

# Valoración ecográfica del endometrio en reproducción

# 4

J.L. Alcázar Zambrano

## INTRODUCCIÓN

La valoración del endometrio en reproducción se ha considerado, y se considera, esencial en la valoración de la respuesta a tratamientos y, en especial, en la estimación de las probabilidades de éxito. Esto es así porque el endometrio resulta pieza clave en la consecución de un embarazo clínico, ya que es donde debe implantarse y desarrollarse en sus fases iniciales el embrión. Un punto crítico en el éxito de los tratamientos de fertilidad es la denominada *receptividad* endometrial.<sup>1</sup> Cabe destacar a este respecto que la valoración ecográfica del endometrio es una herramienta para tratar de evaluar dicha receptividad,<sup>2</sup> aunque hoy en día se estudian otros muchos factores, sobre todo en el campo de la denominada *ómica*, como la proteómica, transcritómica, microbiómica o la metabolómica.<sup>3</sup>

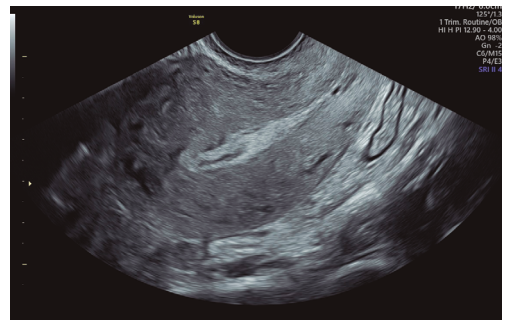
El presente capítulo se centra en el papel de la ecografía en la valoración del endometrio en la mujer infértil. Como ya se ha explicado en el capítulo 1, el estudio detallado del endometrio mediante ecografía requiere un examen por vía transvaginal, puesto que esta vía de abordaje permite una mayor resolución. Además, es recomendable el uso de sondas de alta frecuencia.

## CICLO ENDOMETRIAL NORMAL

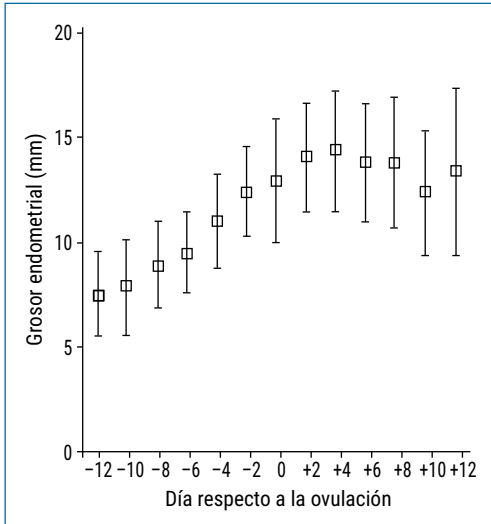
A la hora de estudiar el endometrio desde una perspectiva ecográfica es importante evaluar una serie de aspectos, como el patrón ecográfico (ecogenicidad), el espesor y el volumen endometrial y la vascularización, tanto del endometrio como del área subendometrial y la unión mioendometrial.<sup>2,4</sup>

Clásicamente, el estudio mediante ecografía del endometrio se ha dividido en tres fases a lo largo del ciclo menstrual, según los cambios cíclicos histológicos del endometrio:<sup>5</sup> la intramenstrual, la proliferativa y la secretora. En la intramenstrual el endometrio suele tener un grosor inferior a los 5 mm y su ecogenicidad es heterogénea debido, sobre todo, a la presencia de sangre y endometrio descamado en la cavidad uterina (**Fig. 4-1**). El inicio de la fase proliferativa suele darse unos 3-4 días después del inicio de la menstruación.<sup>5</sup> En ese momento el espesor endometrial suele ser de unos 5 mm y crece a ritmo de 1 mm/día hasta el día ovulatorio, donde alcanza los 10-12 mm.<sup>5-7</sup> Durante la fase lútea el grosor endometrial oscila entre 10 y 15 mm; no cambia de forma significativa a lo largo de esta fase (**Fig. 4-2**).

En reproducción, desde un punto de vista ecográfico, la ecogenicidad del endometrio tiende a clasificarse en tres patrones: A, B y C. El patrón A se denomina trilaminar y es propio de la fase proliferativa (**Fig. 4-3**). Por su lado, en el B se aprecia el endometrio isoecogénico al



**Figura 4-1.** Ecografía transvaginal que muestra un endometrio intramenstrual.



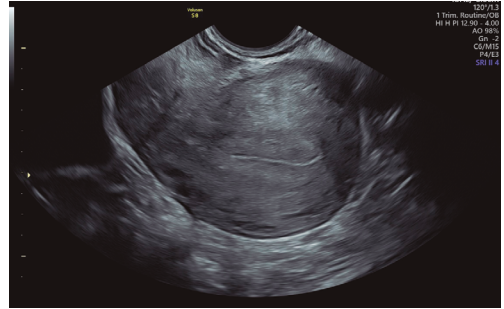
**Figura 4-2.** Gráfica que muestra los valores normales del grosor endometrial a lo largo del ciclo menstrual. Fuente: Merce LT. Ecografía Doppler de la patología uterina. En: Merce LT (ed). Ecografía Doppler en Obstetricia y Ginecología. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1993.

miometrio, pero se observa una línea ecogénica central (**Fig. 4-4**). Por último, el patrón C es hiperecogénico homogéneo con buena diferenciación del miometrio y no se aprecia la línea ecogénica central (**Fig. 4-5**).

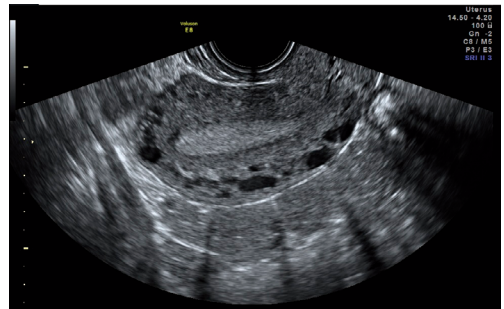
Estos dos últimos patrones son propios de la fase secretora.<sup>5,6</sup> En cuanto al patrón trilaminar, aparece 5-6 días antes de la ovulación y continúa hasta el momento de la ovulación sin cambiar de aspecto en condiciones normales.<sup>6</sup> Tras la ovulación, se produce el cambio de patrón que persiste



**Figura 4-3.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un endometrio con patrón A.



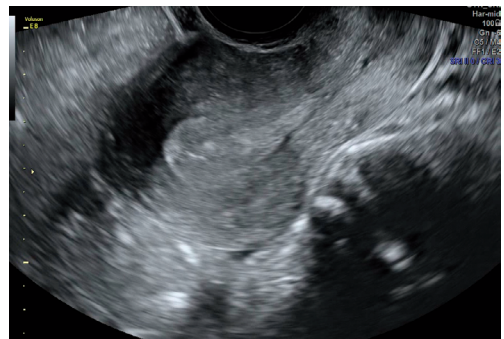
**Figura 4-4.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un endometrio con patrón B.



**Figura 4-5.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un endometrio con patrón C.

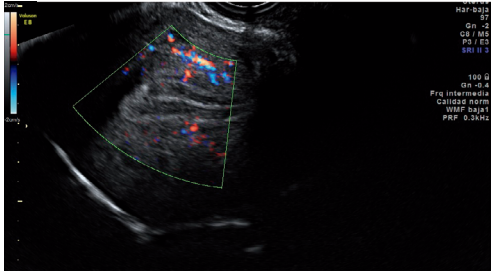
durante la fase secretora. Hay que señalar que, en ocasiones, el patrón B o C de la fase secretora no es homogéneo, ya que la transformación secretora del endometrio puede ser no homogénea o sincrónica en todo el endometrio (**Fig. 4-6**).

En cuanto al análisis de la vascularización, esta suele evaluarse con una ecografía Doppler color o Doppler potencia (*power Doppler*) de valora-



**Figura 4-6.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un endometrio con ecogenicidad no homogénea, entre patrón B y C.

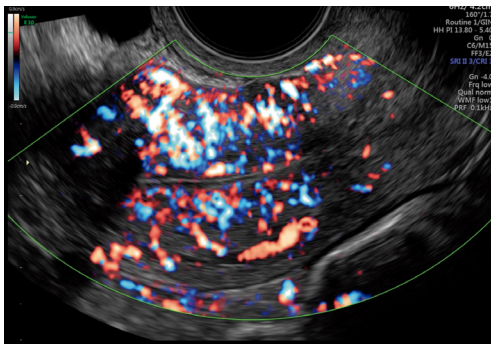
ción subjetiva y se divide en tres grados, según la penetración de los vasos en el endometrio (Figs. 4-7, 4-8 y 4-9).<sup>8</sup> El grado 1 corresponde a vasos visualizados en la zona hipocóica que rodea la capa hiperecogénica de la basal del endometrio, pero que, no entrando en esta, corresponde a la



**Figura 4-7.** Ecografía transvaginal con Doppler color que muestra el patrón tipo 1 de vascularización endometrial.



**Figura 4-8.** Ecografía transvaginal con Doppler color que muestra el patrón tipo 2 de vascularización endometrial.



**Figura 4-9.** Ecografía transvaginal con Doppler color que muestra el patrón tipo 3 de vascularización endometrial.

denominada zona de unión o *functional zone*. El grado 2 son los vasos que sí penetran esta capa hiperecogénica basal. El grado 3 se refiere a vasos que penetran la capa hiperecogénica que, a su vez, se corresponde histológicamente con la capa funcional del endometrio. También se puede analizar mediante *power Doppler* 3D, con la que se observa la vascularización de todo el endometrio (Figs. 4-10 y 4-11) o la denominada área subendometrial y que suele estar a unos 2-5 mm por debajo del endometrio (Figs. 4-12 y 4-13).<sup>9,10</sup>

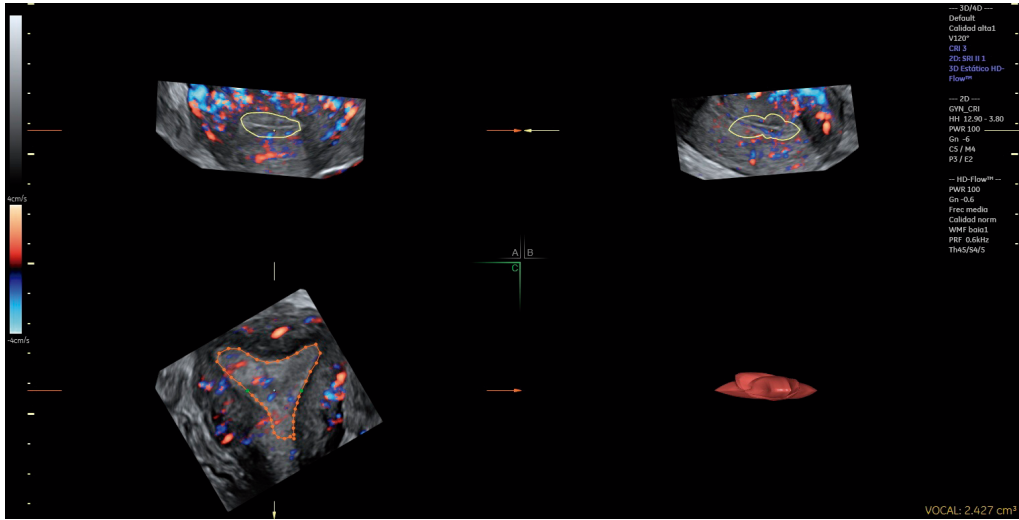
No hay estudios prospectivos que hayan analizado los cambios del patrón vascular endometrial mediante Doppler color 2D. Desde un punto de vista clínico, esta evaluación suele realizarse en la fase preovulatoria en ciclos espontáneos o en el día de gonadotropina coriónica humana (hCG) o de transferencia embrionaria en ciclos de fertilización *in vitro* (FIV), ya que se ha visto que la vascularización de grado 3 se asocia a una mayor probabilidad de éxito de FIV de algunos estudios.<sup>11,12</sup> En cambio, sí hay estudios que han valorado los cambios de los índices vasculares 3D, tanto en la zona endometrial como subendometrial, a lo largo del ciclo menstrual.<sup>13</sup> Estos observan que los índices vasculares 3D aumentan a lo largo de la fase proliferativa, alcanzan su pico unos 3 días antes de la ovulación, disminuyen tras esta y consiguen su punto más bajo unos 5 días después de la ovulación. Vuelven a aumentar al final de la fase secretora. Finalmente, en cuanto al estudio de la vascularización uterina, hay que indicar que son muchos los estudios que han analizado el flujo de la arteria uterina como marcador indirecto de receptividad uterina (Fig. 4-14).<sup>14-17</sup>

## PREDICCIÓN DE RESULTADOS EN TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA

Son varios los parámetros ecográficos que han sido evaluados en cuanto a su papel en la predicción de resultados de técnicas de reproducción asistida.<sup>18</sup>

### Espesor endometrial

El espesor endometrial fue el primer parámetro ecográfico usado para predecir el éxito, tanto



**Figura 4-10.** Estimación del volumen endometrial mediante ecografía 3D con método virtual organ computer-aided analysis (VOCAL)<sup>TM</sup>.

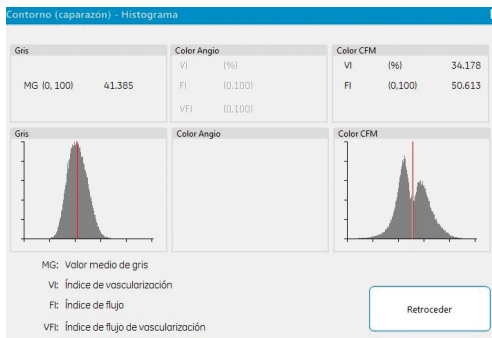
en casos de transferencia embrionaria como en ciclos espontáneos<sup>14,16</sup> o con estimulación ovárica y coito dirigido.<sup>19-21</sup> En general, un endometrio fino en el momento periovulatorio, el día de administración de hCG o de la transferencia embrionaria, se ha considerado como un factor de mal pronóstico para la consecución de una gestación y, por lo tanto, de mala receptividad endometrial.<sup>22</sup>

Un problema que surge es definir lo que se considera un endometrio fino. Según algunos autores, debe considerarse como endometrio fino aquel que mide menos de 7 mm de grosor

en alguno de los momentos antes señalados.<sup>22</sup> (Fig. 4-15). Esto ha sido corroborado también en ciclos naturales no estimulados.<sup>23</sup>

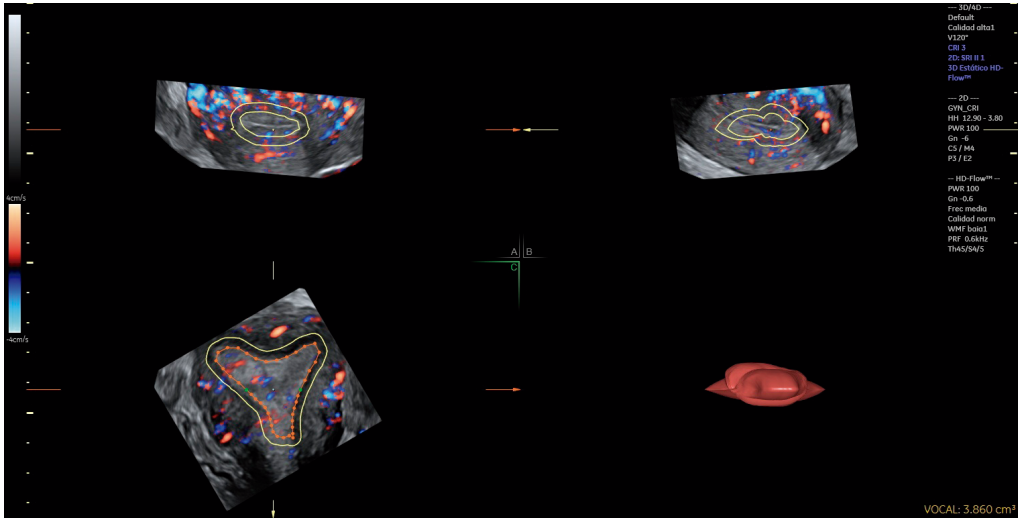
El grosor aparentemente óptimo para conseguir una gestación y parto con un recién nacido vivo parece establecerse en unos 10 mm el día de la administración de hCG, según se ha recogido en una serie de más de 25.500 transferencias de embrión fresco.<sup>24</sup> Con ello se consiguen tasas de recién nacido vivo del 33 % frente al 15 % con endometrios de menos de 5 mm o del 23 % con endometrios inferiores a 7 mm. Además, la tasa de aborto disminuye de forma significativa. Grosos superiores a 19 mm disminuyen ligeramente, pero no de manera significativa, la probabilidad de embarazo.<sup>24</sup>

Existe otro estudio que ha observado datos similares al anterior.<sup>25</sup> Sin embargo, un metaanálisis publicado en 2014 (analizaba los datos de la literatura médica sobre estudios que evaluaban la correlación entre el grosor endometrial y la tasa de gestación tras una FIV) y que incluía datos de 22 estudios y 10.724 ciclos reportados entre 1996 y 2012, observó que, efectivamente, la tasa de gestación clínica se reducía de manera significativa con un grosor endometrial inferior a 7 mm, en comparación con un grosor endometrial superior a 7 mm

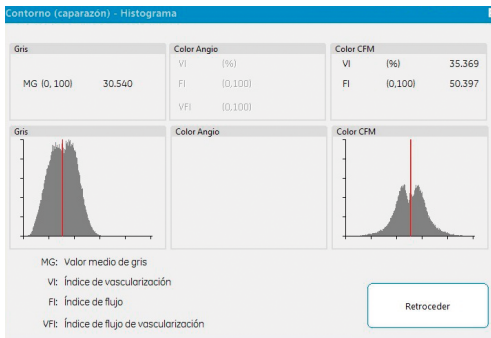


**Figura 4-11.** Estimación de la vascularización endometrial en el caso de la figura 4-10, mediante ecografía 3D con método virtual organ computer-aided analysis (VOCAL)<sup>TM</sup>.





**Figura 4-12.** Estimación del volumen subendometrial mediante ecografía 3D con método *virtual organ computer-aided analysis* (VOCAL)<sup>TM</sup>.



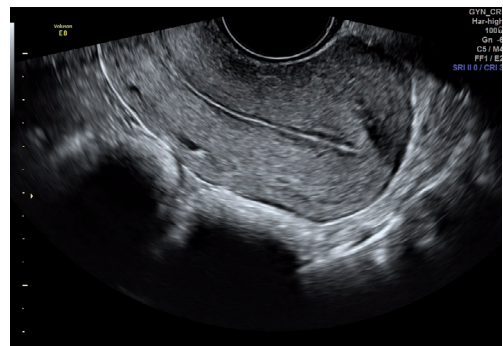
**Figura 4-13.** Estimación de la vascularización subendometrial en el caso de la **figura 4-12**, mediante ecografía 3D con método *virtual organ computer-aided analysis* (VOCAL)<sup>TM</sup>.

(33 % frente a 48 %). Pero al analizar las tasas de recién nacido vivo las diferencias estadísticas desaparecían. Además, reportaron que la prevalencia de un grosor endometrial menor de 7 mm es muy baja y se da solo en el 2,4 % de todos los ciclos.<sup>26</sup>

Además, estos autores observaron que la calidad de los estudios era moderada en la mayoría de los casos y que la capacidad del espesor endometrial para discriminar los ciclos en los que se consiguió gestación clínica y en los que no era muy limitada, con un área bajo la curva de la curva *receiver operating characteristic* (ROC) de 0,56, que es casi no discriminatoria.



**Figura 4-14.** Estudio mediante Doppler pulsado que muestra una onda de velocidad de flujo característica de una arteria uterina.



**Figura 4-15.** Ecografía transvaginal con Doppler color que muestra un endometrio fino periovulatorio.

Asimismo, la sensibilidad de un espesor endometrial con un punto de corte de 7, 8 y 9 mm para identificar un ciclo que no resultaría en gestación clínica fue del 5, 15 y 21 %, respectivamente. Estos autores concluyeron que una política de cancelación de ciclo por un espesor inferior a 7 mm debía replantearse. El protocolo de estimulación no parece afectar a estos resultados.<sup>26,27</sup>

Otro metaanálisis publicado más recientemente, que incluye 11 estudios y datos de casi 40.000 pacientes, pone de manifiesto una dificultad adicional a la hora de interpretar los datos debido a que el momento de medir en el espesor endometrial varía de modo significativo entre los estudios (durante la estimulación, en el día de administración de hCG, la inseminación o la transferencia embrionaria [el embrión puede ser fresco o congelado en la fase mesolútea de ciclo precedente, el día después de administración de hCG o el día de recuperación de ovocitos]).<sup>18</sup> En cuanto al espesor endometrial, se reportan datos interesantes. Así, en caso de inseminación intrauterina, el espesor endometrial fue mayor, de forma significativa, en las pacientes con gestación clínica cuando se midió el día de la administración hCG (no cuando se midió el día de la inseminación).<sup>18</sup> En el caso de FIV con transferencia de embrión fresco, el espesor endometrial en las pacientes que consiguieron gestación clínica fue mayor cuando se midió el día de la administración de hCG y el día de la transferencia, pero no se encontraron diferencias cuando el espesor endometrial se midió el día de recuperación de ovocitos.<sup>18</sup> Cuando se da FIV con transferencia de embrión descongelado, el espesor endometrial en las pacientes que consiguieron gestación clínica fue bastante mayor que al medirse el día de inicio del tratamiento con progesterona (no hubo diferencias cuando se midió el día de la transferencia embrionaria).<sup>18</sup> Conviene señalar que cuando se analizó el rendimiento diagnóstico del espesor endometrial para identificar el ciclo en el que se produce una gestación clínica, los resultados de este metaanálisis fueron similares a los del anteriormente mencionado<sup>26</sup> y se detectó que el

espesor endometrial tiene una baja precisión diagnóstica.

En definitiva, se podría concluir que sí hay una relativa asociación entre el grosor endometrial y la consecución de gestación clínica, pero que, desde un punto de vista práctico, no hay un grosor endometrial con suficiente capacidad discriminatoria para predecir resultado.

### Patrón ecográfico

Algunos autores han estudiado si el patrón ecográfico del endometrio se asocia con un mejor resultado en caso de FIV<sup>28</sup> o inseminación intrauterina.<sup>18</sup> La valoración del patrón se ha reportado en diferentes momentos en relación con la inseminación intrauterina (día 10 del ciclo, día de administración de hCG o día de la inseminación), así como en caso de FIV con transferencia de embrión fresco (fase lútea del ciclo anterior, día de administración de hCG, día después de hCG, día de recuperación de ovocitos o día de transferencia del embrión) o con embrión descongelado (día de ovulación de donante, día previo a comenzar progesterona, día de comienzo de progesterona o día de transferencia de embrión).

En general, se ha observado que la presencia de un patrón tipo A (trilaminar) se asocia con mayores tasas de gestación clínica en el caso de inseminación, con independencia del día en que se observa el patrón endometrial, mientras que en el caso de FIV con transferencia de embrión fresco se ha visto mayor tasa de gestación en caso de patrón A cuando este se observa el día de administración de hCG, pero no cuando se analiza el día después de hCG, o el día de transferencia de embrión. En caso de FIV con transferencia de embrión descongelado, el patrón endometrial no se relaciona con la tasa de gestación.<sup>18</sup> La sensibilidad y especificidad del patrón A para identificar el ciclo con gestación es del 84 y 27 %, respectivamente, en ciclos de inseminación y del 87-70 % y 25-15 %, respectivamente en ciclos, de FIV con embrión fresco.<sup>18</sup> Cabe destacar que el hecho de añadir el patrón ecográfico al espesor endometrial no mejora los resultados predictivos.<sup>28</sup>

### Vascularización endometrial y uterina estudiada con Doppler color 2D y Doppler pulsado

Son varios estudios los que han analizado el papel del Doppler endometrial y uterino al emplear Doppler pulsado. Asimismo, se ha estudiado la arteria uterina y los vasos subendometriales, también denominados espirales.<sup>9,10,12,14,17,29-32</sup> Los resultados son conflictivos en cuanto a la vascularización subendometrial. Además, en este caso, factores como la estandarización de la técnica han hecho más difícil su reproducibilidad en la práctica clínica.<sup>18</sup> En cuanto al flujo de la arteria uterina, hay datos consistentes que indican que el índice de pulsatilidad y el índice de resistencia promedios de las arterias uterinas medidos el día de hCG, de recuperación de ovocitos o de transferencia de embrión fresco, en el caso del índice de resistencia, no son útiles para predecir resultados.<sup>18</sup> Sin embargo, algunos datos por debajo de 2 indican que un índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas medido el día de transferencia de embrión se asocia a mayores tasas de embarazo.<sup>18</sup> Otros autores afirman que este índice de pulsatilidad promedio de arterias uterinas superior al 3,5 el día de hCG presenta muy bajas tasas de embarazo y podría ser un indicador para cancelar la transferencia.<sup>4</sup>

En cuanto al estudio de la vascularización endometrial mediante mapa de color para ver la penetración de vasos en el endometrio, diversos estudios han observado que un grado 3 de vascularización endometrial estimado el día de hCG se asocia a una mayor tasa de embarazo, aunque no es así si se estudia el día de transferencia embrionaria.<sup>18</sup>

### Volumen endometrial estimado mediante 3D

Son varios los estudios que han analizado el papel de la estimación del volumen endometrial para predecir los resultados de FIV e inseminación intrauterina. Además, se han publicado al menos dos revisiones sistemáticas que observan los resultados de dichos estudios.<sup>18,33</sup> Las conclusiones de ambas indican que los resultados

respecto al uso del volumen endometrial como predictor de resultados, en términos de gestación clínica, son controvertidos y que no son datos suficientes para poder determinar qué punto de corte del volumen endometrial puede ser útil para un uso clínico. Esto se explica por la heterogeneidad de los estudios en cuanto a diseño y momento del ciclo en el que se realiza la estimación del volumen endometrial. Por lo tanto, el uso de volumen endometrial en la práctica clínica no se recomienda, ya que la sensibilidad y especificidad del método varía de forma significativa en la literatura médica analizada con una sensibilidad que oscila entre el 69 y el 93 % y especificidades que varían entre el 7 y el 77 %.

### Vascularización endometrial y subendometrial estimadas mediante Doppler 3D

También existen diversos estudios que han analizado el papel de los índices vasculares 3D en la predicción de los resultados de las técnicas de reproducción asistida. Asimismo, varias revisiones han evaluado dichos estudios.<sup>18,33,34</sup>

Los autores de dichas revisiones concluyen que los índices vasculares 3D, tanto endometriales como subendometriales, pueden ser potenciales marcadores de receptividad endometrial, pero que su uso clínico está limitado por la variabilidad de los resultados y la dificultad en encontrar un punto de corte de cualquiera de ellos que pueda usarse en la práctica clínica de manera generalizada. Por este motivo, el uso de estos índices se reserva, de momento, al ámbito de la investigación clínica.

### Contractilidad uterina

El útero es un órgano muscular que se contrae. Este hecho es un fenómeno frecuente que ocurre en el útero gestante y que ha sido objeto de estudio en el ámbito de la reproducción.

La contractilidad uterina puede analizarse mediante ecografía, observando los movimientos pseudoperistálticos del endometrio mediante la exploración en tiempo real. Son diversos los estudios que han evaluado este fenómeno y

su asociación con el éxito de las técnicas de reproducción asistida.<sup>35-39</sup> En general, estos concluyen que una baja actividad contráctil uterina el día de la transferencia embrionaria o la inseminación se asocia a una mayor tasa de embarazos. Sin embargo, desde un punto de vista práctico, el problema surge al definir qué es una baja actividad contráctil (no existe consenso en este sentido).

## VALORACIÓN DE LA PATOLOGÍA CAVITARIA EN REPRODUCCIÓN

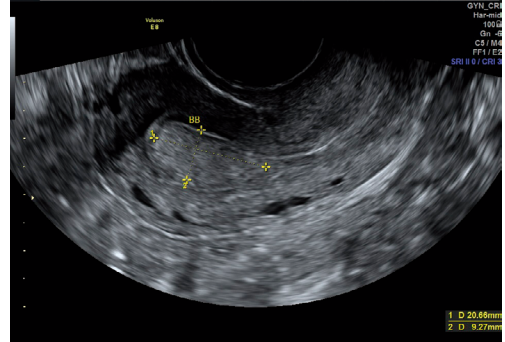
Un aspecto que siempre ha preocupado en reproducción es la presencia de una patología intracavitaria uterina que pueda afectar al fenómeno implantatorio. En particular, en este caso se hace referencia al pólipo endometrial, al mioma submucoso y al síndrome de Asherman.

### Pólipo endometrial

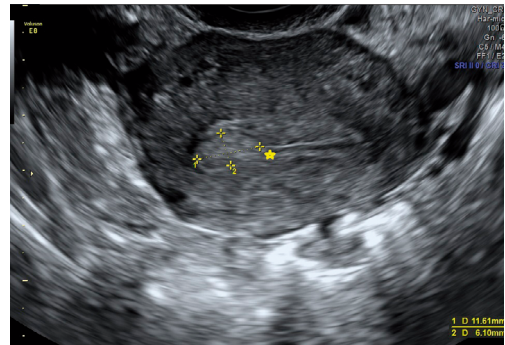
El pólipo endometrial tiene una imagen ecográfica muy característica de lesión ecogénica localizada en el espesor endometrial. Por lo general, es ovoide y, en ocasiones, redondeada (**Fig. 4-16**). Un signo peculiar de esta es la presencia del denominado «signo del borde brillante»,<sup>40</sup> que es una línea hiperecogénica que bordea la lesión ecogénica (**Fig. 4-17**). Otro signo característico es la interrupción de la línea media endometrial (**Fig. 4-18**).

Los pólipos endometriales, en ocasiones, son grandes y ocupan toda la cavidad y no es posi-

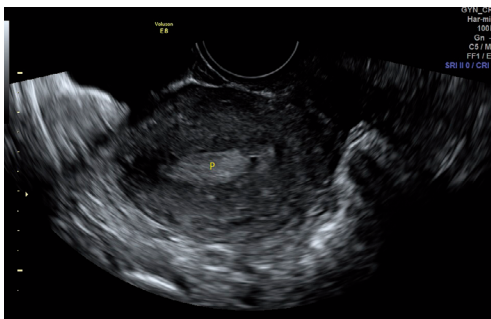
ble su identificación con facilidad (**Fig. 4-19**). Asimismo, es muy característica la presencia del pedículo vascular (signo del pedículo), que se



**Figura 4-17.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra el signo del borde brillante en un caso de pólipo endometrial. BB: borde brillante.



**Figura 4-18.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra la interrupción de la línea media uterina en un caso de pólipo endometrial. \*: interrupción de la línea media uterina.

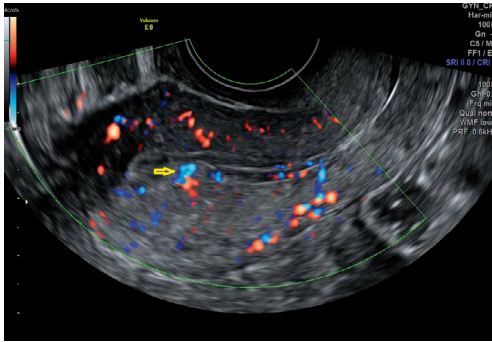


**Figura 4-16.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un pólipo endometrial como una masa ecogénica en el espesor del endometrio. P: pólipo endometrial.



**Figura 4-19.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un caso de pólipo endometrial que ocupa prácticamente toda la cavidad uterina.

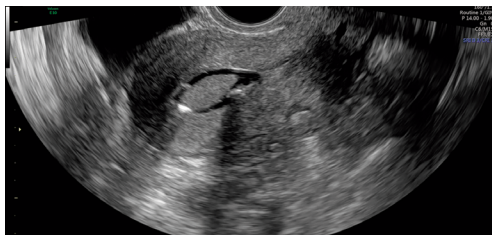




**Figura 4-20.** Ecografía transvaginal con Doppler color que muestra el pedículo vascular (flecha) de un pólipo endometrial.

identifica con facilidad con un Doppler color (**Fig. 4-20**), aunque no siempre es visible. La sonohisterografía con suero salino es una técnica mínimamente invasiva que ayuda a identificar el pólipo endometrial (**Fig. 4-21**).<sup>42</sup>

Conviene destacar un metaanálisis que ha observado que la presencia del signo del pedículo tiene una sensibilidad del 77 % y una especificidad del 95 %.<sup>41</sup> Existe otro metaanálisis reciente que ha demostrado que tanto la ecografía transvaginal simple como la sonohisterografía son muy específicas para el diagnóstico del pólipo (92 y 93 %, respectivamente), pero la sonohisterografía es más sensible que la ecografía básica (91 y 55 %, respectivamente).<sup>43</sup> Así, si el pólipo se ve en la ecografía no es necesario realizar sonohisterografía, pero si no se observa en esta ecografía, debe emplearse si se sospecha la presencia de un pólipo. Algunos estudios han señalado que si se identifica el pedículo vascular, la sonohisterografía no aporta valor añadido al diagnóstico.<sup>44</sup>



**Figura 4-21.** Sonohisterografía que muestra un pólipo endometrial.

Desde un punto de vista clínico, la cuestión es saber si al realizar una poliopectomía, mejoran los resultados de las técnicas de reproducción asistida. En este sentido, es importante conocer que el pólipo endometrial puede ser una estructura «funcional» que puede regresar de modo espontáneo en un 25 % de los casos.<sup>45</sup>

Existen, al menos, dos revisiones sistemáticas publicadas que analizan el efecto de la poliopectomía en la fertilidad de las pacientes infértiles y en los resultados de las técnicas de reproducción asistida.<sup>46,47</sup> Las conclusiones de dichos estudios son controvertidas y no queda claro si la mencionada técnica mejora estos resultados.

Otro estudio más reciente observa que la presencia de lesiones menores a 18 mm no afecta a los resultados de las técnicas de reproducción asistida.<sup>48</sup> Probablemente, ante esta controversia y si se aplica el beneficio de la duda, podría plantearse la poliopectomía, en especial si hay un fallo implantatorio recurrente.

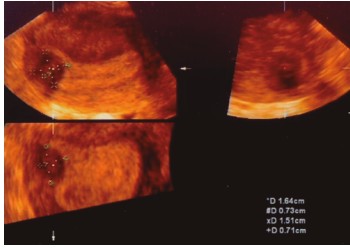
### Mioma submucoso

El mioma submucoso también suele ser de fácil identificación en la ecografía. Suele visualizarse como una lesión hipoecoica, bien definida y que deforma la cavidad endometrial. Se clasifica en tres grados. El mioma tipo 0 se considera de localización intracavitaria (**Fig. 4-22**), el tipo 1 tiene más del 50 % de componente intracavitario (**Fig. 4-23**) y el tipo 2, menos del 50 % de componente intracavitario (**Fig. 4-24**).<sup>49</sup>

Por otro lado, algunos estudios afirman que la ecografía 3D es más precisa que la 2D para



**Figura 4-22.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un mioma submucoso intracavitario (tipo 0).



**Figura 4-23.** Ecografía transvaginal 3D que muestra un mioma submucoso tipo 1.



**Figura 4-24.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra un mioma submucoso tipo 2.

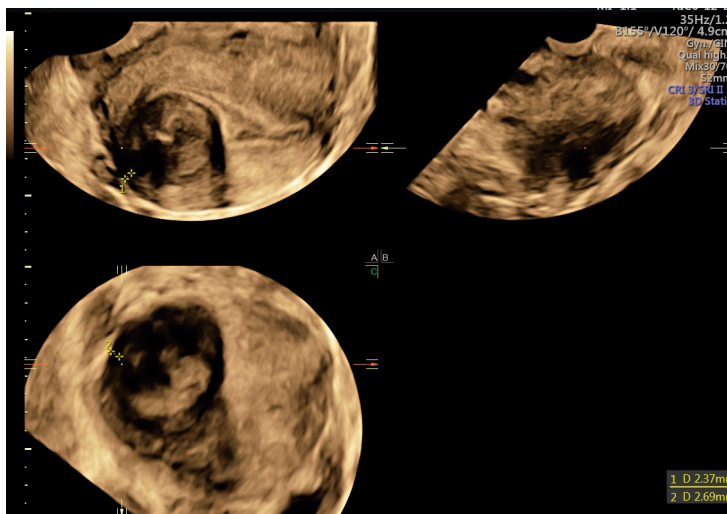
estimar el componente intracavitario y el margen miometrial de seguridad (Fig. 4-25),<sup>50</sup> en especial si se emplea una sonohisterografía 3D.<sup>51,52</sup>

Como en el caso de los pólipos endometriales, la cuestión que se plantea es si la miomectomía histeroscópica mejora los resultados. Se han publicado dos revisiones sistemáticas de los estudios que han analizado esta cuestión.<sup>53,54</sup> Como ocurre con los pólipos endometriales, los resultados son controvertidos, por lo que, al igual que estos, se podría plantear la miomectomía histeroscópica en beneficio de la duda.

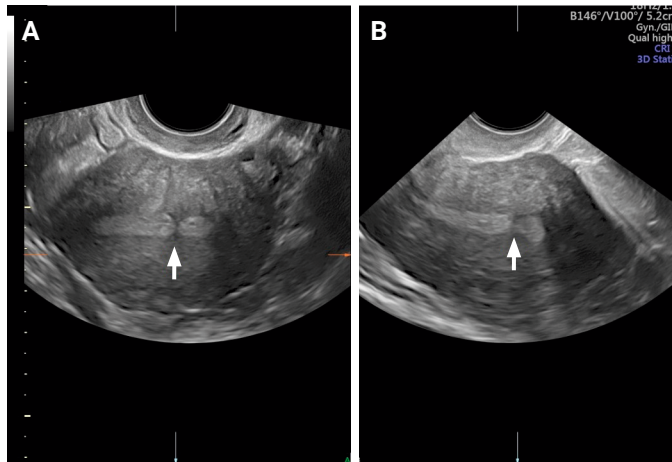
En cuanto a los miomas intramurales que no distorsionan la cavidad uterina, varios metaanálisis demuestran que su presencia afecta negativamente a los resultados de las técnicas de reproducción asistida.<sup>55,56</sup> Sin embargo, sería necesario realizar estudios randomizados para evaluar el beneficio potencial de su exéresis.

### Síndrome de Asherman

El síndrome de Asherman se caracteriza por la presencia de adherencias intrauterinas, por lo general derivadas de un trauma endometrial grave tras una cirugía que afecta a la basal endometrial, como un legrado uterino agresivo.<sup>57</sup> Es bien conocido su efecto negativo en la fertilidad y se reconoce como causa de infertilidad.<sup>57</sup> Desde un punto de vista ecográfico, debe sospecharse por la interrupción del endometrio y la aparición de aparentes puentes de conexión



**Figura 4-25.** Ecografía transvaginal 3D que muestra un mioma submucoso y la estimación del margen de seguridad para resección histeroscópica.



**Figura 4-26.** Ecografía transvaginal en escala de gris que muestra una sinequia uterina (flecha) en el plano axial A) y sagital B).

entre las paredes miometriales (Fig. 4-26). Sin embargo, la sensibilidad y especificidad de la ecografía básica son bajas.<sup>58</sup> No hay que olvidar que la sonohisterografía ofrece un mejor rendimiento diagnóstico y debe plantearse siempre que se sospeche.<sup>59</sup> Su tratamiento es la corrección histeroscópica, ya que mejora los resultados.<sup>60</sup>

Algunos estudios han valorado si la medición del espesor endometrial en mujeres con síndrome de Asherman puede ser útil para predecir los resultados de la FIV y concluyen que tiene un bajo valor predictivo, por lo que su uso clínico debe ser empleado con cautela antes de cancelar una transferencia frente a un espesor endometrial bajo.<sup>61</sup>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lessey BA, Young SL. What exactly is endometrial receptivity? *Fertil Steril.* 2019;111(4):611-7.
2. Friedler S, Schenker JG, Herman A, Lewin A. The role of ultrasonography in the evaluation of endometrial receptivity following assisted reproductive treatments: a critical review. *Hum Reprod Update.* 1996;2(4):323-35.
3. Hernández-Vargas P, Muñoz M, Domínguez F. Identifying biomarkers for predicting successful embryo implantation: applying single to multi-OMICs to improve reproductive outcomes. *Hum Reprod Update.* 2020 28;26(2):264-301.
4. Campbell S. Ultrasound Evaluation in Female Infertility: Part 2, the Uterus and Implantation of the Embryo. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2019;46(4):697-713.
5. Merce LT. Ecografía Doppler de la patología uterina. En: Merce LT (ed). *Ecografía Doppler en Obstetricia y Ginecología.* Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1993. p. 211-26.
6. Bakos O, Lundkvist O, Wide L, Bergh T. Ultrasonographical and hormonal description of the normal ovulatory menstrual cycle. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1994;73(10):790-6.
7. Raine-Fenning NJ, Campbell BK, Clewes JS, Kendall NR, Johnson IR. Defining endometrial growth during the menstrual cycle with three-dimensional ultrasound. *BJOG.* 2004;111(9):944-9.
8. Applebaum M. The uterine biophysical profile. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1995;5(1):67-8.
9. Chien LW, Au HK, Chen PL, Xiao J, Tzeng CR. Assessment of uterine receptivity by the endometrial-subendometrial blood flow distribution pattern in women undergoing in vitro fertilization-embryo transfer. *Fertil Steril.* 2002;78(2):245-51.
10. Raine-Fenning NJ, Campbell BK, Clewes JS, Kendall NR, Johnson IR. The reliability of virtual organ computer-aided analysis (VOCAL) for the semiquantification of ovarian, endometrial and subendometrial perfusion. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;22(6):633-9.
11. Wang L, Qiao J, Li R, Zhen X, Liu Z. Role of endometrial blood flow assessment with color Doppler energy in predicting pregnancy outcome of IVF-ET cycles. *Reprod Biol Endocrinol.* 2010;8:122.
12. Zaidi J, Campbell S, Pittrof R, Tan SL. Endometrial thickness, morphology, vascular penetration and velocimetry in predicting implantation in an in vitro fertilization program. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1995;6(3):191-8.
13. Raine-Fenning NJ, Campbell BK, Kendall NR, Clewes JS, Johnson IR. Quantifying the changes in endometrial

- vascularity throughout the normal menstrual cycle with three-dimensional power Doppler angiography. *Hum Reprod.* 2004;19(2):330-8.
14. Steer CV, Campbell S, Tan SL, Crayford T, Mills C, Mason BA et al. The use of transvaginal color flow imaging after in vitro fertilization to identify optimum uterine conditions before embryo transfer. *Fertil Steril.* 1992;57(2):372-6.
  15. Weiner Z, Thaler I, Levron J, Lewit N, Itskovitz-Eldor J. Assessment of ovarian and uterine blood flow by transvaginal color Doppler in ovarian-stimulated women: correlation with the number of follicles and steroid hormone levels. *Fertil Steril.* 1993;59(4):743-9.
  16. Serafini P, Batzofin J. Transvaginal color Doppler ultrasonography in reproductive gynecology. *Int J Fertil Menopausal Stud.* 1994;39(5):253-61.
  17. Zaidi J, Pittrof R, Shaker A, Kyei-Mensah A, Campbell S, Tan SL. Assessment of uterine artery blood flow on the day of human chorionic gonadotropin administration by transvaginal color Doppler ultrasound in an in vitro fertilization program. *Fertil Steril.* 1996;65(2):377-81.
  18. Craciunas L, Gallos I, Chu J, Bourne T, Quenby S, Brokens JJ et al. Conventional and modern markers of endometrial receptivity: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update.* 2019 ;25(2):202-23.
  19. Randall JM, Fisk NM, McTavish A, Templeton AA. Transvaginal ultrasonic assessment of endometrial growth in spontaneous and hyperstimulated menstrual cycles. *Br J Obstet Gynaecol.* 1989;96(8):954-9.
  20. Dickey RP, Olar TT, Taylor SN, Curole DN, Matulich EM. Relationship of endometrial thickness and pattern to fecundity in ovulation induction cycles: effect of clomiphene citrate alone and with human menopausal gonadotropin. *Fertil Steril.* 1993;59(4):756-60.
  21. Nakamura Y, Ono M, Yoshida Y, Sugino N, Ueda K, Kato H. Effects of clomiphene citrate on the endometrial thickness and echogenic pattern of the endometrium. *Fertil Steril.* 1997;67(2):256-60.
  22. Senturk LM, Erel CT. Thin endometrium in assisted reproductive technology. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2008;20(3):221-8.
  23. von Wolff M, Fäh M, Roumet M, Mitter V, Stute P, Griesinger G, Kohl Schwartz A. Thin Endometrium Is Also Associated With Lower Clinical Pregnancy Rate in Unstimulated Menstrual Cycles: A Study Based on Natural Cycle IVF. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2018;9:776.
  24. Gallos ID, Khairy M, Chu J, Rajkhowa M, Tobias A, Campbell A et al. Optimal endometrial thickness to maximize live births and minimize pregnancy losses: Analysis of 25,767 fresh embryo transfers. *Reprod Biomed Online.* 2018;37(5):542-48.
  25. Holden EC, Dodge LE, Sneeringer R, Moragianni VA, Penzias AS, Hacker MR. Thicker endometrial linings are associated with better IVF outcomes: a cohort of 6331 women. *Hum Fertil (Camb).* 2018;21(4):288-93.
  26. Kasius A, Smit JG, Torrance HL, Eijkemans MJ, Mol BW, Opmeer BC et al. Endometrial thickness and pregnancy rates after IVF: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update.* 2014;20(4):530-41.
  27. Glujovsky D, Pesce R, Sueldo C, Quinteiro Retamar AM, Hart RJ, Ciapponi A. Endometrial preparation for women undergoing embryo transfer with frozen embryos or embryos derived from donor oocytes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;10:CD006359.
  28. Shalom-Paz E, Atia N, Atzmon Y, Hallak M, Shrim A. The effect of endometrial thickness and pattern on the success of frozen embryo transfer cycles and gestational age accuracy. *Gynecol Endocrinol.* 2020;18:1-5.
  29. Battaglia C, Artini PG, Genazzani AD, Gremigni R, Salvatori M, Sgherzi MR et al. Color Doppler analysis in oligo- and amenorrheic women with polycystic ovary syndrome. *Gynecol Endocrinol.* 1997;11(2):105-10.
  30. Yang JH, Wu MY, Chen CD, Jiang MC, Ho HN, Yang YS. Association of endometrial blood flow as determined by a modified colour Doppler technique with subsequent outcome of in-vitro fertilization. *Hum Reprod.* 1999;14(6):1606-10.
  31. Chien LW, Lee WS, Au HK, Tzeng CR. Assessment of changes in utero-ovarian arterial impedance during the peri-implantation period by Doppler sonography in women undergoing assisted reproduction. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004;23(5):496-500.
  32. Ozturk O, Bhattacharya S, Saridogan E, Jauniaux E, Templeton A. Role of utero-ovarian vascular impedance: predictor of ongoing pregnancy in an IVF-embryo transfer programme. *Reprod Biomed Online.* 2004;9(3):299-305.
  33. Alcázar JL. Three-dimensional ultrasound assessment of endometrial receptivity: a review. *Reprod Biol Endocrinol.* 2006;4:56.
  34. Wang J, Xia F, Zhou Y, Wei X, Zhuang Y, Huang Y. Association Between Endometrial/Subendometrial Vasculature and Embryo Transfer Outcome: A Meta-analysis and Subgroup Analysis. *J Ultrasound Med.* 2018;37(1):149-63.
  35. Fanchin R, Righini C, Olivennes F, Taylor S, de Ziegler D, Frydman R. Uterine contractions at the time of embryo transfer alter pregnancy rates after in-vitro fertilization. *Hum Reprod.* 1998;13(7):1968-74.
  36. Kim A, Jung H, Choi WJ, Hong SN, Kim HY. Detection of endometrial and subendometrial vasculature on the day of embryo transfer and prediction of pregnancy during fresh in vitro fertilization cycles. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2014;53(3):360-5.
  37. Zhu L, Xiao L, Che HS, Li YP, Liao JT. Uterine peristalsis exerts control over fluid migration after mock embryo transfer. *Hum Reprod.* 2014;29(2):279-85.
  38. Chung CH, Wong AW, Chan CP, Saravelos SH, Kong GW, Cheung LP et al. The changing pattern of uterine contractions before and after fresh embryo transfer and its relation to clinical outcome. *Reprod Biomed Online.* 2017;34(3):240-47.
  39. Swierkowski-Blanchard N, Boitrelle F, Alter L, Selva J, Quibel T, Torre A. Uterine contractility and elastography as prognostic factors for pregnancy after intrauterine insemination. *Fertil Steril.* 2017;107(4):961-68.e3.
  40. Van Den Bosch T, Verbakel JY, Valentin L, Wynants L, De Cock B, Pascual MA et al. Typical ultrasound features of various endometrial pathologies described using International Endometrial Tumor Analysis (IETA) terminology in women with abnormal uterine bleeding. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021;57(1):164-72.
  41. Alcazar JL, Moya M, Caparros M, Juez L, Dominguez-Piriz J. Clinical relevance of the pedicle sign in diagno-



- sing of the endometrial polyp. *Salud Ciencia* 2017;22:539-44.
42. Vroom AJ, Timmermans A, Bongers MY, van den Heuvel ER, Geomini PMAJ, van Hanegem N. Diagnostic accuracy of saline contrast sonohysterography in detecting endometrial polyps in women with postmenopausal bleeding: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;54(1):28-34.
  43. Sanin-Ramirez D, Carriles I, Graupera B, Ajossa S, Neri M, Rodriguez I et al. Two-dimensional transvaginal sonography vs saline contrast sonohysterography for diagnosing endometrial polyps: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;56(4):506-15.
  44. Alcázar JL, Galan MJ, Mínguez JA, García-Manero M. Transvaginal color Doppler sonography versus sonohysterography in the diagnosis of endometrial polyps. *J Ultrasound Med.* 2004;23(6):743-8.
  45. Lieng M, Istre O, Sandvik L, Qvigstad E. Prevalence, 1-year regression rate, and clinical significance of asymptomatic endometrial polyps: cross-sectional study. *J Minim Invasive Gynecol.* 2009;16(4):465-71.
  46. Jayaprakasan K, Polanski L, Sahu B, Thornton JG, Raine-Fenning N. Surgical intervention versus expectant management for endometrial polyps in subfertile women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(8):CD009592.
  47. Afifi K, Anand S, Nallapeta S, Gelbaya TA. Management of endometrial polyps in subfertile women: a systematic review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2010;151(2):117-21.
  48. Deng K, Zhang M, Kong WY, Liu W, Zhang YN, Yu Q et al. Does a hypercchogenic endometrial mass in the uterus during controlled ovarian stimulation affect assisted reproductive technology cycle outcomes? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2020;250:17-23.
  49. Van den Bosch T, Dueholm M, Leone FP, Valentin L, Rasmussen CK, Votino A et al. Terms, definitions and measurements to describe sonographic features of myometrium and uterine masses: a consensus opinion from the Morphological Uterus Sonographic Assessment (MUSA) group. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015;46(3):284-98.
  50. Leone FP, Bignardi T, Marcianti C, Ferrazzi E. Sonohysterography in the preoperative grading of submucous myomas: considerations on three-dimensional methodology. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;29(6):717-8.
  51. Salim R, Lee C, Davies A, Jolaoso B, Ofuasia E, Jurkovic D. A comparative study of three-dimensional saline infusion sonohysterography and diagnostic hysteroscopy for the classification of submucous fibroids. *Hum Reprod.* 2005;20(1):253-7.
  52. Mavrelou D, Naftalin J, Hoo W, Ben-Nagi J, Holland T, Jurkovic D. Preoperative assessment of submucous fibroids by three-dimensional saline contrast sonohysterography. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2011;38(3):350-4.
  53. Bosteels J, Kasius J, Weyers S, Broekmans FJ, Mol BW, D'Hooghe TM. Hysteroscopy for treating subfertility associated with suspected major uterine cavity abnormalities. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(2):CD009461.
  54. Metwally M, Raybould G, Cheong YC, Horne AW. Surgical treatment of fibroids for subfertility. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;1(1):CD003857.
  55. Wang X, Chen L, Wang H, Li Q, Liu X, Qi H. The Impact of Noncavity-Distorting Intramural Fibroids on the Efficacy of In Vitro Fertilization-Embryo Transfer: An Updated Meta-Analysis. *Biomed Res Int.* 2018 Sep 4;2018:8924703.
  56. Rikhray K, Tan J, Taskin O, Albert AY, Yong P, Bedaiwy MA. The Impact of Noncavity-Distorting Intramural Fibroids on Live Birth Rate in In Vitro Fertilization Cycles: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Womens Health (Larchmt).* 2020;29(2):210-19.
  57. Yu D, Wong YM, Cheong Y, Xia E, Li TC. Asherman syndrome--one century later. *Fertil Steril.* 2008;89(4):759-79.
  58. Schlaff WD, Hurst BS. Preoperative sonographic measurement of endometrial pattern predicts outcome of surgical repair in patients with severe Asherman's syndrome. *Fertil Steril.* 1995;63(2):410-3.
  59. Salle B, Gaucherand P, de Saint Hilaire P, Rudigoz RC. Transvaginal sonohysterographic evaluation of intrauterine adhesions. *J Clin Ultrasound.* 1999;27(3):131-4.
  60. Wang Y, Yao Z, Zhao H, Yue C, Yu Q, Zhang Y, Guo Z et al. Reproductive Outcomes of In Vitro Fertilization-Intracytoplasmic Sperm Injection after Transcervical Resection of Adhesions: A Retrospective Cohort Study. *J Minim Invasive Gynecol.* 2020;S1553-4650(20)31118-3.
  61. Movilla P, Wang J, Chen T, Morales B, Wang J, Williams A et al. Endometrial thickness measurements among Asherman syndrome patients prior to embryo transfer. *Hum Reprod.* 2020;35(12):2746-54.