

**CERPO**

Centro de Referencia Perinatal Oriente

Facultad de Medicina, Universidad de Chile



# **Evaluación de la restricción al crecimiento fetal con Doppler Arterial y Venoso**

Sebastián Lavanderos Bunout

Daniel Martín Navarrete

2 de noviembre de 2021

# Recapitulando

- 70% de los fetos con EPF < p10 son constitucionalmente pequeños.
  - No tienen mayor riesgo de morbimortalidad.
- ¿Cómo identificar a los que están en riesgo?

Desafío

# Índices Doppler

**TABLA 33-2** ÍNDICES DOPPLER ARTERIALES Y VENOSOS



ÍNDICE	CÁLCULO
<b>Índices Doppler arteriales</b>	
Proporción sistólica/diastólica (S/D)	$\frac{\text{Velocidad máxima sistólica}}{\text{Velocidad máxima diastólica}}$
Índice de resistencia (IR)	$\frac{\text{Velocidad máxima sistólica} - \text{telediastólica}}{\text{Velocidad máxima sistólica}}$
Índice de pulsatilidad (IP)	$\frac{\text{Velocidad máxima sistólica} - \text{telediastólica}}{\text{Velocidad máxima promediada en el tiempo}}$
<b>Índices Doppler venosos</b>	
Índice de precarga de la vena cava inferior	$\frac{\text{Velocidad máxima durante la contracción auricular}}{\text{Velocidad máxima sistólica}}$
Índice de precarga del conducto venoso	$\frac{\text{Velocidad máxima sistólica} - \text{diastólica}}{\text{Velocidad máxima sistólica}}$
Índice de pulsatilidad para venas (IPV) de la vena cava inferior y del conducto venoso	$\frac{\text{Velocidad máxima sistólica} - \text{diastólica}}{\text{Velocidad máxima promediada en el tiempo}}$
Índice de velocidad máxima para venas (IVMV) de la vena cava inferior y del conducto venoso	$\frac{\text{Velocidad máxima de contracción sistólica} - \text{auricular}}{\text{Velocidad máxima diastólica}}$
Porcentaje de flujo inverso	$\frac{\text{Velocidad promediada en el tiempo sistólica}}{\text{Velocidad promediada en el tiempo diastólica}} \times 100$

# Vasos a estudiar

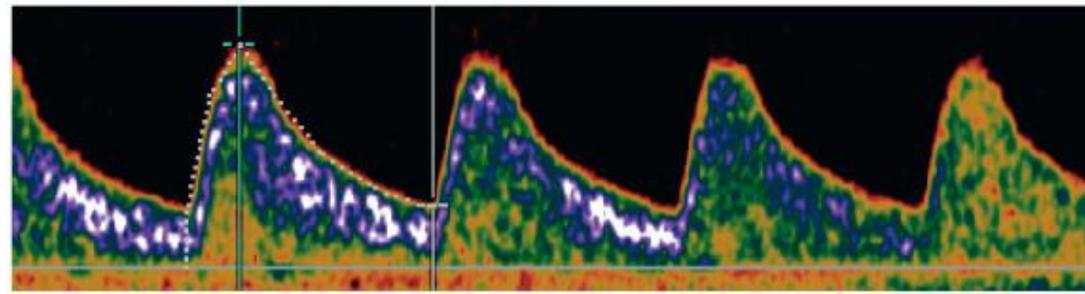
- Arteria uterina: evalúa invasión de arterias espirales hacia circulación materna.
  - S/D < 2,7 desde las 26 s.
  - Disminución de flujo a fin de diástole o incisura aumenta riesgo de RCF.
- Arteria umbilical: evalúa funcionalidad de vellosidades.
  - 30% falla – aumento resistencia.
  - 60 – 70% falla – flujo diastólico ausente o reverso.
    - Mal pronóstico fetal.

Schulman H, Fleischer A, Farmakides G, Bracero L, Rochelson B, Grunfeld L. Am J Obstet Gynecol. 1986;155(5):1031-1036.

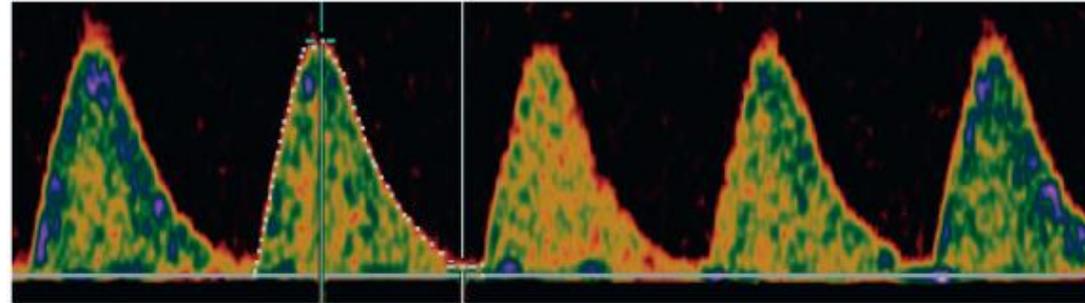
Valcamonico A, et al. Am J Obstet Gynecol. 1994;170(3):796-801.

Morrow RJ, Adamson SL, Bull SB, Ritchie JW. Am J Obstet Gynecol. 1989;161(4):1055-1060.

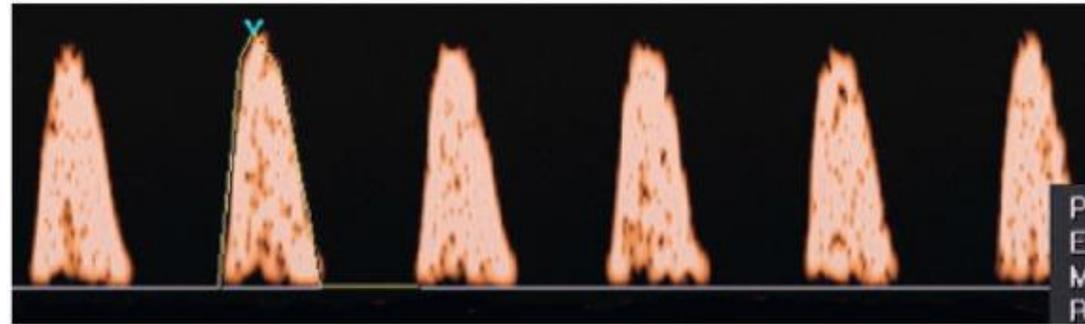
# Arteria umbilical



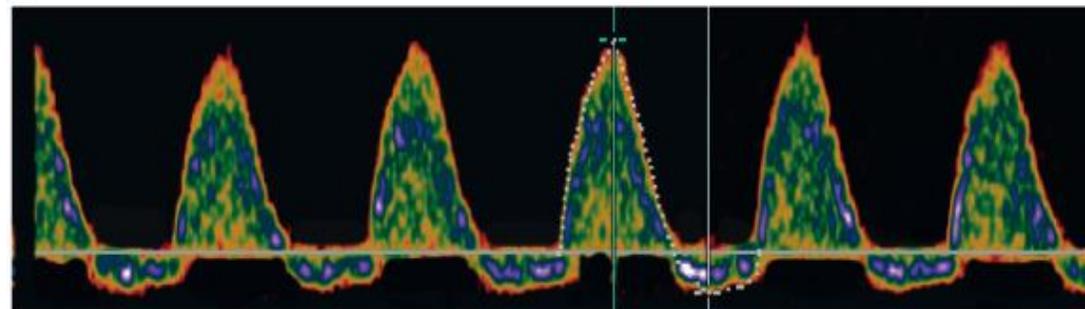
A



B



C



D

Normal

Aumento de resistencia.  
Disminuye velocidad  
telediastólica.

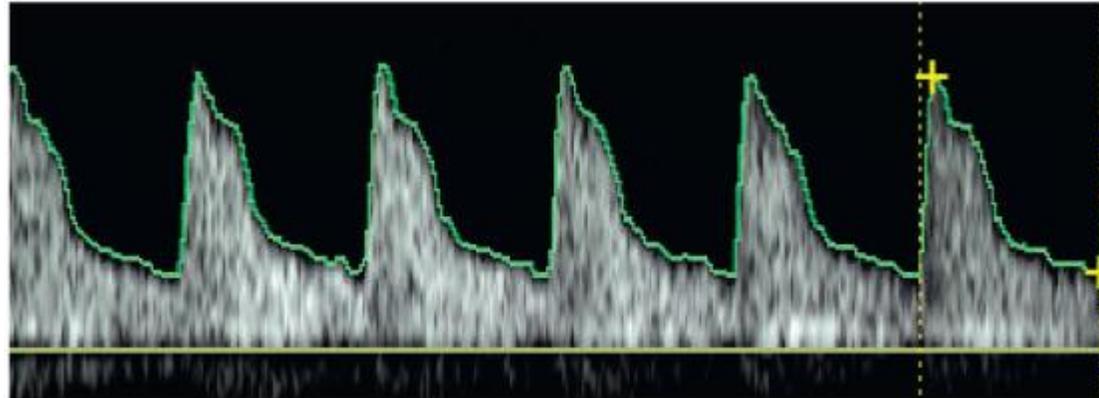


Ahmet Baschat, Henry Galan. Retraso del crecimiento intrauterino. En: Obstetricia. Embarazos normales y de riesgo, 7° ed. (2019). Cap 33, 777 - 807.

# Vasos a estudiar

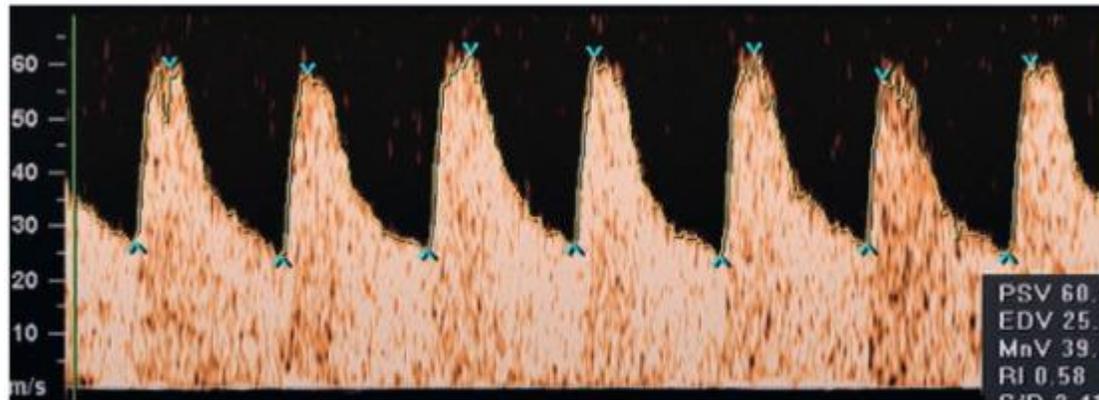
- Arteria cerebral media: cerebro es área de baja impedancia.
  - Detectar redistribución del flujo.
  - Aumento de velocidad de fin de diástole.
  - Disminución de razones S/D.
- Índice cerebro-placentario: IP o IR ACM / AU.
  - Cuando disminuye indica redistribución del flujo.
  - Predice resultados adversos neonatales.

# Arteria cerebral media



Normal

A

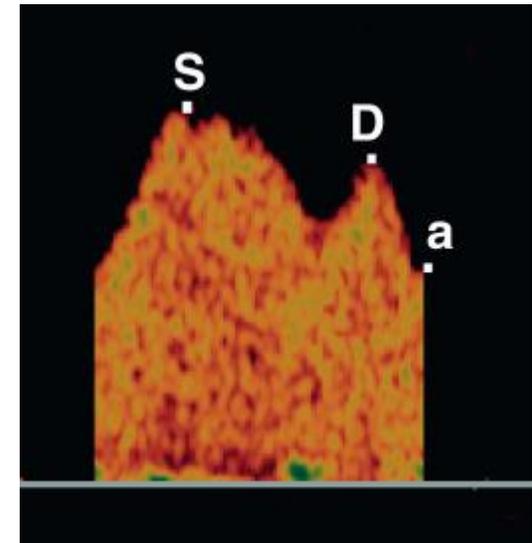


Aumento velocidad diastólica.  
Disminuye IP.  
Se parece a umbilical.

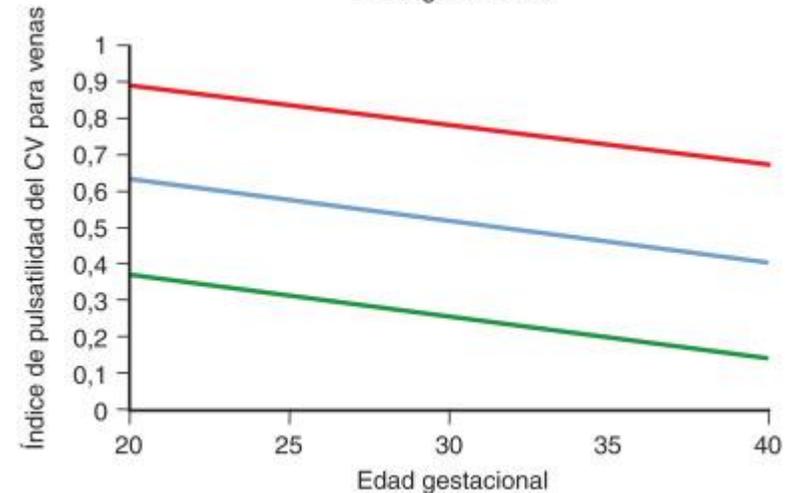
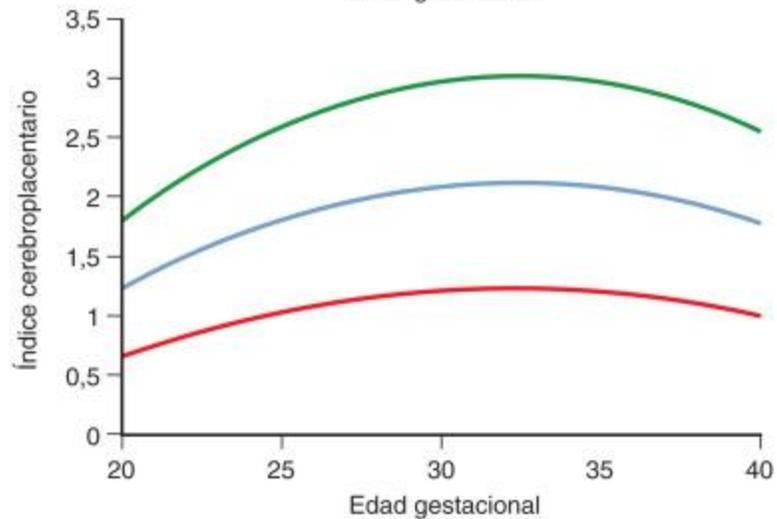
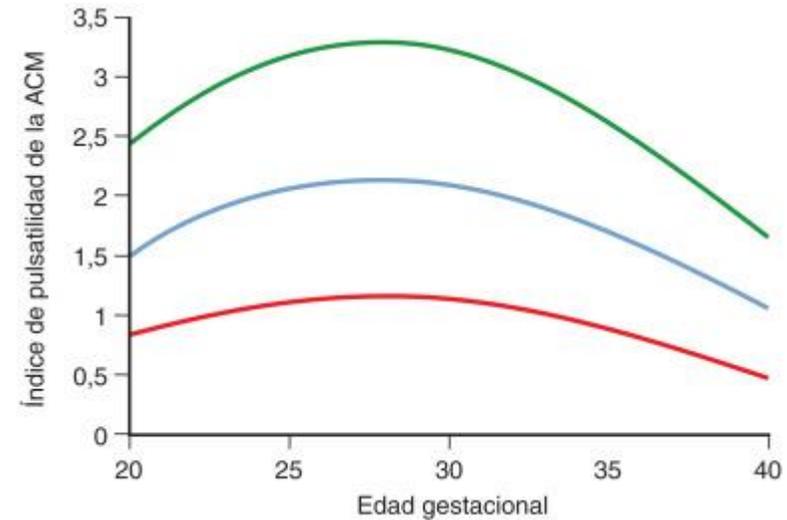
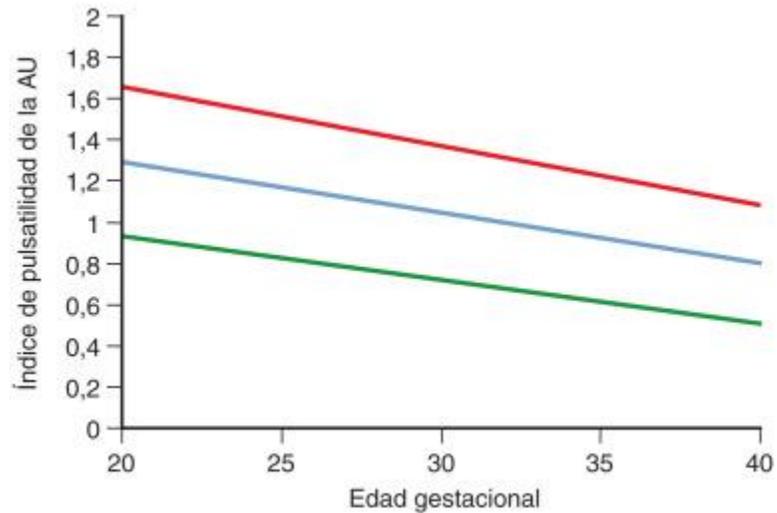
B

# Vasos a estudiar

- Conducto venoso (*ductus venoso*): evalúa función cardíaca anterógrada.
  - Flujo trifásico refleja cambios de P en atrios a lo largo del ciclo cardíaco.
  - Inversión del flujo siempre patológica en CV.
    - Puede ser fisiológica en VCI y venas hepáticas.
  - Hallazgo ominoso y tardío.



# Evolución normal de los índices



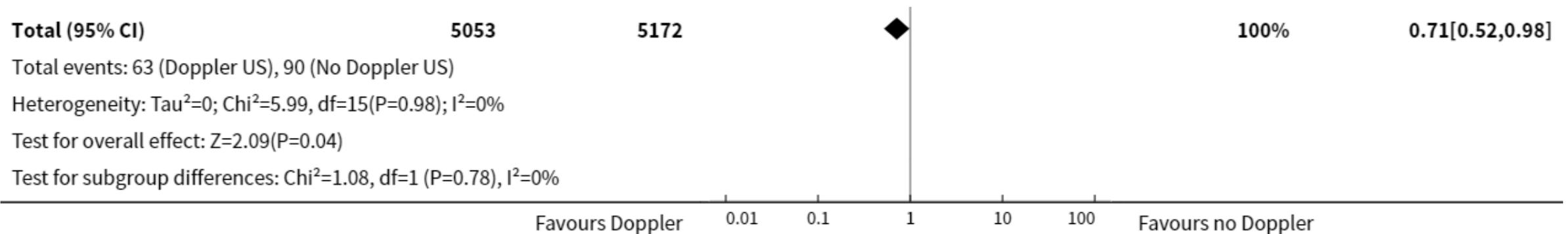
# Arteria umbilical



Principal herramienta de monitorización para embarazos en los que se sospeche RCF.

# Arteria umbilical

- RS (Cochrane, 2013): 18 ensayos aleatorizados y cuasi-aleatorizados.
  - Disminución 29% mortalidad perinatal.
    - OR 0,71 [0,52 – 0,98].
    - NNT = 203.
  - Baja calidad de la evidencia.



# Arteria umbilical

- RS (Cochrane, 2013):
  - Menos inducciones RR 0,89 [0,80 – 0,99].
  - Menos cesáreas RR 0,90 [0,84 – 0,97].
  - Sin diferencias en:
    - Parto operatorio RR 0,95 [0,80 – 1,14].
    - APGAR < 7 a los 5 min RR 0,92 [0,69 – 1,24].

# Arteria umbilical

- Estudio prospectivo de 1.116 fetos en Irlanda.
  - Doppler AU alterado se asoció significativamente a resultados adversos perinatales.
    - Independiente de EPF o CA.
  - EPF < p3 se asoció a resultados adversos perinatales ( $p = 0,0131$ ).
    - Todas las muertes fueron con EPF < p3.
  - OHA clínicamente relevante al combinarse con EPF < p3 ( $p = 0,0066$ ).
  - Doppler AU normal:
    - Menos mortalidad: 0,3 vs. 1,4%.
    - Menos resultados adversos perinatales: 1,3 vs. 11,5%.

**TABLE 2**  
**Predictors of adverse perinatal outcome**

Predictor	n = 1116	Adverse outcome (n = 58)	Normal outcome (n = 1058)	P value	Adjusted P value <sup>a</sup>
EFW <3rd	826	51 (6.2%)	775 (93.8%)	.0131	.3409
EFW <5th	1047	55 (5.3%)	992 (94.7%)	.7428	.0894
AC <3rd	909	52 (5.7%)	857 (94.3%)	.0988	.9027
AC <5th	998	53 (5.3%)	945 (94.7%)	.6194	.2589
AC <10th	1080	56 (5.2%)	1024 (94.8%)	.9215	.1921
EFW <3rd + oligohydramnios	127	13 (10.2%)	114 (89.8%)	.0066	.4623
EFW <5th + oligohydramnios	189	13 (6.9%)	176 (93.1%)	.2533	.7184
EFW <10th + oligohydramnios	231	15 (6.5%)	216 (93.5%)	.3189	.4362
AC <3rd + oligohydramnios	180	14 (7.8%)	166 (92.2%)	.0885	.2251
AC <5th + oligohydramnios	205	14 (6.8%)	191 (93.2%)	.2439	.3263
AC <10th + oligohydramnios	231	14 (6.1%)	217 (93.9%)	.5067	.4508
EFW <3rd + abnormal UA	251	42 (16.7%)	209 (83.3%)	< .0001 <sup>b</sup>	.0163
EFW <5th + abnormal UA	346	45 (13.0%)	301 (87.0%)	< .0001 <sup>b</sup>	.0220
EFW <10th + abnormal UA	413	47 (11.4%)	366 (88.6%)	< .0001 <sup>b</sup>	.0136
AC <3rd + abnormal UA	315	42 (13.3%)	273 (86.7%)	< .0001 <sup>b</sup>	.0046
AC <5th + abnormal UA	353	43 (12.2%)	310 (87.8%)	< .0001 <sup>b</sup>	.0108
AC <10th + abnormal UA	400	46 (11.5%)	354 (88.5%)	< .0001 <sup>b</sup>	.0031

Abnormal UA refers to absent or reversed end-diastolic flow in UA or pulsatility index >95th centile. Oligohydramnios refers to amniotic fluid index <8 cm or amniotic fluid deepest pool <2 cm. Adverse perinatal outcome was defined as adverse composite outcome of intraventricular hemorrhage, periventricular leukomalacia, hypoxic ischemic encephalopathy, necrotizing enterocolitis, bronchopulmonary dysplasia, sepsis, and death.

AC, abdominal circumference; EFW, estimated fetal weight; UA, umbilical artery Doppler.

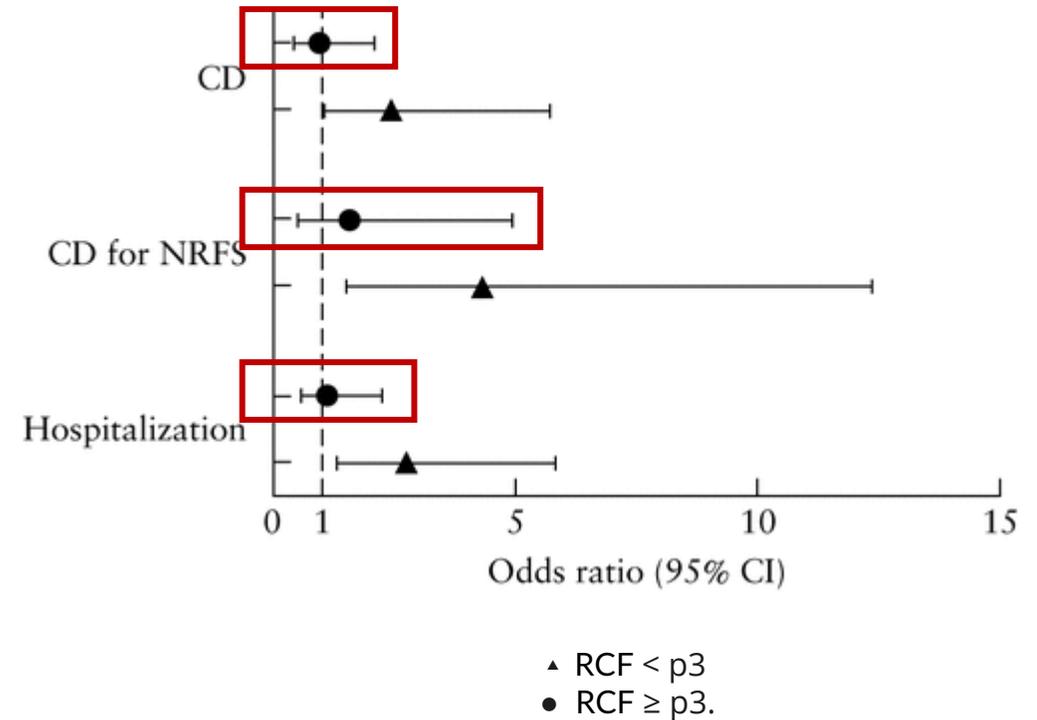
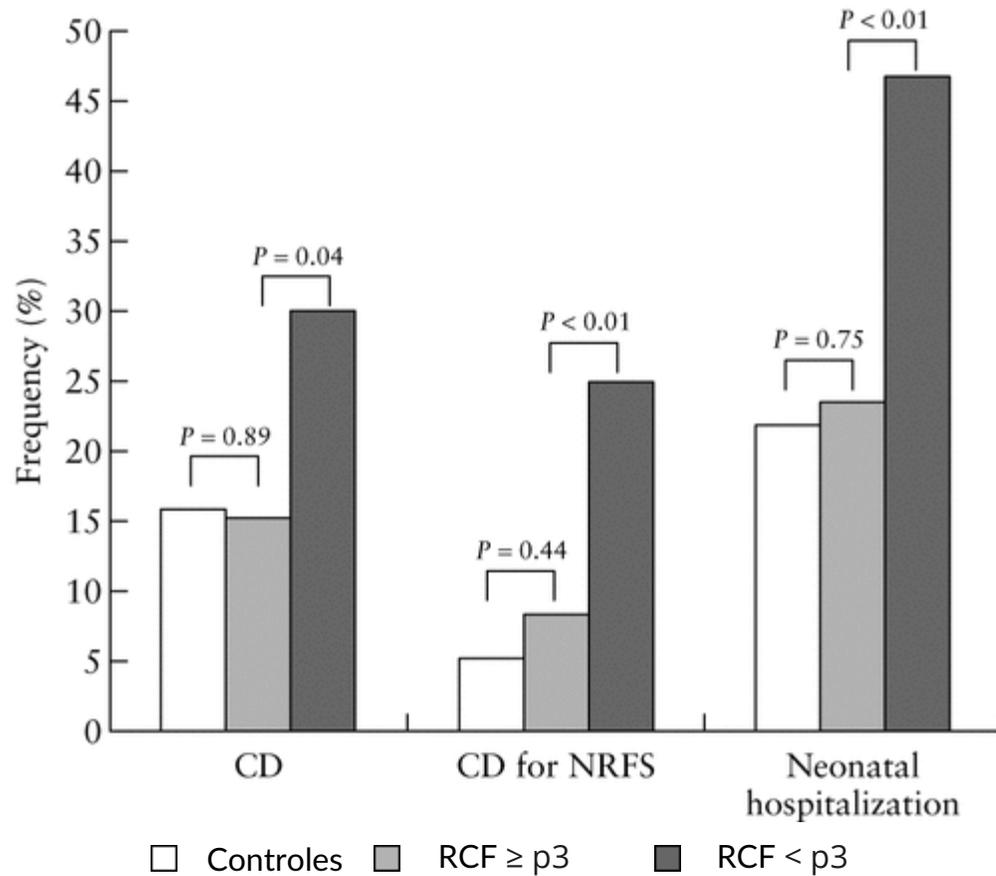
<sup>a</sup> Derived from multivariate analysis adjusting for gestational age at delivery; <sup>b</sup> Statistically significant after adjusting for multiple comparisons (Bonferroni-adjusted significance level of 0.3%, P value < .003). Fisher exact test was used in cases where table cell contained <5 observations.

Unterscheider. Optimizing the definition of IUGR. Am J Obstet Gynecol 2013.

# Arteria umbilical

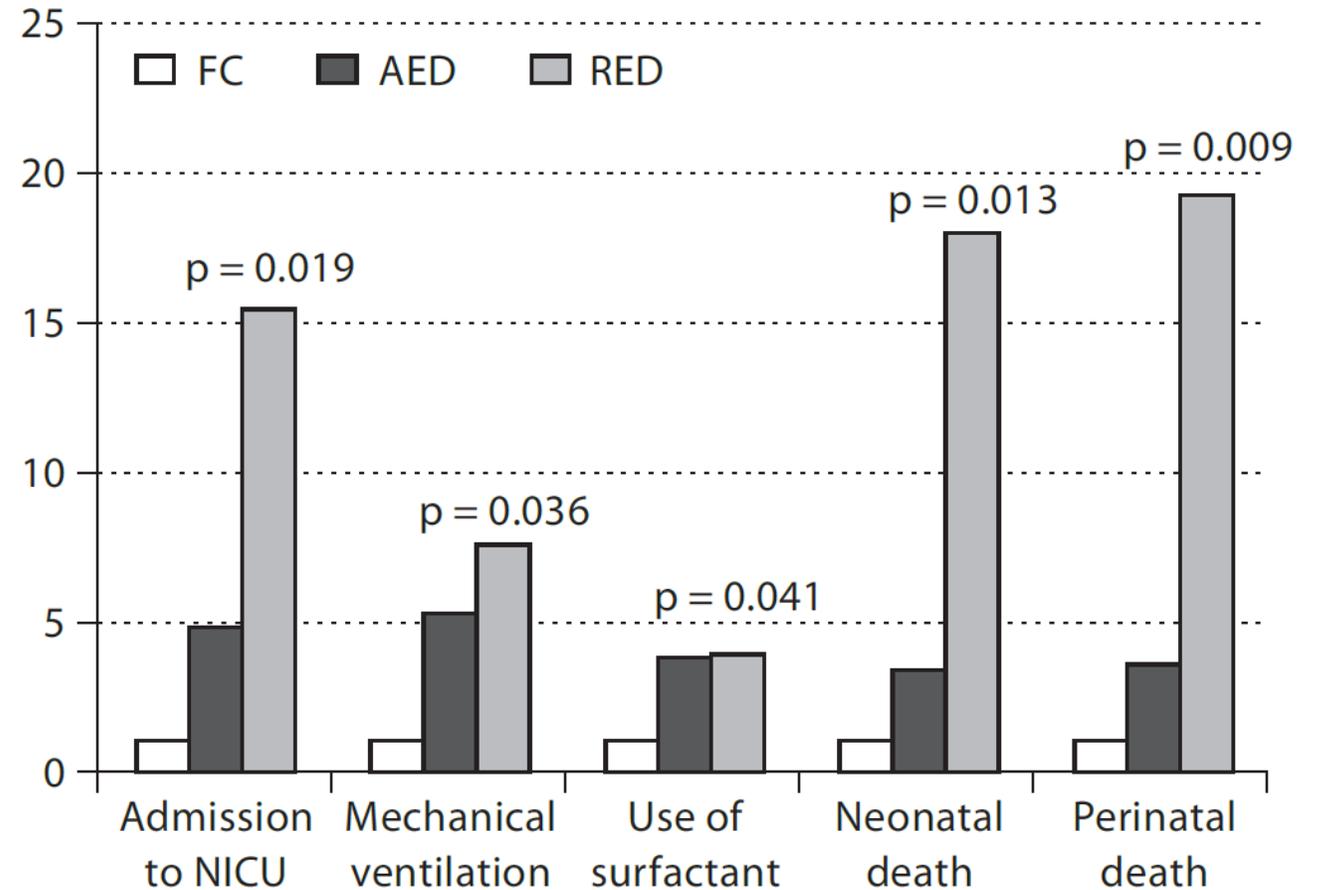
- Cohorte prospectivo (N = 264) comparó resultados adversos perinatales entre fetos RCF y sin RCF.
  - RCF < p3 mayor riesgo de cesárea por estado fetal no tranquilizador.
    - 15,9 vs. 5,3%;  $p < 0.01$ .
  - Más días de hospitalización neonatal.
    - 1,39 vs. 0,87 d;  $p < 0.05$ .
  - **Todos con Doppler normal.**

# Arteria umbilical



# Arteria umbilical

- Estudio transversal observacional (N = 143):
  - Flujo reverso aumenta x5 mortalidad vs. Ausente.



# Conducto venoso

- Hallazgos son generalmente tardíos.
- 2 semanas posterior a hallazgos arteriales.
- DV con onda A reversa:
  - Acidemia S 22% - E 98%.
  - Asfixia S 28% - E 95%.
  - Mortinato S 65% - E 94%.
  - Muerte neonatal S 44% - E 97%.
  - Muerte perinatal S 54% - E 97%.

Table 4 Umbilical artery, ductus venosus and umbilical vein waveform patterns in the prediction of critical short-term outcomes

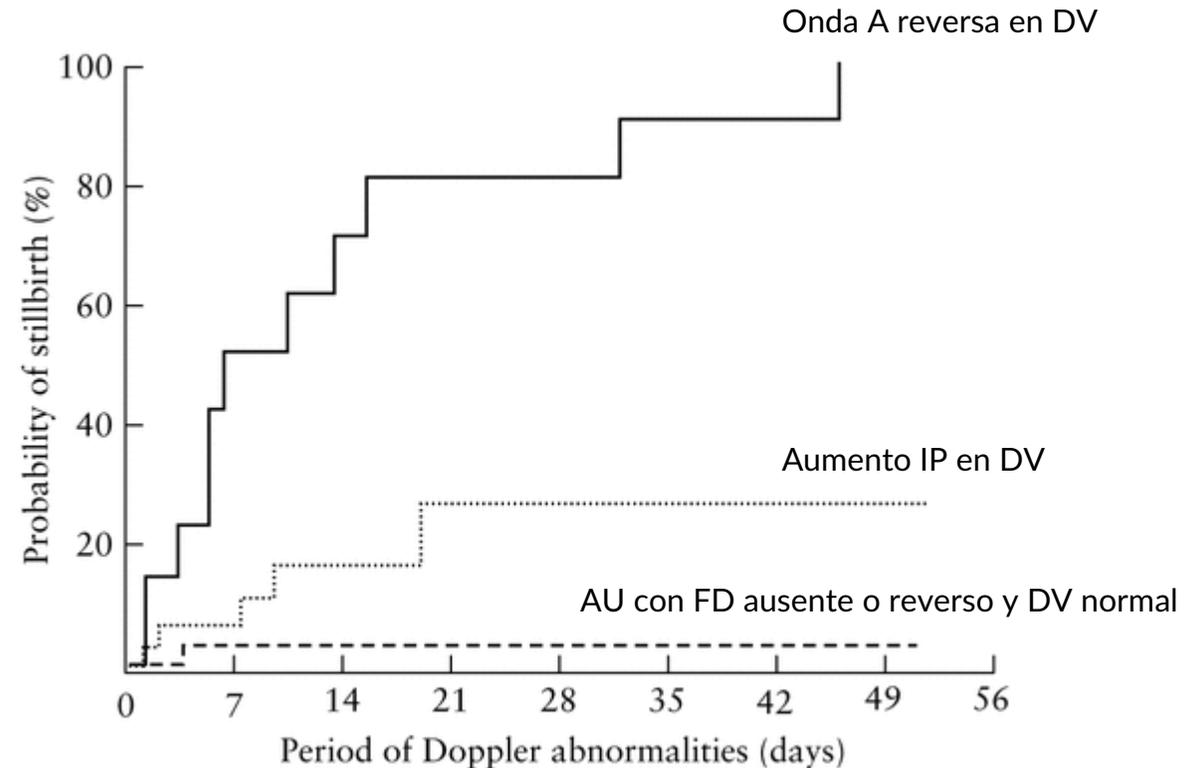
<i>Outcome</i>	<i>Doppler result</i>	<i>Sensitivity (%)</i>	<i>Specificity (%)</i>	<i>PPV (%)</i>	<i>NPV (%)</i>	<i>Test bias (%)</i>	<i>Test efficacy (%)</i>	<i>OR (95% CI)</i>
Acidemia	UA-AREDV	63	72	36	89	43	70	3.2 (1.8–5.6)
	UV pulsations	53	86	49	88	25	79	7.2 (3.4–15.2)
	DV A-wave absent	22	98	75	84	20	83	4.6 (2.9–7.2)
	UV and DV abnormal	22	99	82	84	20	84	5 (3.3–7.6)
	UA-AREDV and venous flow abnormal	20	99	80	83	20	83	4.8 (3.1–7.4)
Asphyxia	UA-AREDV	57	66	6	98	53	65	2.4 (0.6–10.6)
	UV pulsations	57	80	9	98	27	79	5.7 (1.1–24.0)
	DV A-wave absent	28	95	18	97	7	93	6.5 (1.4–30.1)
	UV and DV abnormal	29	96	20	98	7	93	7.1 (1.6–32.7)
	UA-AREDV and venous flow abnormal	29	96	22	98	6	94	7.9 (1.7–35.7)
Stillbirth	UA-AREDV	100	65	19	100	48	67	NA
	UV pulsations	76	78	22	98	28	78	11.7 (3.6–37.6)
	DV A-wave absent	65	94	48	97	9	92	16 (6.5–39.2)
	UV and DV abnormal	65	95	50	97	8	92	16.8 (6.9–41)
	UA-AREDV and venous flow abnormal	52	97	65	95	8	93	17.7 (7.3–43)
Neonatal death	UA-AREDV	75	68	16	97	46	69	5.5 (1.8–16.5)
	UV pulsations	53	86	49	88	25	80	7.5 (1.1–21.8)
	DV A-wave absent	44	97	58	95	7	93	12.6 (5.7–28.1)
	UV and DV abnormal	44	98	64	95	7	94	13.9 (6.4–30.2)
	UA-AREDV and venous flow abnormal	38	98	60	95	7	93	11.8 (5.4–26)
Perinatal death	UA-AREDV	88	68	32	97	41	71	10.8 (3.9–29.7)
	UV pulsations	70	81	40	94	25	80	10.2 (4.5–23.4)
	DV A-wave absent	54	97	78	93	10	91	10.5 (6.2–17.9)
	UV and DV abnormal	55	98	82	93	9	92	11 (6.5–18.6)
	UA-AREDV and venous flow abnormal	52	98	81	92	10	91	10.3 (6.1–17.2)



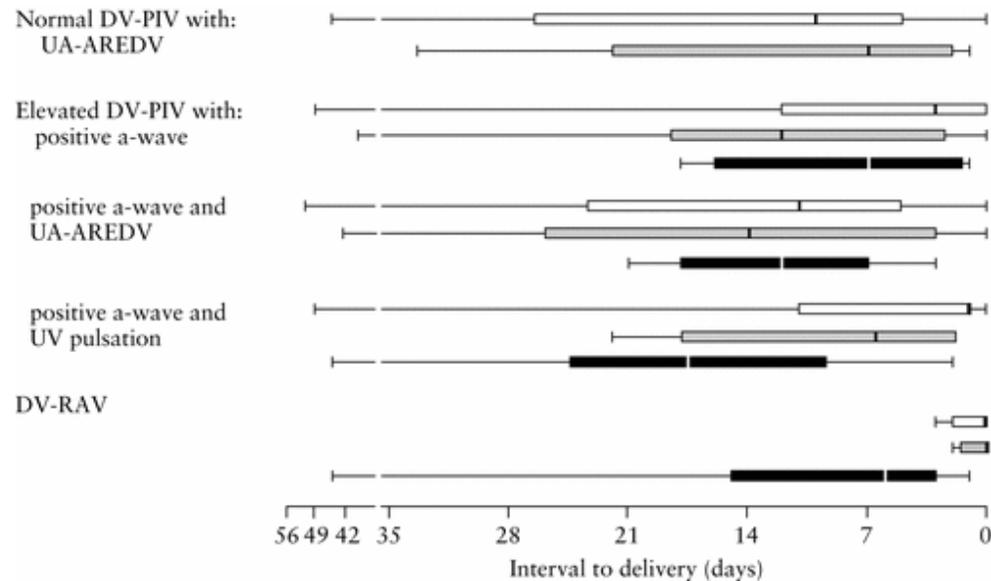
CERPO

# Conducto venoso

- Cada día con onda a reversa o ausente duplica riesgo de mortinato.
- Supervivencia > 1 sem poco probable.



# Conducto venoso



Sobrevivientes sin problemas (blanco).  
Morbilidad mayor (gris).  
Mortinatos (negro).

**Table 4** Interval to delivery in intact survivors, fetuses with major morbidity and stillbirths according to type of Doppler abnormality

Parameter	Interval to delivery (days)		
	Intact survival	Major morbidity	Stillbirth
Increased UA-PI Z-score	19.5 (0-86)	15 (1-58)	21 (8-45)
Brain sparing*	9 (0-45)	7 (0-38)	19 (1-38)
UA-AREDV with positive a-wave in DV	11 (0-52)	14 (0-42)	12 (3-21)
UA-AREDV with DV-PIV < 3 SD	10 (0-45)	7 (1-33)	—
DV-PIV Z-score > 3 SD with normal a-wave	2 (0-49)	9 (0-45)	7 (1-18)
UV pulsation with positive a-wave in DV	1 (0-49)	7 (2-38)	7 (2-18)
DV absent/reversed a-wave†‡	0 (0-3)	0 (0-2)	6 (1-45)

Data are given as median (range). \*Intact vs. stillbirth ( $P = 0.02$ ). †Intact vs. stillbirth ( $P = 0.006$ ). ‡Major morbidity vs. stillbirth ( $P = 0.001$ ). AREDV, absent/reversed end-diastolic velocity; DV, ductus venosus; PI, pulsatility index; PIV, pulsatility index for veins; UA, umbilical artery.

Duración flujo ausente / reverso en DV es potente predictor de mortinato.  
Nos sirve para balancear vs. Riesgo de prematuridad.

# Conducto venoso

- Estudio prospectivo, 2008 (N = 49) en fetos RCF:
  - Onda A ausente o reversa:
    - Muerte fetal S 88%.
    - Muerte neonatal S 78%.
    - Supervivencia neonatal S 32%.
  - Al comparar mortalidad fetal / neonatal vs. Supervivencia:
    - S 88%, E 66%, VPP 58%, VPN 91%.

# Conducto venoso

- ECA 2015: 511 fetos 26-32 s con CA < p10 e IP AU > p95.
  - Sin beneficio neonatal inmediato al retrasar parto hasta DV anormal.
  - Posible beneficio marginal en seguimiento neurodesarrollo a los 2 años.

## Resultados a corto plazo

	CTG STV (n=166)	DV p95 (n=167)	DV no A (n=170)	Total (n=503)
Fetal death no intervention*	2 (1%)	1 (1%)	2 (1%)	5 (1%)
Unexpected death†	0	3 (2%)	4 (2%)	7 (1%)
Livebirth	164 (99%)	163 (98%)	164 (96%)	491 (97%)
Neonatal death	10 (6%)	6 (4%)	11 (7%)	27 (6%)
Death due to congenital abnormality	0	0	2 (1%)	2 (1%)
Overall mortality	12 (7%)	10 (6%)	17 (10%)	39 (8%)
Neonatal data missing	1 (1%)	0	0	1 (<1%)
Survival at discharge	153 (92%)	157 (94%)	153 (90%)	463 (92%)
Neonatal morbidity				
Received mechanical ventilation	72 (44%)	63 (39%)	69 (42%)	204 (42%)
Received supplemental oxygen	98 (60%)	96 (59%)	103 (63%)	297 (61%)
BPD >28 days	32 (20%)	28 (17%)	31 (19%)	91 (19%)
BPD >36 weeks‡	16 (10%)	17 (10%)	16 (10%)	49 (10%)
Sepsis (proven)‡	33 (20%)	31 (19%)	23 (14%)	87 (18%)
NEC pneumatosis‡	3 (2%)	3 (2%)	1 (1%)	7 (1%)
Perforation‡	2 (1%)	2 (1%)	5 (3%)	9 (2%)
GMH grade III or IV‡	0 (0%)	4 (2%)	8 (5%)	12 (2%)
PVL grade II or III‡	1 (1%)	2 (1%)	2 (1%)	5 (1%)
Death following severe morbidity†	10 (6%)	6 (4%)	9 (5%)	25 (5%)
Adjusted age of survivors at discharge, days§	-9 (-17 to 6)	-7 (-15 to 2)	-10 (-17 to 2)	-9 (-16 to 3)
Survival following severe neonatal morbidity (% of survivors)	38 (25%)	42 (27%)	38 (25%)	118 (25%)
Survival without severe neonatal morbidity (% of all study entrants)	115 (69%)	115 (69%)	115 (68%)	345 (69%)

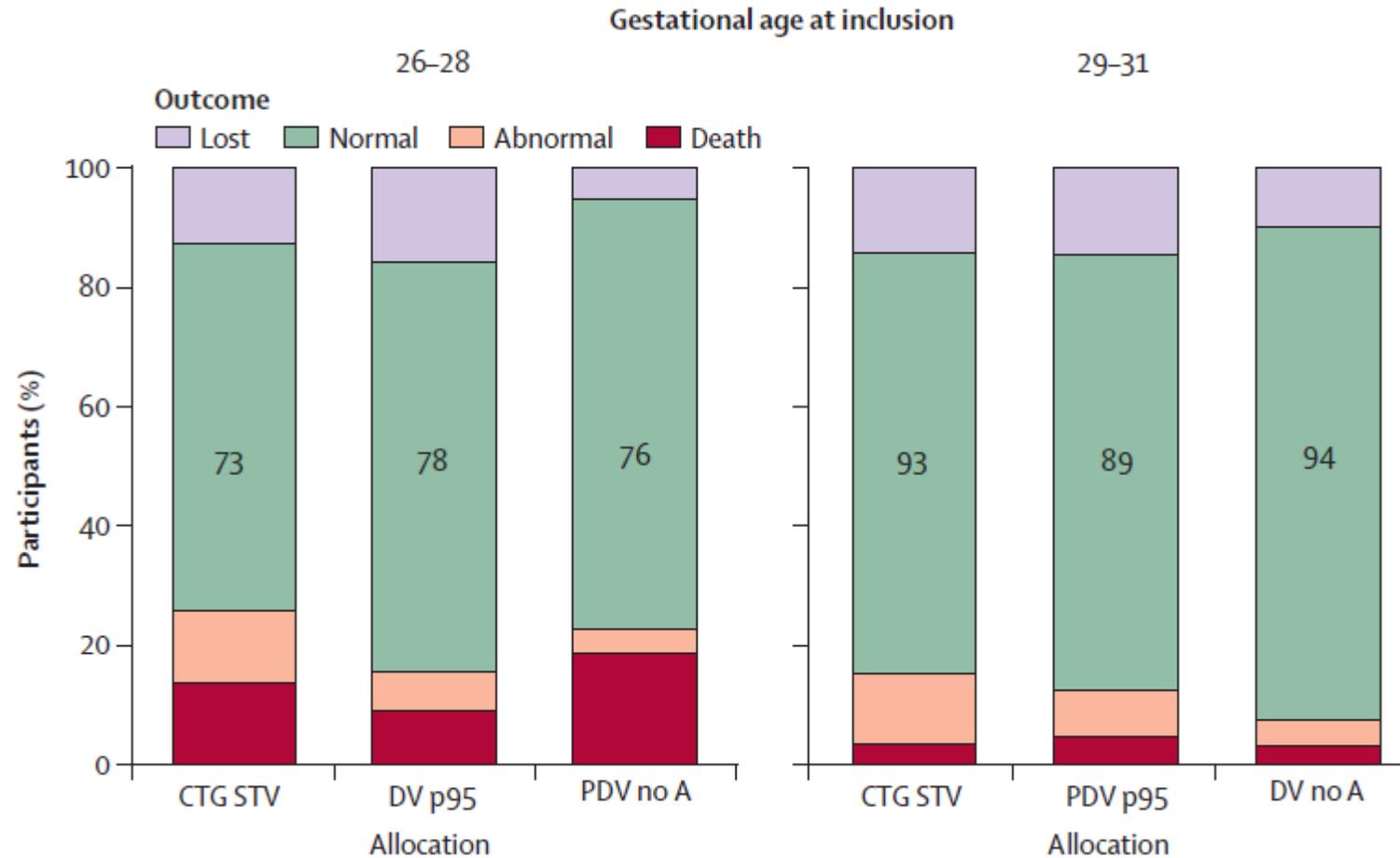


## Seguimiento 2 años de edad corregida

	CTG STV (n=166)	DV p95 (n=167)	DV no A (n=170)	Total (n=503)	
Infants with known outcome*	144 (87%)	142 (85%)	157 (92%)	443 (88%)	
Survivors assessed for neurodevelopment†	131 (86%)	131 (84%)	140 (92%)	402 (87%)	
Survival without impairment	111	119	133	363	
Percentage of assessed surviving infants‡	85%	91%	95%	90%	p = 0,004
Percentage of all infants with known outcome§	77%	84%	85%	82%	p = 0,09
Components of abnormal outcome					
Perinatal or infant death before 2 years*¶	13 (8%)	11 (7%)	17 (10%)	41 (8%)	
Impairments at 2 years¶	20 (15%)	12 (9%)	7 (5%)	39 (10%)	
Cerebral palsy (GMFCS >grade 1)¶	5 (4%)	1 (1%)	0 (0%)	6 (1%)	
Neurosensory impairment¶	3 (2%)	1 (1%)	1 (1%)	5 (1%)	
DQ <85¶	13 (10%)	8 (6%)	5 (4%)	26 (6%)	
No test result, but reported impaired¶	7 (5%)	3 (2%)	1 (1%)	11 (3%)	
<p>Data are n (%). GMFCS=Gross Motor Function Classification System. DQ=developmental quotient. MDI=mental developmental index. *Percentage of all infants, including infants with adjusted Bayley 2 MDI scores (MDI + 5 points). †Percentage of surviving infants. ‡Linear association, p=0.004; <math>\chi^2</math> DV no A versus CTG STV, p=0.005. §Linear association, p=0.09; <math>\chi^2</math> DV no A versus CTG STV, p=0.09. ¶Percentage of assessed infants.</p>					

Table 4: Primary outcome at 2 years corrected age





Sobrevivientes > de rama cambios tardíos en conducto venoso.  
 95% [90 - 98%] libres de alteración en neurodesarrollo vs. 85% [78 - 90%] p = 0,005 en grupo CTG.  
 Aumento no significativo en mortalidad perinatal e infantil.

# Conducto venoso

- Análisis de Cohorte (datos de pacientes individuales):
  - Tasa de supervivencia sin discapacidad a los 2 años > cuando se usó Doppler del CV + CTG computarizada vs. CTG sola.
    - 84 vs 77 %.
    - *No se usó PBF en estos trabajos.*

Parameter	GRIT			TRUFFLE		Total (n = 740)
	Immediate delivery (n = 121)	Delayed delivery with monitoring by:		Delayed delivery with monitoring by:		
		CTG without STV (n = 62)	cCTG with STV (n = 55)	cCTG with STV (n = 165)	cCTG with STV and DV Doppler (n = 337)	
Nulliparous	74 (61)	33 (53)	33 (60)	100 (61)	218 (65)	458 (62)
GA at inclusion (weeks)	29.5 (28.5–31.0)	29.5 (28.5–31.5)	29.5 (28.5–30.5)	29.2 (27.9–30.1)	29.2 (27.9–30.4)	29.5 (28.1–30.5)
Interval to delivery (days)*	0 (0–1)	4 (2–8)	2 (1–8)	7 (2–17)	8 (3–17)	5 (1–14)
Umbilical artery ARED flow						
At inclusion*	85 (70)	44 (71)	37 (67)	61 (37)	147 (44)	374 (51)
At any time	85 (70)	44 (71)	37 (67)	94 (57)	210 (62)	470 (64)
Fetal death	2 (2)	3 (5)	3 (5)	2 (1)	10 (3)	20 (3)
Live birth	119 (98)	59 (95)	52 (95)	163 (99)	327 (97)	720 (97)
GA at delivery (weeks)	30.5 (28.6–31.5)	30.6 (29.0–32.4)	30.7 (29.6–31.6)	30.6 (29.0–32.0)	30.7 (29.3–32.3)	30.6 (29.1–31.9)
Birth weight (g)	880 (740–1100)	920 (745–1085)	928 (733–1068)	965 (800–1115)	990 (806–1200)	953 (780–1160)
Birth-weight Z-score	-3.3 (-3.9 to -2.4)	-3.3 (-4.3 to -2.7)	-3.5 (-4.1 to -2.8)	-3.3 (-3.8 to -2.7)	-3.3 (-3.8 to -2.8)	-3.3 (-3.8 to -2.8)
Neonatal death*	23 (19)	11 (18)	4 (7)	10 (6)	17 (5)	65 (9)
Late death†	3 (2)	0 (0)	1 (2)	1 (1)	1 (0.3)	6 (1)
Evaluated at 2 years	91 (75)	45 (73)	46 (84)	131 (79)	271 (80)	584 (79)
Severe impairment‡§	4/91 (4)	2/45 (4)	1/46 (2)	6/131 (5)	3/271 (1)	16/584 (3)
Abnormal development§	8/91 (9)	4/45 (9)	3/46 (7)	20/131 (15)	19/271 (7)	54/584 (9)
Alive with normal development at 2 years*¶	83/119 (70 (61–78))	41/59 (69 (57–82))	43/54 (80 (68–91))	111/144 (77 (70–84))	252/299 (84 (80–89))	530/675 (79 (75–82))



# Arteria cerebral media

- RS 2012, 35 estudios, 4.025 fetos:
  - Doppler anormal ACM:
    - Mortalidad perinatal:
      - LR+ 1,36 [1,10 – 1,67].
      - LR- 0,51 [0,29 – 0,89].
    - Resultados perinatales adversos:
      - LR+ 2,77 [1,93 – 3,96].
      - LR- 0,58 [0,48 – 0,69].

Limitada capacidad predictiva para compromiso de bienestar fetal o neonatal.



# Arteria cerebral media

- Análisis 2dario. Estudio TRUFFLE:
  - Doppler ACM no agregó información útil sobre AU y CV para optimizar la decisión de resolver embarazo.

# ¿Rol en RCF tardío?

- 15-20% de los RCF tardíos cursan con anomalías en ACM con AU normal.
- Estudio PORTO:
  - ICP S 66% - E 85% para resultados adversos neonatales.

# ¿Rol en RCF tardío?

- RS de 128 estudios (47.748 mujeres):
  - 94% estudios con riesgo de sesgos y alta heterogeneidad.
  - Amplia variabilidad en S y E reportadas y puntos de corte utilizados.
  - ICP:
    - Mejor que AU para resultados adversos neonatales  $P < 0,001$ .
    - Mejor que AU para cesárea de emergencia por sufrimiento fetal  $P = 0,003$ .
    - Comparable a AU para otros resultados.
  - Doppler ACM:
    - Peor que AU para APGAR bajo  $P = 0,017$ .
    - Peor que AU para cesárea de emergencia por sufrimiento fetal  $P = 0,034$ .
  - ICP > Doppler ACM:
    - Resultados adversos neonatales  $P < 0,001$ .
    - Cesárea de emergencia por sufrimiento fetal  $P = 0,013$ .



# Arteria cerebral media

- Guía SMFM no recomienda su uso sobre AU, incluso en RCF tardío.

# Arteria cerebral media

- Guía FIGO destaca rol para detectar riesgo perinatal con AU normal.
- Recomienda seguimiento más estrecho si anormal.
- Mayor riesgo de resultado adverso dentro de 1 sem con IP disminuido.
  - Vigilancia 2 v / sem.

# Arterias uterinas

- **Anormal: IP > p95 o incisura.**
  - Asociación a PE, RCF y mortalidad perinatal.
- Precisión diagnóstica y utilidad clínica limitada para predecir:
  - RCF.
  - Parto de PEG.
  - Mortalidad perinatal.
- Modelos combinados con tasa de detección > 90%.
  - Pero no han demostrado mejorar resultados de embarazo.
  - Carecen de validación externa.

# Doppler materno



- En mujeres con trastornos hipertensivos:
  - S/D > 2,6.
  - Incisura diastólica.



- Aumenta el riesgo de:
  - RCF.
  - Muerte fetal.

# Doppler materno

Cambios en flujo de AU preceden a los observados en la AUmb y anteceden la RCF.



- S/D > 2,18 a las 18 s.
- IR > 0,58 a las 18 – 24 s.
- IP > p 95 (1,45) a las 22 – 24 s.
- Presencia de incisuras.

Tasa de detección (+) 5 – 13%  
(según EG y criterio utilizado).

# Doppler materno



- En pacientes de bajo riesgo:
  - Perfil de resistencia AU alto.
  - Incisura persistente.
  - O ambos.



- Identifica mujeres con alto riesgo de PE y RCF.
  - S 72%.
  - VPP 35%.

(a las 22 – 23 s).
- Mejor para predecir enfermedad grave.

# Doppler materno

- Aumento resistencia Doppler materno:
  - LR 3,7 para RCF.
  - LR 2,4 para muerte intrauterina.
- Onda normal de AUt:
  - LR 0,5 para PE.
  - LR 0,8 para RCF.

# Resumen

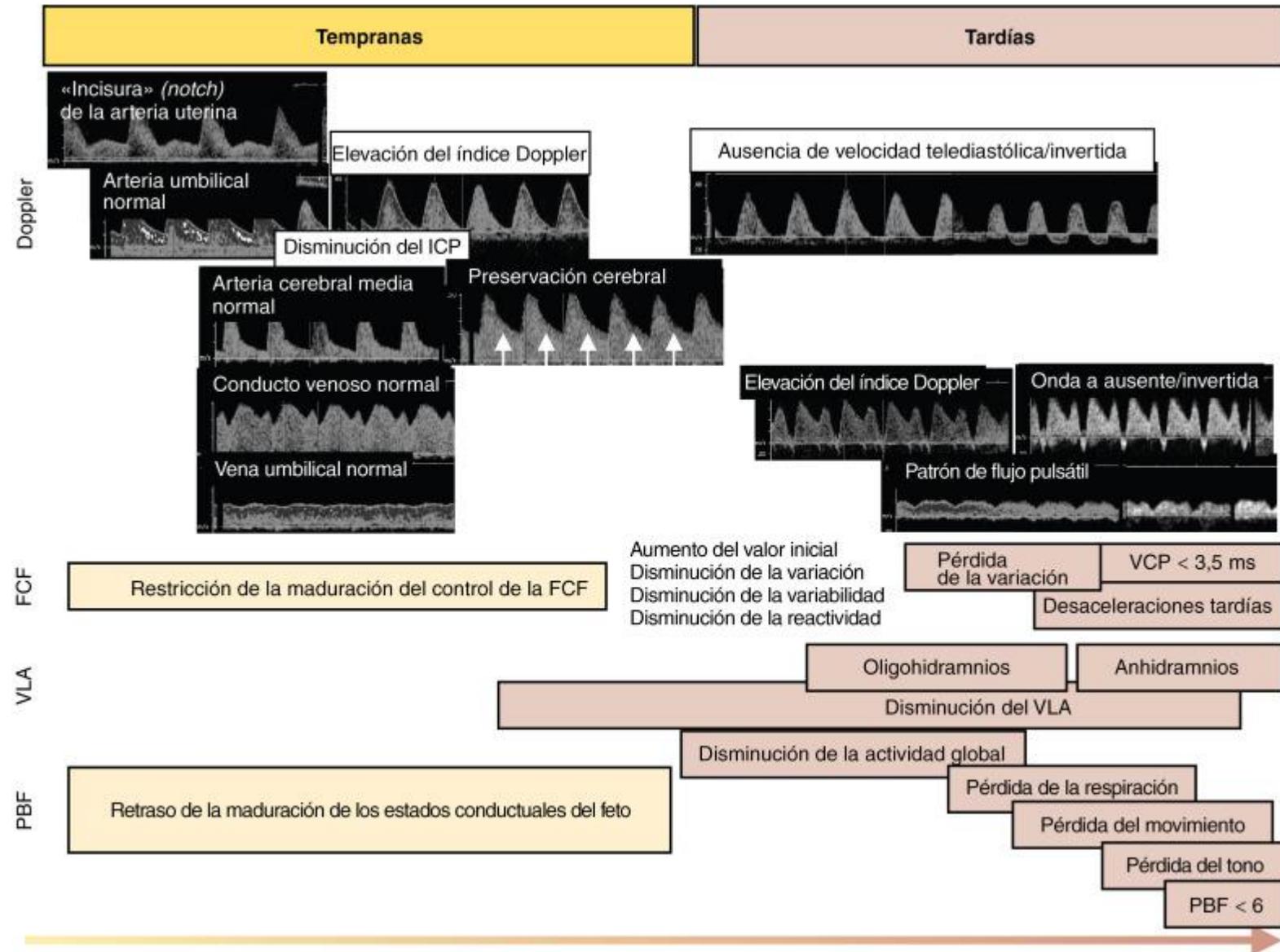


**Table 2** Definitions for early- and late-onset fetal growth restriction (FGR) in absence of congenital anomalies, based on international Delphi consensus

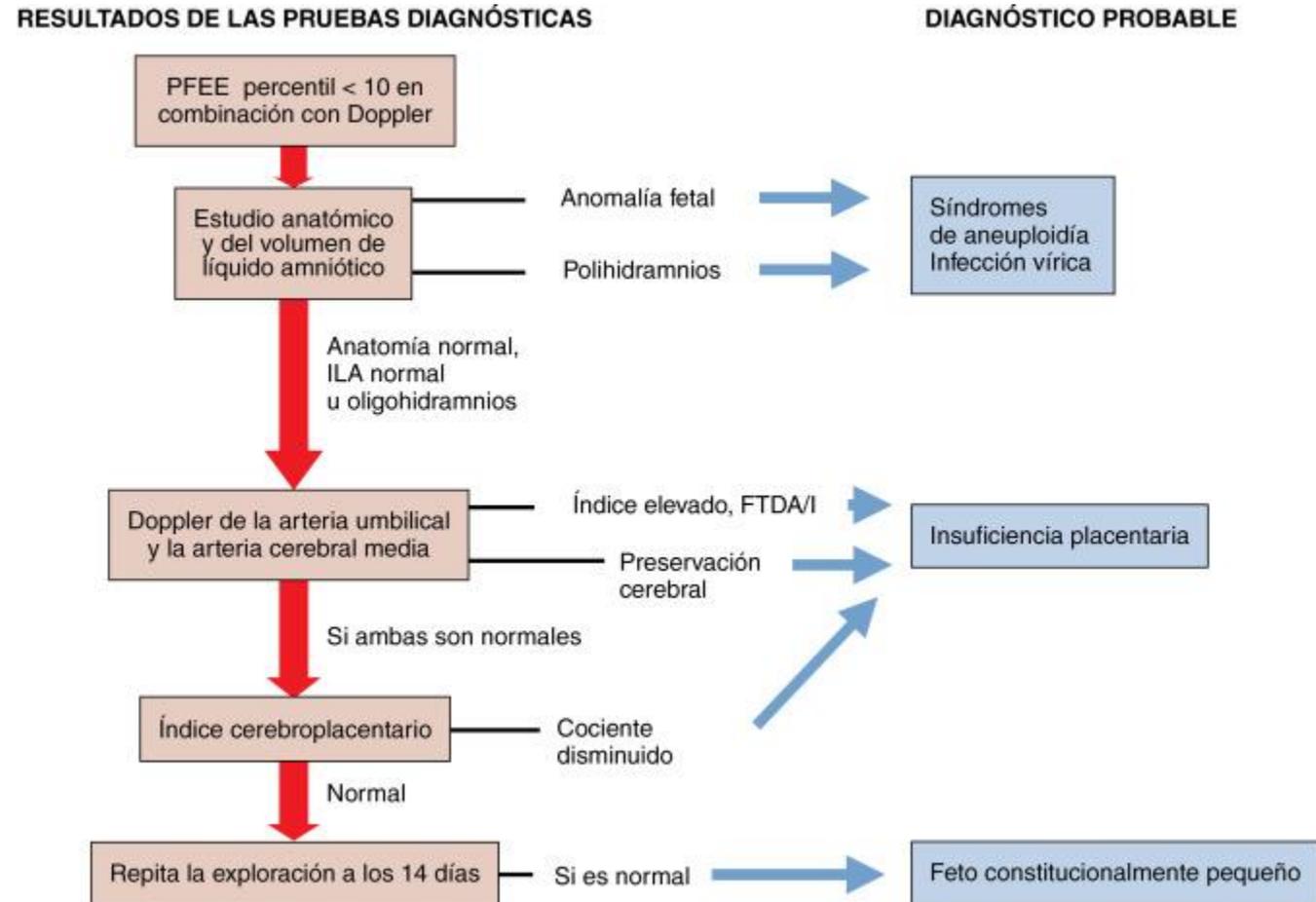
<i>Early FGR:</i> <i>GA &lt; 32 weeks, in absence of congenital anomalies</i>	<i>Late FGR:</i> <i>GA ≥ 32 weeks, in absence of congenital anomalies</i>
AC/EFW < 3 <sup>rd</sup> centile or UA-AEDF	AC/EFW < 3 <sup>rd</sup> centile
Or	Or at least two out of three of the following
1. AC/EFW < 10 <sup>th</sup> centile combined with	1. AC/EFW < 10 <sup>th</sup> centile
2. UtA-PI > 95 <sup>th</sup> centile and/or	2. AC/EFW crossing centiles > 2 quartiles on growth centiles*
3. UA-PI > 95 <sup>th</sup> centile	3. CPR < 5 <sup>th</sup> centile or UA-PI > 95 <sup>th</sup> centile

\*Growth centiles are non-customized centiles. AC, fetal abdominal circumference; AEDF, absent end-diastolic flow; CPR, cerebroplacental ratio; EFW, estimated fetal weight; GA, gestational age; PI, pulsatility index; UA, umbilical artery; UtA, uterine artery. Reproduced from Gordijn *et al.*<sup>16</sup>.

# Resumen

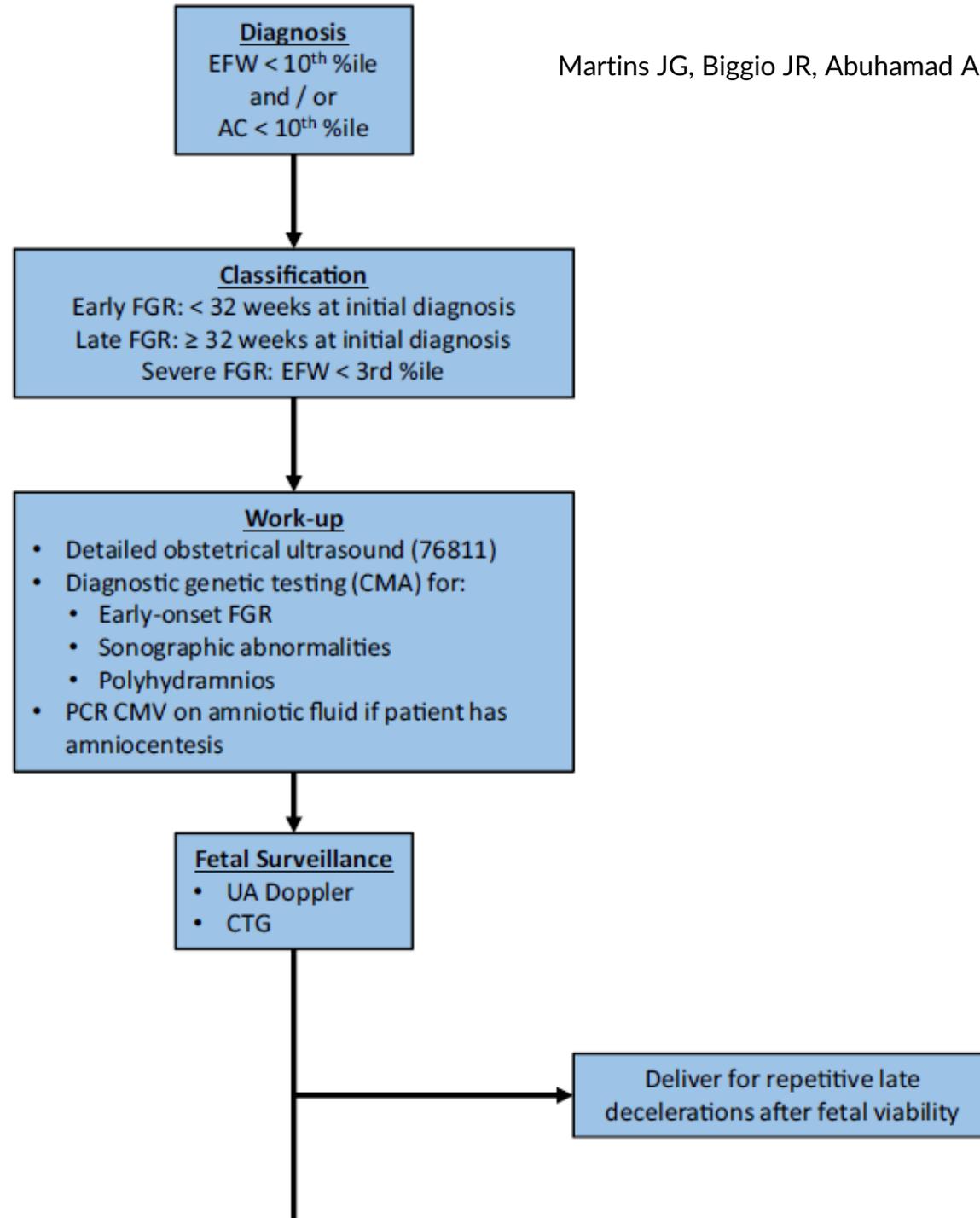


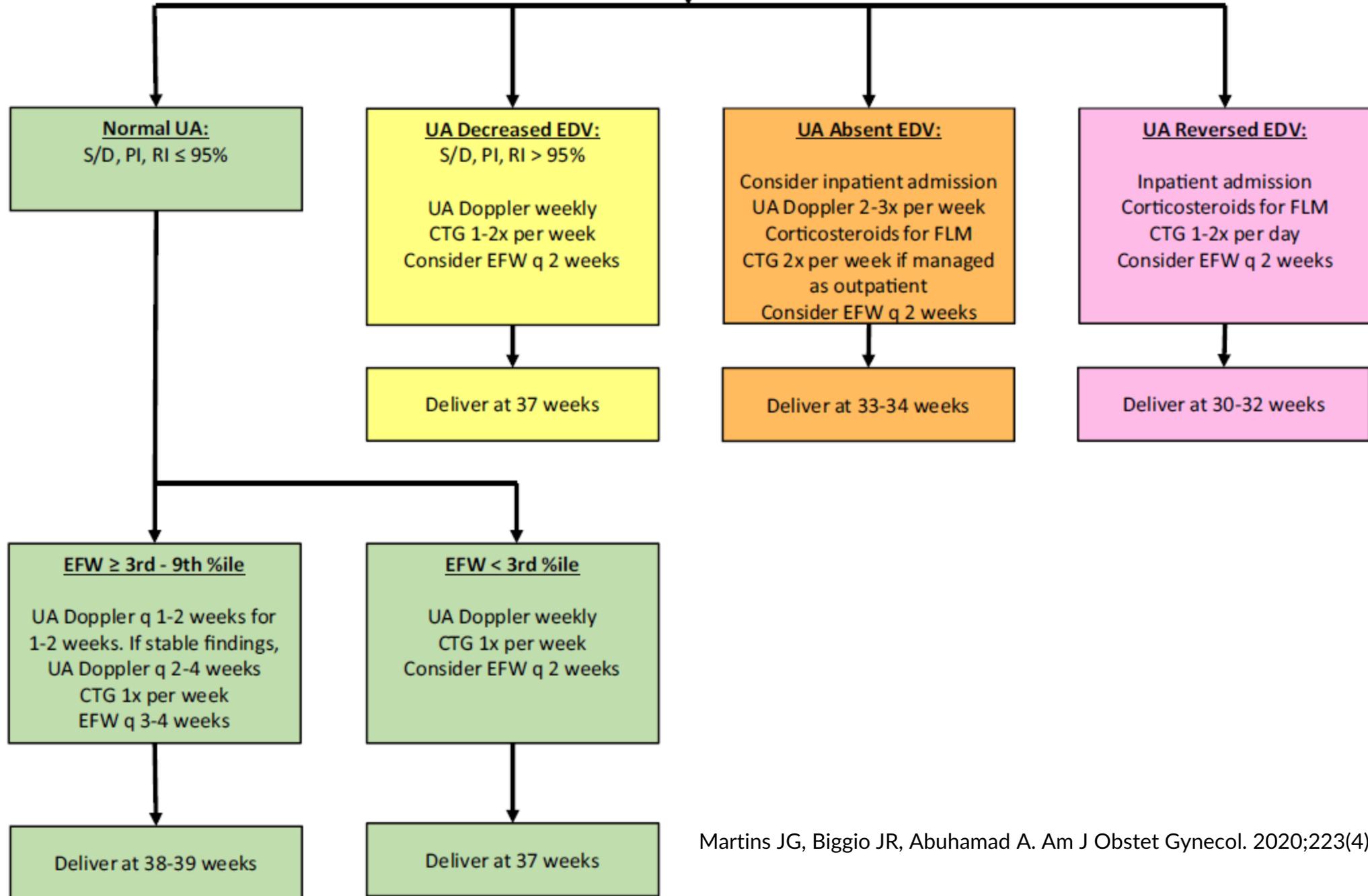
# Resumen





# Algoritmo SMFM

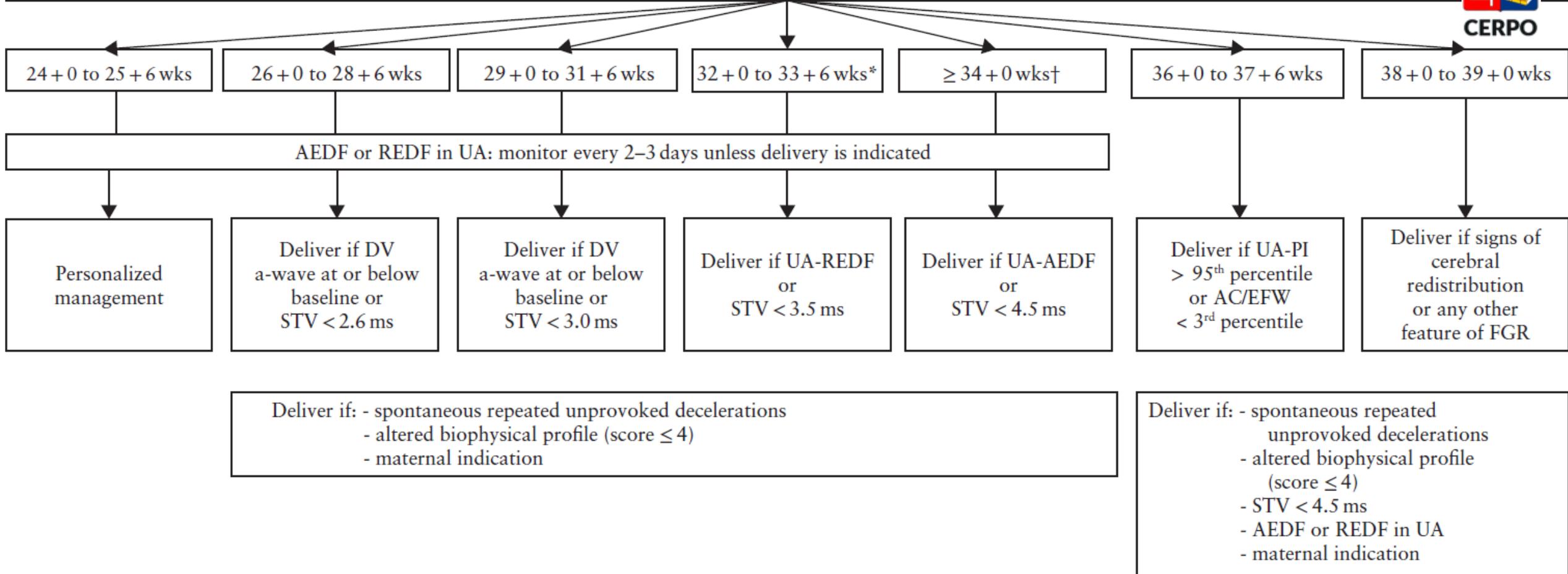




# Algoritmo ISOUG



Doppler and cardiotocography examination in FGR fetus



	ISUOG	FIGO	SMFM
A cualquier EG	Desaceleraciones PBF $\leq 4$ Indicación materna	Desaceleraciones PBF $\leq 4$ Indicación materna	Desaceleraciones Indicación materna
$\geq 26$ semanas	DV onda A ausente o reversa STV $< 2,6$ ms	DV onda A ausente o reversa PBF $\leq 6$ STV $< 3$ ms	PBF $\leq 4$ Indicación materna Desaceleraciones en monitoreo
$\geq 28$ semanas	DV onda A ausente o reversa STV $< 3$ ms	DV onda A ausente o reversa PBF $\leq 6$ STV $< 3$ ms	(No usa Ductus Venoso)
$\geq 30$ semanas	DV onda A ausente o reversa STV $< 3$ ms	AU flujo diastólico reverso STV $< 3,5$ ms	AU flujo diastólico reverso
$\geq 32$ semanas	AU flujo diastólico reverso STV $< 3,5$ ms	AU flujo diastólico ausente STV $< 4,5$ ms	33-34 s: AU flujo diastólico reverso
$\geq 34$ semanas	AU flujo diastólico ausente STV $< 4,5$ ms		
$\geq 36$ semanas	IP AU $> p95$ EPF $< p3$	IP AU $> p95$	$> 37$ s: IP AU $> p95$
$\geq 38$ semanas	Vasodilatación ACM		EPF $< p10$

STV: variabilidad a corto plazo (short term variability) en cardiotocografía computarizada.

# CERPO

Centro de Referencia Perinatal Oriente

Facultad de Medicina, Universidad de Chile



# Gracias