografía en el Hospital CIMA Hermosillo durante un periodo de cuatro años comprendido entre enero de 2015 a diciembre de 2018.

Criterios de muestreo y tamaño de muestra

Se revisaron 441 expedientes clínicos (físicos y electrónicos) e imagenológicos de las pacientes que se realizaron histerosalpingografía en el Hospital CIMA, de las cuales 48 cuentan con laparoscopia ginecológica.

Criterios de inclusión

- Paciente femenino de cualquier edad a las que se les realizó histerosalpingografía en Hospital Cima de Hermosillo.
- Mujeres enviadas con diagnóstico de infertilidad.
- Expediente clínico y radiológico completo.
- Mujeres a las que se les haya realizado laparoscopia posterior a la histerosalpingografía.

Criterios de exclusión

- Pacientes que no llevaron seguimiento.
- Pacientes con estudio técnicamente subóptimo por falta de cooperación o por condiciones del mismo.
- Pacientes sin resultado de la laparoscopia.
- Pacientes con salpingectomía bilateral.
- Pacientes en quienes pasaron más de 2 años entre la histerosalpingografía y la laparoscopia.

Descripción metodológica del estudio

Se revisaron expedientes clínicos en formato físico y electrónico de pacientes que se realizaron histerosalpingografía en el hospital CIMA en el periodo de enero del 2015 a diciembre del 2018, capturándose datos como edad, diagnóstico de envío, peso, talla, IMC y algunos antecedentes personales patológicos de las pacientes.

Los reportes e imágenes de las histerosalpingografías realizadas fueron revisados y corroborados por un médico radiólogo especialista en Hospital CIMA Hermosillo.

La información fue capturada en una hoja de cálculo elaborada en el programa Microsoft Excel para posteriormente realizar el análisis de datos.

Categorización de las variables según la metodología

*Expediente clínico

Variable	Definición	Tipo
Edad	Años cumplidos al momento de realizarse el estudio	Cuantitativa discreta
Peso	Registrado en expediente al momento de solicitar el estudio	Cuantitativa continua
Talla	Registrado en expediente al momento de solicitar el estudio	Cuantitativa continua
IMC	Clasificación del estado ponderal. Peso/talla ²	Cuantitativa continua
Tipo de infertilidad	Primaria o secundaria	Cualitativa dicotómica
Antecedente de EPI	Sí o no	Cualitativa dicotómica
Antecedente embarazo ectópico	Sí o no	Cualitativa dicotómica
Antecedente cirugía previa	Sí o no	Cualitativa dicotómica
Proceso adherencial en la cirugía	Sí o no	Cualitativa dicotómica
Lado afectado	Derecho, izquierdo, ambos	Cualitativa
Hallazgos quirúrgicos de endometriosis	Sí o no	Cualitativa dicotómica

***Expediente radiológico**

Variable	Definición	Tipo
Posición de las trompas uterinas	Normal o altas	Cualitativa
Orientación de la trompa	Normal o cefálica	Cualitativa
Factor radiológico peritoneal	Normal o anormal	Cualitativa dicotómica
Datos sugestivos de proceso adherencial	Sí o no. Reportado en estudio de histerosalpingografía	Cualitativa dicotómica

Recursos empleados

Recursos humanos

- Personal de archivo del hospital CIMA que proporcionara acceso a los expedientes físicos.
- Médicos ginecólogos proporcionando acceso a los expedientes electrónicos de las pacientes.
- Una persona revisando los expedientes y capturando la información.

Recursos físicos

- Expedientes físicos y electrónicos.
- Tabla de recolección de datos.
- Equipo de cómputo.

Recursos financieros

- No se emplearon recursos financieros para la realización de este estudio.

Aspectos éticos de la investigación

Este estudio fue realizado bajo los lineamientos que demanda la investigación médica establecidos en la Ley General de Salud (título quinto), en lo referente a ética en la práctica médica, seguridad del paciente y relación riesgo-beneficio de la investigación. De igual forma, se siguieron los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos citados en la declaración de Helsinki de 1964.

RESULTADOS

Estadística descriptiva

En cuanto a la edad de las mujeres estudiadas se observó que la edad mínima fue de 26 años y la máxima de 43 años. En la estadística descriptiva de la complexión de las pacientes evaluadas en este estudio se observó que la mayoría tiene un peso que oscila alrededor de los 67 kg. La talla mínima observada fue de 1.55 m y la máxima de 1.76 m con un promedio de 1.63 m. Evaluando de forma general se observó que las pacientes tienen un índice de masa corporal promedio de 25.4 considerado adecuado para el peso y la talla (cuadro 1).

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos para las variables cuantitativas.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Peso	54	97	67.85	9.864
Talla	1.55	1.76	1.6333	.04421
IMC	18.29	33.87	25.4408	3.58115
N válido (por lista)				

En cuanto al tipo de infertilidad, de las 48 pacientes incluidas en el estudio 32 presentaban infertilidad primaria y 16 infertilidad secundaria, siendo más frecuente la infertilidad primaria representando el 67% de los casos (Figura 4).



Figura 4. Gráfica de los tipos de infertilidad.

En cuanto al tiempo transcurrido entre la realización de la histerosalpingografía y el evento quirúrgico (laparoscopia) se observó que en el 37% de los casos fue de 0 a 3 meses y en el 27% de los casos transcurrieron de 3 a 6 meses, por lo que en el 64% de los casos no pasaron más de 6 meses entre el estudio radiológico y el evento quirúrgico (Figura 5).

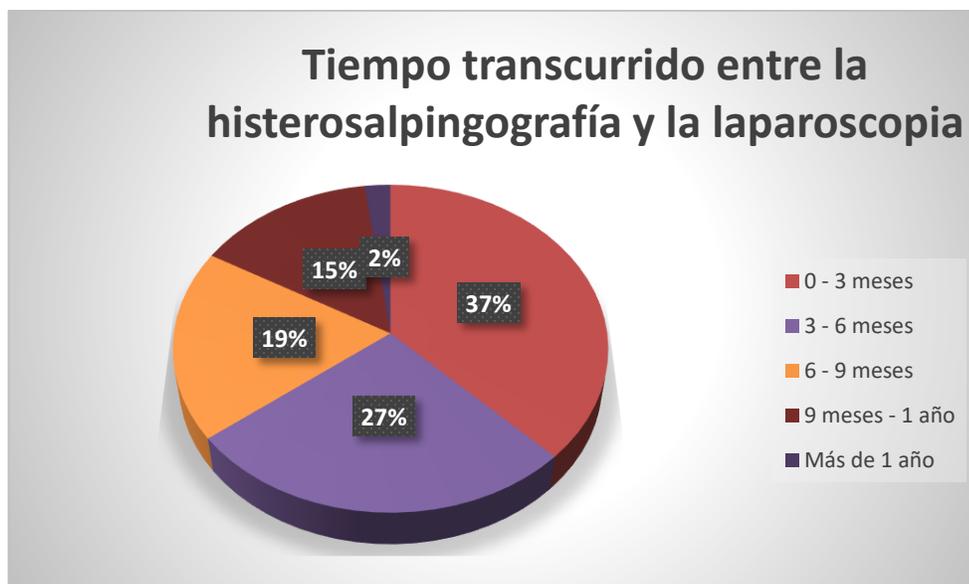


Figura 5. Gráfica de el tiempo transcurrido entre la realización de la histerosalpingografía y la laparoscopia.

Los resultados arrojados para la presencia de adherencias corresponden a lo reportado por histerosalpingografía y los hallazgos en la laparoscopia. Dicha proporción se evaluó mediante un análisis de proporciones. Posteriormente, se consideró la utilización de pruebas de asociación y concordancia para variables nominales. La concordancia se estimó mediante un índice de Kappa de Cohen, el cual indica la concordancia entre dos observadores o métodos diagnósticos considerando el efecto del azar en la proporción de ocurrencia de un evento. Por otro lado, se corroboraron esos hallazgos con lo reportado por el coeficiente de

contingencia de Pearson. Dicha medida sirve para expresar que tan fuerte es la relación entre dos variables categorizadas de forma nominal.

De manera general se observó una mayor presencia de adherencias mediante la evaluación por histerosalpingografía (75% de los casos). Estos resultados difieren con lo observado por el procedimiento quirúrgico donde se presentaron en 58.3% de los casos (Cuadro 2). La concordancia diagnóstica para la presencia de adherencias presentó un valor de 0.18 para el índice de Kappa. Según la literatura esto es un indicador de una concordancia pobre. Esto fue corroborado mediante el Coeficiente de contingencia que muestra una baja relación entre los resultados de cada categoría (Cuadro 3). No obstante, con la muestra evaluada no se obtuvieron niveles de significancia estadística por lo que esta información podría tener efectos del muestro o azar.

En cuanto a la evaluación del lado de ocurrencia para la presencia de adherencias los porcentajes de ocurrencia presentan variaciones claramente observadas entre las categorías (Cuadro 4). De manera general, la mayor diferenciación en porcentaje ocurre para la categoría de lado bilateral ya que para lo reportado quirúrgicamente se presentan 17 casos contrastando con 27 que fueron reportados mediante histerosalpingografía.

De igual modo que se evaluó la concordancia con la presencia de adherencias, se realizó una evaluación mediante el índice de Kappa y coeficiente de contingencia. Para este caso la concordancia de los hallazgos es menor que el caso de la presencia de adherencias. No obstante, con un valor de Kappa de 0.105, esta se sigue considerando como débil (Cuadro 5).

Cuadro 2. Medidas de proporción de ocurrencia para la presencia de adherencias.

		Frecuencia	%
Adherencias LPC	Presentes	28	58.3
	Ausentes	20	41.7
Adherencias HSG	Presentes	36	75
	Ausentes	12	25

Cuadro 3. Medidas simétricas para la evaluación de la presencia de adherencias.

		Valor	Error estándar asintótico	p
Medida de acuerdo	Coefficiente de contingencia	.192		.176
	Índice Kappa	.182	.136	.176
	N de casos válidos	48		

Cuadro 4. Medidas de proporción de ocurrencia para la evaluación del lado de localización de adherencias.

		Frecuencia	%
Lado de adherencias LPC	Ninguno	20	41.7
	Derecho	5	10.4
	Izquierdo	6	12.5
	Bilateral	17	35.4
Lado de adherencias HSG	Ninguno	12	25
	Derecho	5	10.4
	Izquierdo	4	8.3
	Bilateral	27	56.3

Cuadro 5. Medidas simétricas para la evaluación del lado de localización de adherencias.

		Valor	Error estándar asintótico	P
Medida de acuerdo	Coefficiente de contingencia	.333		.742
	Índice Kappa	.105	.090	.237
	N de casos válidos	48		

Medidas de asociación estadística para las variables nominales

Para evaluar la relación, dependencia y diferenciación de proporción entre variables se consideraron la ocurrencia de cirugías previas, la presencia de endometriosis y la alteración en el factor peritoneal radiológico. Todas las variables fueron evaluadas con la presencia de adherencia corroborada de forma quirúrgica. Para cumplir dicho objetivo se consideró la implementación de pruebas de hipótesis de Chi cuadrada. Además, los resultados fueron corroborados mediante una razón de verosimilitud. También se consideró la utilización del estadístico F de Fisher a pesar de que se obtuvieron valores adecuados en las frecuencias observadas.

Se encontró que no existe relación entre la ocurrencia de cirugías previas y la presencia de adherencias (Cuadro 6). Por otro lado, sí se presentaron diferencias significativas en la proporción de la ocurrencia de endometriosis y en la alteración del factor peritoneal radiológico; esto indica una asociación y dependencia de estas dos variables con la presencia de adherencias (Cuadro 7 y 8).

Cuadro 6. Prueba de Chi cuadrada para la relación de la presencia de adherencias y la ocurrencia de cirugías previas en las pacientes.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	.980	1	.322		
Corrección de continuidad	.480	1	.488		
Razón de verosimilitud	.978	1	.323		
Prueba exacta de Fisher				.382	.244
Asociación lineal por lineal	.959	1	.327		
N de casos válidos	48				

Cuadro 7. Chi cuadrada para la relación de la presencia de adherencias y la presencia de endometriosis.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	3.563	1	.059		
Corrección de continuidad	2.501	1	.114		
Razón de verosimilitud	3.709	1	.054		
Prueba exacta de Fisher				.074	.055
Asociación lineal por lineal	3.488	1	.062		
N de casos válidos	48				

Cuadro 8. Chi cuadrada para la relación de la presencia de adherencias y alteración en el factor peritoneal radiológico.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	4.183	1	.041		
Corrección de continuidad	2.924	1	.087		
Razón de verosimilitud	4.203	1	.040		
Prueba exacta de Fisher				.052	.044
Asociación lineal por lineal	4.079	1	.043		
N de casos válidos	40				

DISCUSIÓN

La infertilidad, según la Organización Mundial de la Salud, es una enfermedad frecuente que afecta hasta el 15 % de las parejas en edad reproductiva. Dentro de las causas de infertilidad, se debe evaluar el factor femenino y masculino, representando cada uno de ellos el 50%. En el factor femenino las alteraciones en el factor tuboperitoneal representa entre el 35 y 40% de los casos. La histerosalpingografía y la laparoscopia con cromotubación son los procedimientos más utilizados para evaluar el factor tubárico, teniendo la histerosalpingografía una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de oclusiones tubáricas (hasta 90%).^{1,6} Sin embargo, la valoración en conjunto del factor tuboperitoneal es mejor evaluado por la laparoscopia, representando ésta el estándar de oro en el diagnóstico de adherencias (hallazgo más comúnmente encontrado).² Según los estudios reportados hasta el momento, no se conoce el verdadero valor diagnóstico de la histerosalpingografía para la detección de proceso adherencial pélvico.¹

En este estudio se analizó la capacidad de la histerosalpingografía para evaluar la presencia de adherencias basado en dos hallazgos. Uno basado en la posición y orientación de las trompas de Falopio y otro basado en el factor de distribución del medio de contraste en la cavidad peritoneal (factor peritoneal radiológico) y utilizando la laparoscopia como patrón de referencia para ambos hallazgos.

Se analizó la concordancia entre ambos métodos en el diagnóstico de adherencias (hallazgo más comúnmente encontrado dentro de las alteraciones tuboperitoneales), reportándose en este caso en el 75 % de las histerosalpingografías y únicamente en el 58.3% de las laparoscopias, teniendo una concordancia pobre.

De manera específica la concordancia de hallazgos de proceso adherencial relacionado a la posición y orientación de las trompas de Falopio entre los dos métodos diagnósticos fue pobre.

El proceso adherencial reportado por histerosalpingografía fue en su mayoría bilateral, correspondiendo al 56.3%, a pesar de que la trompa contralateral se encontrara en posición y orientación habitual. Esto nos habla de un sobrediagnóstico y un abuso del término

“bilateral” ya que lo observado en la laparoscopia (estándar de oro) únicamente corresponde al 35.4% de los casos teniendo este hallazgo una concordancia débil. Dentro de otros hallazgos la trompa izquierda presentó un mayor número de procesos adherenciales que la derecha (12.5% vs 10.4%).

Tampoco se encontró relación entre el antecedente de cirugías previas y la presencia de adherencias, contrario a lo establecido en las diferentes literaturas revisadas donde este antecedente se considera como un factor de riesgo para la presencia de adherencias pero que en este estudio no lo fue.²

En este estudio si se encontró que el factor peritoneal radiológico anormal representa el hallazgo mayormente sugestivo de proceso adherencial. Estos resultados coinciden con lo ya citado en las revistas de radiología (RadioGraphics), los cuales refieren que la distribución perianexial o la loculación del medio de contraste (factor peritoneal radiológico anormal) representa el principal hallazgo sugestivo de proceso adherencial visto por histerosalpingografía, aunque no se tiene una estimación de su frecuencia.⁶

El proceso adherencial mayormente diagnosticado por laparoscopia se encontró asociado a hallazgos de endometriosis, entre ellos focos endometriósicos y endometriomas, observándose presente hasta en el 35.4% de las pacientes estudiadas y teniendo una concordancia de 0.59 siendo esta estadísticamente significativa. Se sabe que hasta el 50% de las mujeres con endometriosis son infértiles y hasta el 20% de las mujeres con infertilidad presentan hallazgos de endometriosis en los estudios realizados.⁶

En nuestra población se observó que las mujeres estudiadas se encontraban dentro de una complexión delgada al presentar un índice de masa corporal promedio dentro de valores normales (25.4).

Según los tipos de infertilidad se observó que el 67% de las mujeres presentaban infertilidad primaria y un 33% infertilidad secundaria, similar a lo ya reportado en la literatura.

CONCLUSIONES

La infertilidad representa una enfermedad frecuente que afecta al 15 % de las parejas en edad reproductiva. En cuanto al factor femenino se reportan alteraciones en el factor tuboperitoneal en el 35 a 40% de los casos.

En este estudio observó que el 67% de las mujeres estudiadas presentaban infertilidad de tipo primario, en comparación con el 33% que presentaban infertilidad secundaria. La mayoría de las mujeres con infertilidad se encontraron dentro de un peso adecuado para la talla y en edades entre los 26 y los 43 años.

La histerosalpingografía es un estudio fluoroscópico que evalúa con gran eficacia y especificidad la cavidad uterina y la luz de las trompas de Falopio. Es por esto que es la base para el estudio de patología tubárica. Es un estudio seguro y de bajo costo con muy poca morbilidad, lo que lo sitúa como una herramienta diagnóstica valiosa en el inicio del estudio de pacientes por infertilidad.

El hallazgo sugestivo de proceso adherencial mayormente encontrado en este estudio fue la alteración en el factor peritoneal radiológico y concuerda con múltiples estudios existentes. La endometriosis se considera el principal hallazgo asociado al proceso adherencial diagnosticado por laparoscopia, observándose hasta en el 35.4% de las pacientes en este estudio.

No hay literatura que mencione si la posición y orientación de las trompas de Falopio en un estudio de histerosalpingografía como hallazgo aislado indique anormalidad. En este estudio intentamos dilucidar si una posición “atípica de las trompas” visualizado en el estudio de imagen podría tener una concordancia con proceso adherencial. El resultado es que no. Sin embargo, el número de casos analizados específicamente para este hallazgo no fue estadísticamente significativo por lo que una investigación aumentando el número de pacientes podría dar resultados diferentes. Lo que sí presenta una buena asociación es el factor peritoneal radiológico anormal (distribución perianexial y loculación del medio de contraste), con la presencia de adherencias encontradas en la laparoscopia, lo que lo hace un hallazgo muy confiable para este diagnóstico y concuerda con lo reportado en la literatura.

LITERATURA CITADA

1. De la Jara, J. & Reyes E. (2010). Valor diagnóstico de la histerosalpingografía vs laparoscopia para evaluar el factor tubario en pacientes con infertilidad. *Rev Med Reprod*, 2 (4), pp.106-111.
2. Ávila, C., Ávila K. & Gurreonero, E. (2009). Comparación de los hallazgos de la histerosalpingografía y la laparoscopia en la evaluación de la permeabilidad tubárica en mujeres infértiles. *Rev Per Ginecol Obstet*, 55, pp.193-198.
3. Buenrostro, M. & Kimura, K. (2015). El papel de la histerosalpingografía en los problemas de infertilidad. *Anales de Radiología México*, 14, pp.327-335.
4. Aziz, M., Anwar, S. & Mahmood, S. (2015). Hysterosalpingographic evaluation of primary and secondary infertility. *Pak J Med Sci*, 31(5), pp.1188-1191.
5. Bhumika, M., Shaifali, P., Boricha, N. & Minal C. (2014). A comparative study of the efficacy of sonosalpingography and hysterosalpingogram to test the tubal patency in all women with primary and secondary infertility. *Ultrasound Quarterly*, 30, pp.139-143.
6. Steinkeler, A., Woolfied, C., Lazarus, E. & Hillstrom, M. (2009). Female infertility: a Systematic Approach to Radiological Imaging and Diagnosis. *RadioGraphics*, 29, pp.1353-1370.
7. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. (2015). Diagnostic evaluation of the infertile female: a committee opinion. *Fertility and Sterility*®, 103, pp.0015-0282.
8. Comité de Educación del Paciente y el Comité de Publicaciones. (2012). Infertilidad: un resumen. Guía para pacientes . 2012, de American society for reproductive medicine Sitio web: www.asrm.org

9. Maroto, M., Romero, B. & Martínez, N. (2010). *Estudio del factor tuboperitoneal en la disfunción reproductiva*. 2010, de Sociedad Española de Fertilidad Sitio web: www.sefertilidad.net
10. Rezvany, M. & Shaaban, A. (2011). Fallopian Tube Disease in the nonpregnant patient. *RadioGraphics*, 31, pp.527-548.
11. Simpson, W., Beitia, L. & Mester, J. (2006). Hysterosalpingography: A Reemerging Study. *RadioGraphics*, 26, pp.419-431.
12. Bargo, L. & Bigongiari, L. (2017). *ACR practice parameter for the performance of hysterosalpingography*. 2017, de The American College of Radiology Sitio web: <http://www.acr.org/guidelines>
13. Thurmound, A., Machan, L. & Maubon, A. (2000). A Review of Selective Salpingography and Fallopian Tube Catheterization. . *RadioGraphics*, 20, pp.1759-1768.
14. Yousef, M, Tambul, J. & Sulieman, A. (2014). Radiation dose measurements during hysterosalpingography. *Sudan Medical Monitor*, 9, pp.15-18.
15. Sanchez, N., Benitez, A., Velasco, A., Shehadeh, S., Anes G. & González, S. (2012). *Histerosalpingografía: técnica, hallazgos e indicaciones actuales*. 2012, de European Society of Radiology Sitio web: www.myESR.org