

GUIA CLÍNICA: **DOPPLER EN MEDICINA FETAL**

Servicio de Medicina Fetal.
Institut Clínic de Ginecologia, Obstetrícia i Neonatologia, Hospital Clínic de Barcelona.

1. Introducción

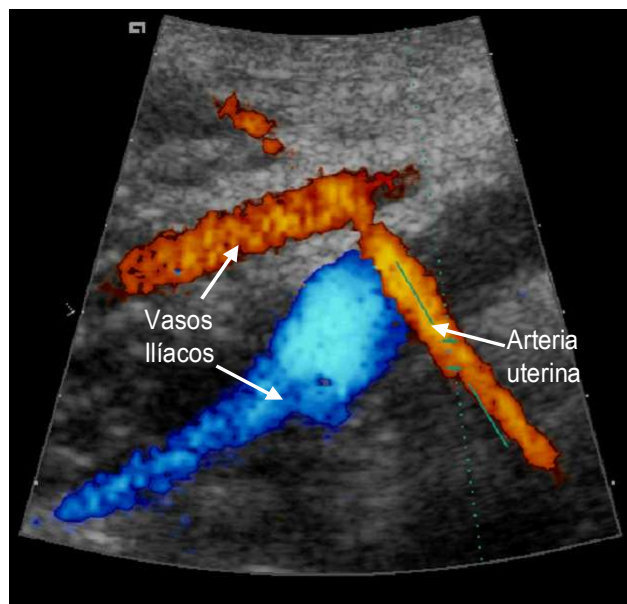
La utilización de Doppler en obstetricia se ha extendido fuera de las unidades especializadas y se ha generalizado para la toma de decisiones. Los protocolos de utilización estandarizados y sistemáticos limitan enormemente la probabilidad de error de una técnica que de otra forma presenta una gran variabilidad. Por otra parte, es esencial un conocimiento adecuado de la fisiopatología y los cambios hemodinámicos asociados a las condiciones que pretendemos evaluar, para una correcta interpretación de lo que vamos a buscar y medir en cada caso. Esta guía protocoliza la técnica del estudio Doppler en medicina fetal.

2. Evaluación Doppler de las arterias uterinas:

- Puede realizarse por vía vaginal o abdominal. La mayor proximidad a la arteria uterina hace que con la vía vaginal se consiga una onda de velocidad de flujo (OVF) de mejor calidad con un ángulo de insonación óptimo en primer trimestre. A partir de la semana 12 el útero asciende a la cavidad abdominal y se pueden utilizar indistintamente ambas vías. A partir de las 20 semanas la vía abdominal es de elección.

- *Vía vaginal:* el transductor debe ser colocado paramedialmente al cérvix uterino a nivel del orificio cervical interno (figura 1). Desplazamientos hacia abajo pueden identificar erróneamente una rama cervical o hacia arriba una arteria arcuata.

- *Vía abdominal:* se coloca el transductor longitudinalmente en la fosa ilíaca, de forma paralela a la cresta ilíaca y pared uterina, identificando los vasos ilíacos. Con un movimiento sutil en sentido medial se identifica la arteria uterina en una falsa imagen de cruce con la arteria ilíaca externa (figura 1). La arteria uterina debe estudiarse 1-2 cm distal a este punto.



- Aspectos técnicos de la medición:
 - Se debe identificar el vaso con Doppler color y utilizar escalas de velocidad altas (entre 30 y 50 cm/s) para la identificación selectiva del vaso.

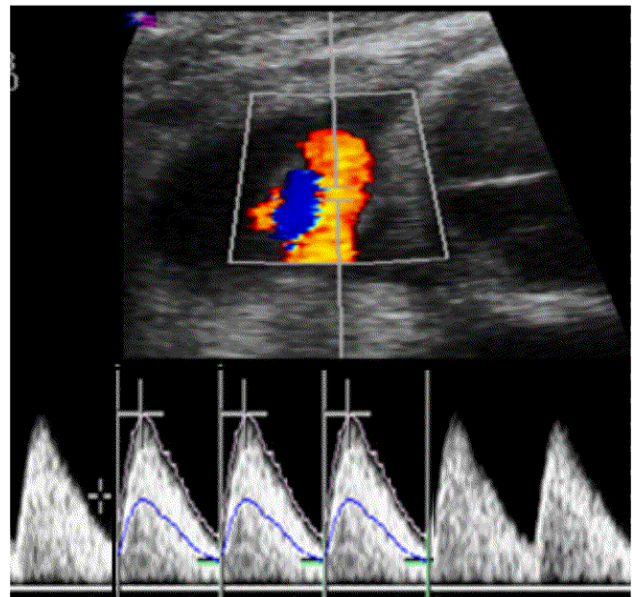
- El ángulo de insonación para las mediciones debe ser inferior a 45°.
- Deben obtenerse tres o más OVF de similares características para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos tres cuartas partes de la pantalla.
- El tamaño de la muestra del Doppler debe ser equivalente al diámetro de la arteria y debe colocarse en el centro del vaso.

- *Definiciones:*

(1) *Flujo uterino anormal:* Dado que no se ha demostrado que la valoración del notch mejore el rendimiento clínico de los índices cuantitativos, se usará sólo el Índice de pulsatilidad (IP) medio: $IP \text{ derecha} + IP \text{ izquierda} / 2$ y valorarlo según curvas de normalidad propias (ver tabla 1).

3. Evaluación Doppler de la arteria umbilical (AU):

- La AU se puede estudiar a nivel paravesical, en asa libre o en la inserción placentaria. A menor distancia de la placenta menor pulsatilidad. Usaremos asa libre por facilidad técnica, por que la mayoría de curvas de referencia se han realizado a este nivel y por que todos los estudios randomizados que han establecido su utilidad han usado esta porción. En gestaciones gemelares con dificultad técnica para asignar a cada feto su porción de asa libre, p.e. por oligoamnios, es útil evaluar la porción cercana a feto o bien a placenta. Como concepto general, en el seguimiento de patología en el mismo feto es imprescindible utilizar siempre la misma localización.



- Aspectos técnicos de la medición:

- Se debe identificar el vaso con Doppler color y utilizar escalas de velocidad medias (entre 20 y 40 cm/s) para la identificación selectiva del vaso.
- El ángulo de insonación debe ser siempre inferior a 30°, lo cual es fácil en este vaso. Aunque los índices Doppler son matemáticamente independientes del ángulo, un ángulo de insonación excesivo afecta a la precisión de la medida.
- El tamaño de la muestra del Doppler debe ser equivalente al diámetro de la arteria y debe colocarse en el centro del vaso.

- Hasta en un 30% de los fetos en segundo trimestre la diferencia de los índices Doppler entre las dos arterias umbilicales es superior al 20%, diferencia que disminuye a lo largo de la gestación y es mínima a término. En caso de pulsatilidad anormal, se evaluarán ambas arterias y quedarnos con la mejor medición.
- Como en cualquier vaso fetal, el estudio Doppler debe realizarse la exploración en ausencia de movimientos respiratorios fetales, que pueden alterar el tipo de onda y simular ausencia de flujo diastólico.
- La valoración del IP es poco valorable en bradicardia o taquicardia marcadas, por la interferencia en la morfología de la onda.
- Deben obtenerse tres o más OVF de similares características para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos tres cuartas partes de la pantalla.

- Definiciones:

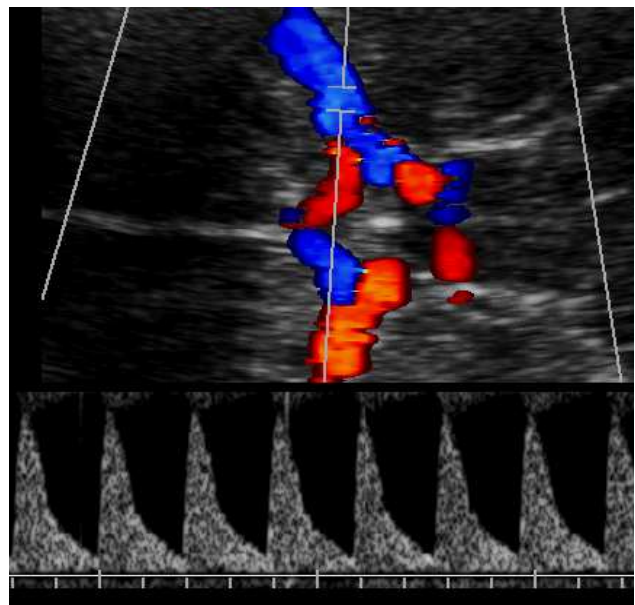
(1) Insuficiencia placentaria: IP > percentil 95 para edad gestacional (Arduini D J Perinat Med 1990;18:165) (Ver tabla 1).

(2) Flujo diastólico ausente: flujo ausente algún momento de la diástole, de manera constante (>50% de los ciclos), persistente (en 2 determinaciones separadas más de 12 horas) y en ambas arterias.

(3) Flujo diastólico reverso: flujo reverso en algún momento de la diástole, de manera constante (>50% de los ciclos), persistente (en 2 determinaciones separadas más de 12 horas) y en ambas arterias.

4. Evaluación de la arteria cerebral media

- Se identifica en un corte axial craneal a nivel del polígono de Willis, observándose su trayecto de unos 2-4cm desde su parte proximal en la salida en la carótida interna hasta su parte distal adyacente al hueso parietal. Existen diferencias a tener en cuenta entre los diferentes segmentos de la ACM. Cuanto más distal al polígono, mayor es la pulsatilidad. Además, en sus porciones más distales la ACM se divide en 2-4 vasos por lo que su evaluación es menos representativa. El estándar es explorar el vaso en su porción proximal, cerca de la salida de la carótida interna.



- Aspectos técnicos de la medición:
 - Se debe identificar el vaso con Doppler color y utilizar escalas de velocidad medias (entre 20 y 40 cm/s) para la identificación selectiva del vaso.
 - El ángulo de insonación debe ser siempre inferior a 15°, lo cual es fácil en este vaso.
 - El tamaño de la muestra del Doppler debe ser equivalente al diámetro de la arteria y debe colocarse en el centro del vaso.
 - El estudio Doppler debe realizarse la exploración en ausencia de movimientos respiratorios fetales.
 - La valoración del IP es poco valorable en bradicardia o taquicardia marcadas, por la interferencia en la morfología de la onda.
 - El tamaño de la muestra del Doppler debe ser equivalente al diámetro de la arteria y debe colocarse en el centro del vaso.
 - Se debe tener en cuenta no ejercer una presión excesiva sobre la calota fetal, pues ésta puede aumentar artefactualmente la pulsatilidad y disminuir las velocidades máximas. Este fenómeno es más notable a edades gestaciones precoces, por ser la calota más deformable.
 - Deben obtenerse tres o más OVF de similares características para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos tres cuartas partes de la pantalla.

- *Definiciones:*
 - (1) Vasodilatación: IP ACM < percentil 5 de manera persistente (en 2 determinaciones separadas > 12 horas). Se usará como referencias de normalidad: Arduini D J Perinat Med 1990;18:165 (Ver tabla 1).
 - (2) Redistribución: Índice Cerebroplacentario (IPACM/IPAU) < percentil 5 de manera persistente (en 2 determinaciones separadas > 12 horas). Se usará como referencias de normalidad: Baschat AA UOG 2003 ;21:124 (Ver tabla 1).
 - (3) Aumento de las velocidades sistólicas: Velocidad máxima > 1.5 MoM, de manera constante. Se usará como normalidad: Mari G, N Engl J Med 2000;342:9 (Ver tabla 1).

5. Evaluación del retorno venoso derecho

Aspectos generales

- En los vasos de baja velocidad (vena umbilical y vena cava inferior) el filtro de la pared se ha de fijar en el límite inferior permitido por el equipo, en general 50Hz, para poder detectar bajas velocidades de flujo sanguíneo.
- Es especialmente importante que el feto esté en reposo y sin movimientos respiratorios.
- El volumen muestra debe ser equivalente al diámetro del vaso y colocarse en el centro del vaso.

Vena umbilical

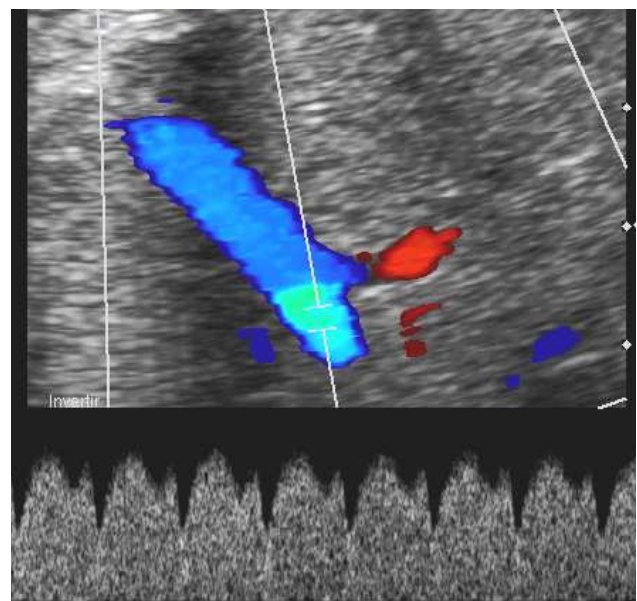
- Aspectos técnicos de la medición:
 - Se evaluará en su porción intraabdominal, antes de dar lugar a la vena hepática. Debe evitarse explorar el flujo en el anillo umbilical, dado que por su estrechez la presencia de pulsaciones es fisiológica.
 - Se utilizarán escalas de velocidad bajas (<20 cm/s).
 - El ángulo de insolación debe ser inferior a 30°.
- *Definiciones:*
 - (1) Flujo pulsátil: pulsaciones persistentes (en dos ocasiones separadas >12 horas), sincrónicas con el ciclo cardíaco y díctotas.

Vena cava inferior

- Aspectos técnicos de la medición:
 - En un plano sagital o coronal, discurre anterior y a la derecha de la aorta. Se debe explorar entre la entrada del DV y las venas renales, pues es el punto de mayor reproducibilidad). Es un vaso difícil de estudiar en un buen ángulo, y se considera aceptable <45°.
 - Se utilizarán escalas de velocidad bajas (<20 cm/s).
 - Deben obtenerse tres o más OVF de similares características para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos tres cuartas partes de la pantalla.
- *Definiciones:*
 - (1) OVF VCI patológica: Índice de precarga (calculado como a/S) > percentil 95 de manera persistente (más de 2 ocasiones separadas > 12 horas). Se usará como referencia de normalidad: Rizzo G UOG 1996;7:401(Ver tabla 1).

Ductus venoso

- Se puede estudiar en un plano sagital medio o transversal oblicuo del abdomen fetal. El plano transversal facilita los ángulos inferiores a 30°. Nace de la VU y al ser un vaso de alta velocidad, se observa fácilmente con Doppler color. Manipulando la escala de color puede observarse su trayecto de forma diferenciada por el aumento de velocidad (casi amarillo, y si se utilizan escala bicromáticas se observa el



cambio de color). Es fácil identificar falsamente una vena hepática como un DV de aspecto patológico, dado que se sitúan en un plano superior a una distancia mínima del DV, se diferencia por su localización anatómica y por que sus velocidades son menores.

- Aspectos técnicos de la medición:
 - La muestra de Doppler pulsado debería ser colocada en el punto más próximo a la salida de la umbilical, que corresponde al de máxima velocidad.
 - El ángulo de insonación debe ser inferior a los 30°.
 - Se utilizarán escalas de velocidad altas (40-60 cm/s).
 - Deben obtenerse tres o más OVF de similares características para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos tres cuartas partes de la pantalla.

- *Parámetros utilizados en clínica:*
 - (1) Ausencia o reversión de flujo durante la contracción atrial. Debe ser constante y persistente (en 2 ocasiones separadas >12 horas).
 - (2) OVF DV patológica: IPDV > percentil 95. Se usará como referencia de normalidad: Hecher K UOG 1994;4:381 (Ver tabla 1).

Responsables del protocolo: Figueras F, Puerto B
Última actualización: 26/05/07

Tabla 1. Valores de normalidad

EG (s)	IPAU (p95) ¹	IPACM(p5) ¹	ICP (p5) ²	PVS (1.5MoM) ³	IPDV (p95) ⁴	IPCVCI (p95) ⁵	IPmUt (p95) ⁶
20	2,01	1,37	0,65	38	0,89	0,81	-
21	1,96	1,4	0,75	40	0,88	0,78	-
22	1,9	1,45	0,85	42	0,87	0,75	-
23	1,85	1,47	0,92	44	0,86	0,72	-
24	1,79	1,5	1	46	0,85	0,68	1,30
25	1,73	1,51	1,05	48	0,83	0,66	1,24
26	1,69	1,52	1,1	50	0,82	0,64	1,18
27	1,64	1,53	1,15	52	0,81	0,62	1,13
28	1,6	1,53	1,2	55	0,80	0,60	1,08
29	1,58	1,53	1,23	58	0,79	0,57	1,04
30	1,54	1,52	1,25	61	0,78	0,55	1,00
31	1,5	1,51	1,27	64	0,76	0,53	0,97
32	1,48	1,5	1,28	67	0,75	0,52	0,94
33	1,46	1,47	1,27	70	0,74	0,50	0,92
34	1,43	1,43	1,27	73	0,73	0,48	0,90
35	1,42	1,4	1,25	76	0,72	0,47	0,88
36	1,41	1,37	1,22	80	0,71	0,45	0,87
37	1,4	1,32	1,17	84	0,70	0,43	0,86
38	1,4	1,28	1,13	-	0,68	0,41	0,85
39	1,4	1,21	1,08	-	0,89	0,40	0,85
40	1,4	1,18	1	-	0,88	0,39	0,85

1 Arduini D J Perinat Med 1990;18:165

2 Baschat AA UOG 2003 ;21:124

3 Mari G N Engl J Med 2000;342:9

4 Hecher K UOG 1994;4:381

5 Rizzo G UOG 1996;7:401

6 ICGON