



## SIMPOSIO: INFERTILIDAD, TEMAS DE ACTUALIDAD SYMPOSIUM: INFERTILITY, CURRENT TOPICS

# ROL DE LA ECOGRAFÍA EN EL MANEJO DE LA INFERTILIDAD

### Resumen

La ecografía tiene un rol primordial en el diagnóstico y manejo de la paciente infértil, por lo cual debe ser una herramienta imprescindible en el consultorio y en cada centro de reproducción. Es importante en el diagnóstico inicial del factor uterino y ovárico, así como complementario en lesiones cervicales y tubáricas. La instilación transcervical de suero salino permite mejor visualización de lesiones intracavitarias durante la ecografía TV (histerosonografía). Es así que la histerosonografía representa un examen de rutina en la evaluación de la cavidad uterina en los tratamientos de reproducción asistida (TRA). En el manejo de la paciente infértil es necesario realizar monitoreo ecográfico de ovulación para ciclos de baja y alta complejidad. También cumple rol determinante en los ciclos de TRA de alta complejidad durante la aspiración folicular y actualmente durante la transferencia embrionaria. Su uso para aspiración de quistes foliculares se limita a casos excepcionales y el uso del Doppler en infertilidad es aun controversial y muy poco práctico.

**Palabras clave:** Ultrasonido, aspiración folicular, transferencia embrionaria, histerosonografía, foliculogénesis.

### LUIS NORIEGA PORTELLA <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Médico Gineco-obstetra, Director Médico Clínica Concebir, Director Médico Laboratorio de Reproducción Asistida PRANOR, Lima, Perú

Correspondencia:

Dr. Luis Noriega Portella  
Calle Los Olivos 364 San Isidro  
Correos electrónicos:  
lnp@fertilidadperu.com

*Rev peru ginecol obstet.* 2012; 58: 95-100

### Role of ultrasound in infertility treatment

#### ABSTRACT

Ultrasound has a primordial role in diagnosis and management of infertility; it is an essential tool in the office and in every fertility unit. It is important in the initial evaluation of the uterine and ovulatory factor, and complementary in the tubal and cervical factor. Transcervical instillation of saline solution allows better visualization of intracavitary defects (histerosonography). As such, histerosonography is a routine test in uterine cavity evaluation in assisted reproduction treatments (ART). Ovulation ultrasound monitoring of infertile women is needed for low and high complexity cycles. It also has an important role in ART high complexity cycles of during oocyte retrieval and embryo transfer. Its use for cyst aspiration is limited to exceptional cases and use of Doppler in fertility is still controversial and not practical.

**Key words:** Ultrasound, oocyte retrieval, embryo transfer, histerosonography, folliculogenesis.

#### INTRODUCCIÓN

La ecografía revolucionó el campo de la obstetricia en los años 60 y actualmente se ha convertido en una herramienta indispensable no solo en la evaluación sino también en el manejo de la paciente infértil. Es así que es necesaria en todos los tratamientos de reproducción asistida de baja y alta complejidad, no solo para monitorizar la ovulación, también para recuperar los óvulos de los ovarios y posteriormente para transferir los embriones al útero. La ecografía es usada para diagnosticar factores cervicales, uterinos, ováricos e incluso tubárico-peritoneales. Variantes como la histerosonografía con suero fisiológico nos permiten tener diagnósticos muy precisos en la evaluación de la cavidad uterina. Es así que la ecografía en reproducción humana ha evolucionado junto con las técnicas de reproducción asistida y actualmente no es posible tratar a una paciente sin el uso de un ecógrafo.



## EVALUACIÓN INICIAL DE LA PAREJA INFÉRTEL

El ultrasonido en la paciente infértil debe ser realizada de manera ordenada y sistemática, dando inicialmente una visión general de la pelvis, localizando al útero y observando su posición en relación a los ovarios.

En el caso del útero, determinar tamaño, posición y forma. Evaluar homogeneidad del miometrio. En el endometrio, evaluar contorno, grosor y contenido. Además, en el cérvix evaluar el canal y presencia de moco. En los anexos debe evaluarse volumen y localización, numerar y medir cada folículo. Las trompas usualmente no se ven ecográficamente, al menos que estén flotando sobre líquido peritoneal o que contengan fluidos en su interior (hidrosálpinx). Finalmente, se evalúa el fondo de saco posterior, en donde usualmente puede encontrarse una pequeña cantidad de líquido libre en condiciones fisiológicas.

## SEGUIMIENTO ECOGRÁFICO DE OVULACIÓN

Uno de los primeros pasos en el diagnóstico y evaluación de la mujer infértil es determinar la función ovárica y si ovula adecuadamente. Anovulación y disfunción ovulatoria ocurre en aproximadamente el 15% de las mujeres en estudio. La presencia de ciclos regulares usualmente basta para saber que una mujer ovula, existen varios métodos para evaluar ovulación, sin embargo todos son indirectos y presuntivos de ovulación. La importancia de la ecografía radica en poder evaluar y seguir la foliculogénesis y sincronía endometrial y así encontrar el período periovulatorio o fértil para orientar a la pareja e intentar alguna técnica de reproducción asistida de ser necesario.

Es importante conocer la fisiología del ciclo menstrual y comprender adecuadamente la foliculogénesis, para así poder analizar los diversos eventos que pueden ocurrir durante el ciclo.

Actualmente, todos los servicios de reproducción utilizan el seguimiento ecográfico de ovulación como diagnóstico o manejo de ciclos naturales, inducidos o hiperestimulados, para las diversas técnicas de reproducción asistida. En 1972, Kratochwil y col. fueron los pioneros en evaluar el útero y ovarios por ultrasonido abdominal, describiendo los cambios ováricos y endometriales a lo largo del ciclo. En 1977, Hackeloer y col. comunicaron el uso de ultrasonido abdominal para monitorizar ovulación en pacientes que usaban gonadotropinas. En 1979,

este mismo autor describió la correlación entre los niveles de estradiol y diámetro folicular que aún se utiliza en algunos centros para monitorizar ciclos de reproducción asistida. A mediados de los 80, con la llegada de los transductores transvaginales mejoró la resolución y visualización de las estructuras pélvicas y del monitoreo ecográfico de la ovulación.

Durante la fase menstrual se visualiza imágenes anecogénicas menores de 5 mm, que corresponden a folículos antrales; además, se puede realizar conteo de estos folículos (CFA) y así podemos evaluar la reserva ovárica. Usualmente, entre el quinto y séptimo día se evidencia folículos más grandes (menores de 12 mm), que corresponden a la fase del reclutamiento. La dominancia se hace evidente a partir del octavo día, cuando encontramos un folículo  $\geq 14$  mm, entrando el resto de folículos a la atresia y disminución del diámetro folicular, salvo en los ciclos de hiperestimulación.

Cuando la ovulación se acerca, el folículo dominante crece aproximadamente 2 mm/día. Hay consenso en usar el diámetro mayor como estándar para medir al folículo; el uso de dos medidas aumenta el margen de error. En lo que no hay consenso es en el diámetro folicular en el que ocurre la ovulación, siendo los rangos desde 18 hasta 27 mm.

Con la ovulación, existe reducción del diámetro folicular y se puede visualizar fluido folicular y sangre en la zona perifolicular y fondo de saco. Esto es muy variable, pudiéndose visualizar un cuerpo lúteo hemorrágico de aspecto irregular con múltiples ecos internos o simplemente una imagen anecogénica irregular pequeña, que luego de unos días será visualizada como cuerpo lúteo. Ocasionalmente no se visualiza el cuerpo lúteo. En la mayoría de casos se acepta como criterios de ovulación: desaparición del folículo dominante, aparición de ecos internos, colapso del folículo con bordes irregulares o la aparición de líquido libre en el fondo de saco. Además del diámetro folicular, la visualización del cumulus oóphorus es un indicador de ovulación inminente y usualmente puede ser observado 1 o 2 días previos a la ovulación

El endometrio tiene características diversas, dependiendo del momento del ciclo. El grosor endometrial es medido en sentido anteroposterior en un corte longitudinal del útero, en ambas caras endometriales, de basal a basal, en su diámetro máximo. Durante la fase menstrual (día 1 a 4), el endometrio muestra colección de sangre hi-



poecoica o anecoica o algunas veces se ve lineal ecogénica (grosor <4 mm). En la fase folicular temprana se le ve hipoeoico (grosor 7 a 9 mm). En la fase folicular tardía es visualizado de ecogenicidad similar al miometrio, patrón trilaminar (grosor 9 a 12 mm). Luego de la ovulación, en la fase secretora el patrón de triple línea desaparece y se vuelve ecogénico (grosor 10 a 14 mm).

Durante la fase periovulatoria se puede evidenciar en el cérvix un canal más amplio con presencia de imagen laminar anecoica, que corresponde al moco cervical.

El seguimiento o monitoreo ecográfico de la ovulación es utilizado para sincronizar el momento adecuado del coito dirigido y la inseminación intrauterina. Y cuando el ciclo es estimulado con drogas orales o gonadotropinas, para evitar el ciclo multifolicular en ciclos de baja complejidad. En ciclos de alta complejidad, como la fecundación in vitro, es utilizado para controlar el crecimiento folicular, ajustar dosis de gonadotropinas y el momento adecuado para gatillar la ovulación y programar la punción ovárica y la recuperación de los ovocitos.

Así mismo, el monitoreo ecográfico de ovulación puede ser utilizado simplemente como diagnóstico de ovulación o de disfunciones ovulatorias, como por ejemplo el foliculo luteinizado no roto (LUF), quiste lúteo, foliculo persistente y quistes foliculares. El uso de la flujometría Doppler en el seguimiento del ciclo menstrual y en general en reproducción asistida es aún materia de discusión y resulta poco práctico.

## EVALUACIÓN DEL FACTOR OVULATORIO

A nivel de ovarios se evalúa volumen, número de foliculos antrales y evidencia de la presencia de tumoraciones quísticas o sólidas.

La ecografía es importante en la actualidad para evaluar la reserva ovárica. El conteo de foliculos antrales (CFA) ha demostrado ser una herramienta sencilla y fiable, siendo en la actualidad junto con el dosaje de hormona antimülleriana, los métodos más precisos para evaluar reserva ovárica.

La identificación de ovarios poliquísticos nos orienta para tener información acerca del tipo de tratamiento y estimulación que requiere la paciente. La identificación de ovarios grandes (volumen > 10 mL), múltiples (>12) imágenes

quísticas o foliculares periféricas de menos de 10 mm, estroma hiperecogénico son características ecográficas del ovario poliquístico, el cual no debe confundirse con el síndrome de ovarios poliquísticos, de acuerdo a las últimas clasificaciones de este síndrome (Rotterdam 2003, AE-PCOS 2006).

El monitoreo ecográfico de ovulación ya comentado es trascendental en el manejo del factor ovulatorio.

## Evaluación del factor tubárico y peritoneal

La ecografía transvaginal sin la ayuda de fluidos tiene limitaciones en la identificación de adherencias pélvicas y trompas no dilatadas.

La instilación de medio de contraste a través del cérvix permite en algunos casos corroborar con ayuda del ultrasonido y Doppler la permeabilidad tubárica; a esta técnica se la conoce como sonohisterosalpingografía con contraste; sin embargo, esta técnica tiene sus limitaciones y no ha demostrado ser mejor que la histerosalpingografía (HSG).

Actualmente la HSG es el método de elección para evaluar permeabilidad tubárica, mientras que la ecografía no es utilizada para esos fines y solo permite evaluar las trompas en la presencia de fluido en la luz tubárica, como en el hidrosálpinx, piosálpinx o salpingiosis.

Usualmente se visualiza en condiciones normales una pequeña cantidad de líquido libre en el fondo de saco posterior; y cuando el fluido peritoneal es regular en cantidad, puede visualizarse ocasionalmente adherencias y sospechar endometriosis en caso de dolor a la ecopulsión.

## EVALUACIÓN DEL FACTOR UTERINO

El útero puede ser evaluado fácilmente por ultrasonido, encontrándose frecuentemente miomas hasta en 30% de mujeres mayores de 35 años, siendo importante para el pronóstico reproductivo la ubicación y el tamaño del o de los miomas. Los miomas que tienen mayor impacto en reproducción son los submucosos, intramurales que desvían línea endometrial, o intramurales mayores de 4 cm. En el caso de los pólipos, se les encuentra hasta en 13% de pacientes infértiles y podrían ser detectados por ecografía, aunque existen algunas limitaciones. En el caso de los pólipos, la instilación de suero fisiológico a través del cérvix (histerosonografía) permite diagnosticar con más precisión estas lesiones



y encontrar incluso algunas que con la ecografía transvaginal no son encontradas. Dueholm y col. hallaron que la histerosonografía (HES) era más sensible que la ecografía transvaginal para detectar anomalías de la cavidad uterina; además, concluyeron que la HES era al menos igual de efectiva que la histeroscopia (HTC) y resonancia magnética (RMN) en la evaluación de la cavidad uterina.

En el caso de la adenomiosis, esta puede ser confundida con miomatosis en algunas ocasiones; a pesar que la RMN es más precisa en el diagnóstico de esta patología, su impacto y manejo en la paciente infértil es poco claro en la literatura.

En el caso de las anomalías müllerianas, la ecografía transvaginal 2D es limitada en el diagnóstico, siendo mucho más precisas la ecografía 3D, HES 2D y HES 3D. Recientemente, Ludwin y col. compararon la HES con la HSG y la HTC, concluyendo que para la detección de anomalías müllerianas la HES es mucho más precisa que la HSG y HTC, especialmente en el útero bicorne y septado, que es la anomalía que tiene mayor impacto en la fertilidad.

Cuerpos extraños, como el dispositivo intrauterino o la metaplasia ósea, pueden ser visualizados fácilmente por ultrasonido debido a su alta ecogenicidad. Dawood y col., en 1982, mostraron que el cuerpo extraño endometrial tiene impacto negativo en la implantación embrionaria.

Las adherencias intrauterinas fueron descritas por primera vez por medio de la HSG por Asherman, en 1948. Con la ecografía TV en fase secretora puede sospecharse presencia de sinequias intrauterinas y con la histerosonografía confirmarse el diagnóstico, como lo describieron Parsons y Lense, en 1993.

Sylvestre y col. encontraron que la HES, tanto 2D como 3D, eran igualmente efectivas para diagnosticar lesiones intrauterinas, con sensibilidad de 98 y 100%, respectivamente, y con valor predictivo positivo de 95 y 92%, respectivamente. También hallaron que la HES fue más precisa que la ecografía TV 2D y 3D en la detección de lesiones intracavitarias.

En general, la ecografía transvaginal 2D es una herramienta útil en la evaluación inicial del factor uterino, pero la HES es mucho más precisa y solo requiere un poco más de tiempo y adiestramiento.

## ASPIRACIÓN FOLICULAR

La laparoscopia fue el primer método descrito para recuperar ovocitos, en 1970. Posteriormente, la aspiración fue realizada con imagen transabdominal por vía transvesical, en 1981, transvaginal, en 1983, y transuretral, en 1985. La aspiración transvaginal con guía ecográfica para reproducción asistida fue descrita en 1986 por Feichtinger y col. Por su simplicidad y efectividad, la vía transvaginal es el procedimiento de elección para los tratamientos de reproducción asistida de alta complejidad.

Usualmente se realiza con anestesia general endovenosa o sedación, aunque en algunos lugares se usa anestesia local o incluso sin anestesia. A pesar de las ventajas de este procedimiento, la aguja de aspiración podría dañar órganos pélvicos vecinos, llevando a complicaciones serias. Las complicaciones son raras (0,5 a 2,3%); la más frecuente es el sangrado transvaginal en el lugar de la punción. Las complicaciones severas son sumamente raras: hemoperitoneo (0,06 a 0,3%) y absceso pélvico (0,08 a 0,1%).

## TRANSFERENCIA EMBRIONARIA

La transferencia embrionaria (TE) es un paso de vital importancia en el proceso de fecundación in vitro. Frecuentemente se investiga como mejorar las tasas de éxito y la transferencia embrionaria bajo guía ecográfica se viene estudiando hace algunos años.

Fue descrita por primera vez por Strickler y col., en 1985. En 2007, dos grupos de investigadores, Brown y col. y Abou-Setta y col., mostraron revisiones sistemáticas y metaanálisis con beneficio a favor del uso de la ecografía en la TE.

Recientemente, Drakeley y col. (2008) no encontraron diferencia con el uso del ultrasonido en TE en un trabajo prospectivo aleatorio controlado en 2 295 pacientes. Al ser el trabajo más grande el de Drakeley, este debería ser incluido en nuevo metaanálisis y obtener nuevas conclusiones para determinar si realmente la ecografía durante la TE mejora las tasas de embarazo y nacido vivo.

Recientemente, Bodri y col. (2011) encontraron que la TE con guía ecográfica transabdominal o transvaginal daba los mismos resultados, con la ventaja de que la vía transvaginal no requería un ayudante ni vejiga llena.



Con respecto a la distancia, hay consenso entre los investigadores que debe transferirse a más de 10 mm del fondo, encontrándose las mejores tasas de embarazo cuando la TE es realizada entre 10 y 20 mm.

## ASPIRACIÓN DE QUISTE

La presencia de quistes foliculares reducen las tasas de embarazo en ciclos de reproducción asistida y la aspiración de estos ofrece mejores resultados que el manejo conservador, por lo cual la aspiración con guía ecográfica en algunas situaciones posibilita iniciar el ciclo de tratamiento inmediatamente luego de ser aspirado el quiste.

En el caso de quistes de otra etiología, como teratomas, endometriosis, entre otros, no está indicada la aspiración en pacientes infértiles y por el contrario pueden desencadenar un absceso pélvico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kratochwil A, Urban G, Friedrich F. Ultrasonic tomography of the ovaries. *Ann Chir Gynaecol Fenn.* 1972; 61:211-4.
- Hackeloer BJ, Nitschke S, Daume E. Ultrasonics of the ovarian changes under gonadotropin stimulation. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 1977;37:185-90.
- Hackeloer BJ, Fleming R, Robinson HP. Correlation of ultrasonic and endocrinologic assessment of human follicle development. *Am J Obstet Gynecol.* 1979;135:122-8.
- Nitschke-Dabelstein S. Monitoring of follicular development using ultrasonography. *Infertility: Male and female.* New York: Churchill-Livingstone. 1983:356-71.
- Jayaprakasan K, Deb S, Batcha M, Hopkisson J, Johnson I, Campbell B, et al. The cohort of antral follicles measuring 2-6 mm reflects the quantitative status of ovarian reserve as assessed by serum levels of anti-Mullerian hormone and response to controlled ovarian stimulation. *Fertil Steril.* 2009;94(5):1775-81.
- The Rotterdam ESHRE/ASRM. Revised consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril.* 2004;81:19-25.
- Azziz R, Carmina E, Dewailly D, Diamanti-Kandarakis E, Escobar-Morreale H, Futterweit W, et al. Position statement: criteria for defining polycystic ovary syndrome as a predominantly hyperandrogenic syndrome: an Androgen Excess Society guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006;91:4237-45.
- Saunders R, Shwayder J, Nakajima S. Current methods of tubal patency assessment. *Fertil Steril.* 2011;95(7):2171-9.
- Sylvestre C, Child TJ, Tulandi T, Lin Tan S. Prospective study to evaluate the efficacy of two and three dimensional sonohysterography in women with intrauterine lesions. *Fertil Steril.* 2003;79(5):1222-5.
- Ludwin A, Ludwin I, Banas T, Knafel A, Mieddzyblocki M, Basta A. Diagnostic accuracy of sonohysterography, hysterosalpingography and diagnostic hysteroscopy in diagnosis of arcuate, septate and bicornuate uterus. *Obstet Gynaecol Res.* 2011;37(3):178-86.
- Dawood Y, Jarret J. Prolonged retention of intrauterine fetal bones after abortion causing infertility. *Am J Obstet Gynecol.* 1982;143:715-7.
- Asherman JG. Amenorrhea traumatica (atretica). *J Obstet Gynaecol Br Emp.* 1948;55:23-9.
- Parsons AK, Lense JJ. Sonohysterography for endometrial abnormalities: preliminary results. *J Clin Ultrasound.* 1993;21:87-95.
- Sylvestre C, Child TJ, Tulandi T, Lin Tan S. Prospective study to evaluate the efficacy of two and three dimensional sonohysterography in women with intrauterine lesions. *Fertil Steril.* 2003;79(5):1222-5.
- Stephens P, Edwards R. Laparoscopic recovery of preovulatory human oocytes after priming of ovaries with gonadotropins. *Lancet.* 1970;1:683-9.
- Lenz S, Lauritsen JG, Kjellow M. Collection of human oocyte for in vitro fertilization by ultrasonically guided follicular puncture. *Lancet.* 1982;1:1163-4.
- Parson J, Riddle A, Booker M, Sharma V, Goswamy R, Wilson L, et al. Oocyte retrieval for in vitro fertilization by ultrasonically guided needle aspiration via the urethra. *Lancet.* 1985;1:1076-7.
- Gleicher N, Friberg J, Giglia N, Mayden K, Kesky T, Siegel I. Egg retrieval for in vitro fertilization by sonographically controlled vaginal culdocentesis. *Lancet.* 1983;1:508-9.
- Wickland M, Lennart M, Hamberger L. Transvesical and transvaginal approaches for the aspiration of follicles by the use of ultrasound. *Ann N Y Acad Sci.* 1985; 442:182-94.
- Feichtinger W, Kemeter P. Transvaginal sector scan sonography for needed guided transvaginal follicle aspiration and other applications in gynecologic routine and research. *Fertil Steril.* 1986;54:722-5.



21. Ludwig AK, Glawatz M, Griesinger G, Diedrich K, Ludwig M. Perioperative and post-operative complications of transvaginal ultrasound-guided oocyte retrieval: prospective study of > 1000 oocyte retrievals. *Hum Reprod.* 2006;21(12):3235-40.
22. Aragona C, Mohamed M, Salom M, Linari A, Percorini F, Micara G. Clinical complications after transvaginal oocyte retrieval in 7098 IVF. *Fertil Steril.* 2011;95(1):293-4.
23. Strickler RC, Christianson C, Crane JP, Curato A, Knight AB, Yang V. Ultrasound guidance for human embryo transfer. *Fertil Steril.* 1985;43:54-61.
24. Abou-Setta A, Mansour R, Al-Inany H, Aboulgar M, Aboulgar A, Serour G. Among women undergoing embryo transfer, is the probability of pregnancy and live birth improved with ultrasound guided over clinical touch alone? A systematic review and meta-analysis of prospective randomized trials. *Fertil Steril.* 2007;88:333-41.
25. Brown J, Buckingham K, Abou-Setta A, Buckett W. Ultrasound versus 'clinical touch' for catheter guidance during embryo transfer in women. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* Issue 1. 2007; Art. No.: CD006107. DOI: 10.1002/14651858.CD006107.pub2.
26. Drakeley A, Jorgensen A, Sklavounos J, Aust T, Gazvani R, Williamson P, Kingsland C. A randomized controlled clinical trial of 2295 ultrasound-guided embryo transfers. *Human Reprod.* 2008;23(5):1101-6.
27. Bodri D, Colodron M, Garcia D, Obradors A, Vernaev V, Coll O. Transvaginal versus transabdominal ultrasound guidance for embryo transfer in donor oocyte recipients: a randomized clinical trial. *Fertil Steril.* 2011;95(7):2263-8.
28. Tiras B, Polat M, Korucuoglu U, Zeyneloglu B, Yarali H. Impact of embryo replacement depth on in vitro fertilization and embryo transfer outcomes. *Fertil Steril.* 2010;94:1341-5.
29. Abou-Setta AM. What is the best site for embryo deposition? A systematic review and meta-analysis using direct and adjusted indirect comparisons. *Reprod Biomed Online.* 2007;14:611-9.
30. Segal S, Isaacson K, Chang Y, Leykin L. The effect of baseline ovarian cyst on the outcome in IVF. *Fertil Steril.* 1997;68(1):S200.
31. Fiszbajn G, Lipowicz R, Elberger L, Grabia A, Papier S, Brugo Olmedo S, et al. Conservative management versus aspiration of functional ovarian cysts before ovarian stimulation for assisted reproduction. *J Assist Reprod Genet.* 2000;17(5):260-3.