

Análisis de Gases de Cordón

Dra Johanne Jahnsen K.
Septiembre de 2011

Introducción

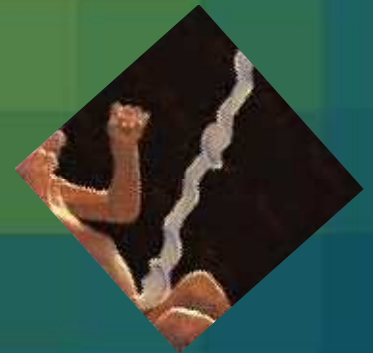
- En 1958 James et al: gases de cordón pueden indicar stress hipóxico fetal precedente.
- Desde entonces es ampliamente aceptado:
 - análisis de gases de cordón provee información sobre el pasado, presente y posible condición futura de un RN

Introducción

- ACOG, BCOG recomiendan toma de gases de cordón en partos de alto riesgo.
- En algunos centros se toma de rutina.

Cuando tomar gases de cordón?

- Cuando exista algún hecho intraparto que pudiese estar relacionado con un pronóstico adverso para el RN.
 - RCIU, emb múltiple, fiebre intraparto, pretérmino
 - Antec SFA, meconio, Apgar bajo.

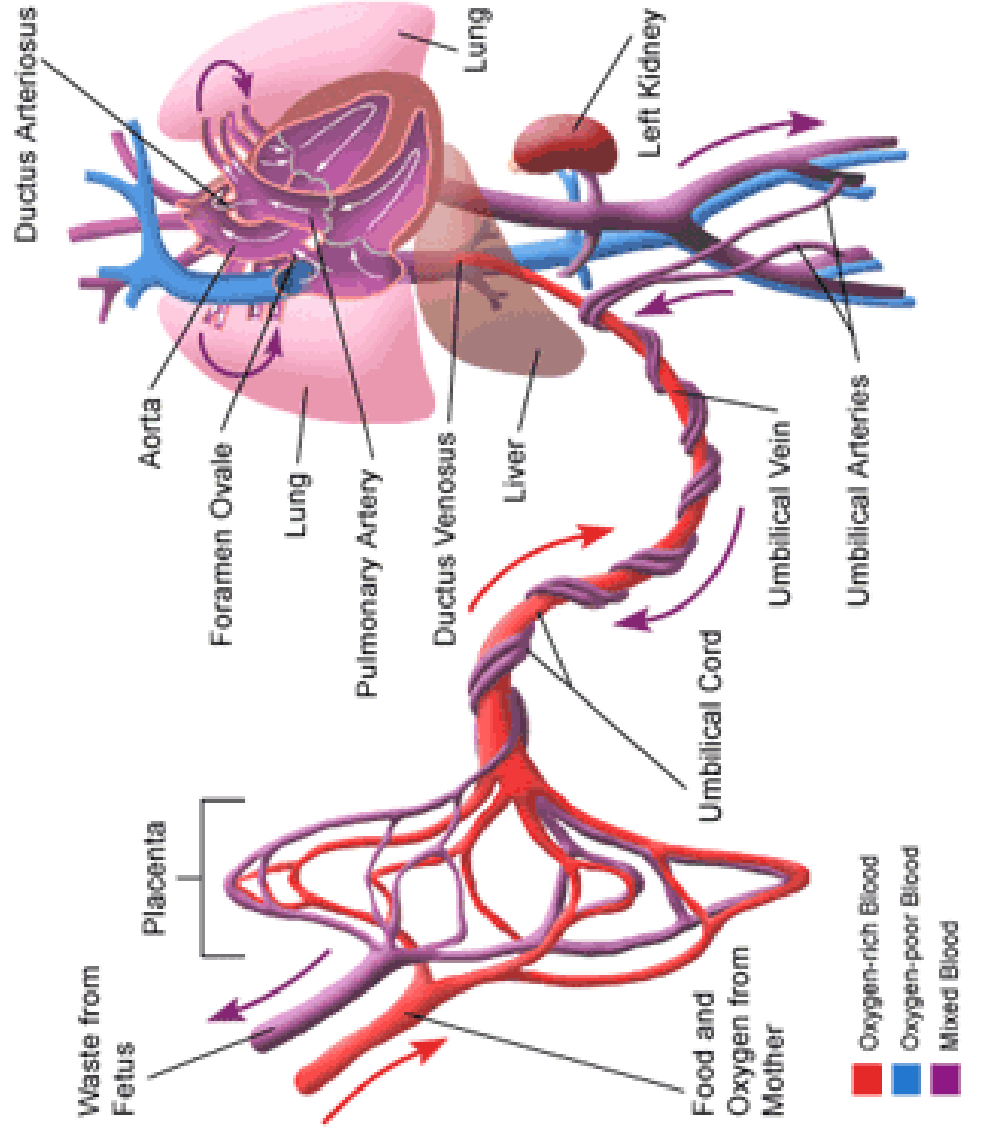


Gases de cordón: Aspectos técnicos

- En qué momento debemos realizar la toma de muestra?
 - Inmediatamente posterior al parto, previo **doble clampeo** de cordón umbilical, dejando un segmento de 10-20cm entre clamps.
 - El retardo en el clampeo puede ocasionar disminución de pH asociado a aumento de BE y de pO₂



Fetal Circulation



Aspectos técnicos

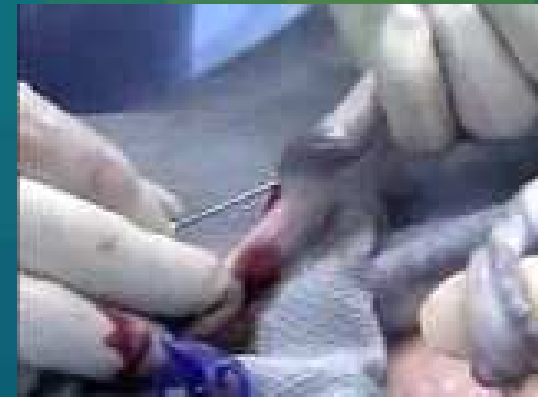
- Sitio de toma de la muestra:
 - La vena umbilical lleva sangre oxigenada desde la placenta al feto:
 - estado acido-base materno-fetal
 - Las arterias umbilicales transportan sangre baja en oxígeno desde el feto a la placenta:
 - estado acido base del feto
 -

Aspectos técnicos: Toma de muestra

- Si existe dificultad en obtener gases arteriales, obtener venosos.
- En muchos centros se recomienda la toma de gases tanto arteriales como venosos, costo-efectividad?

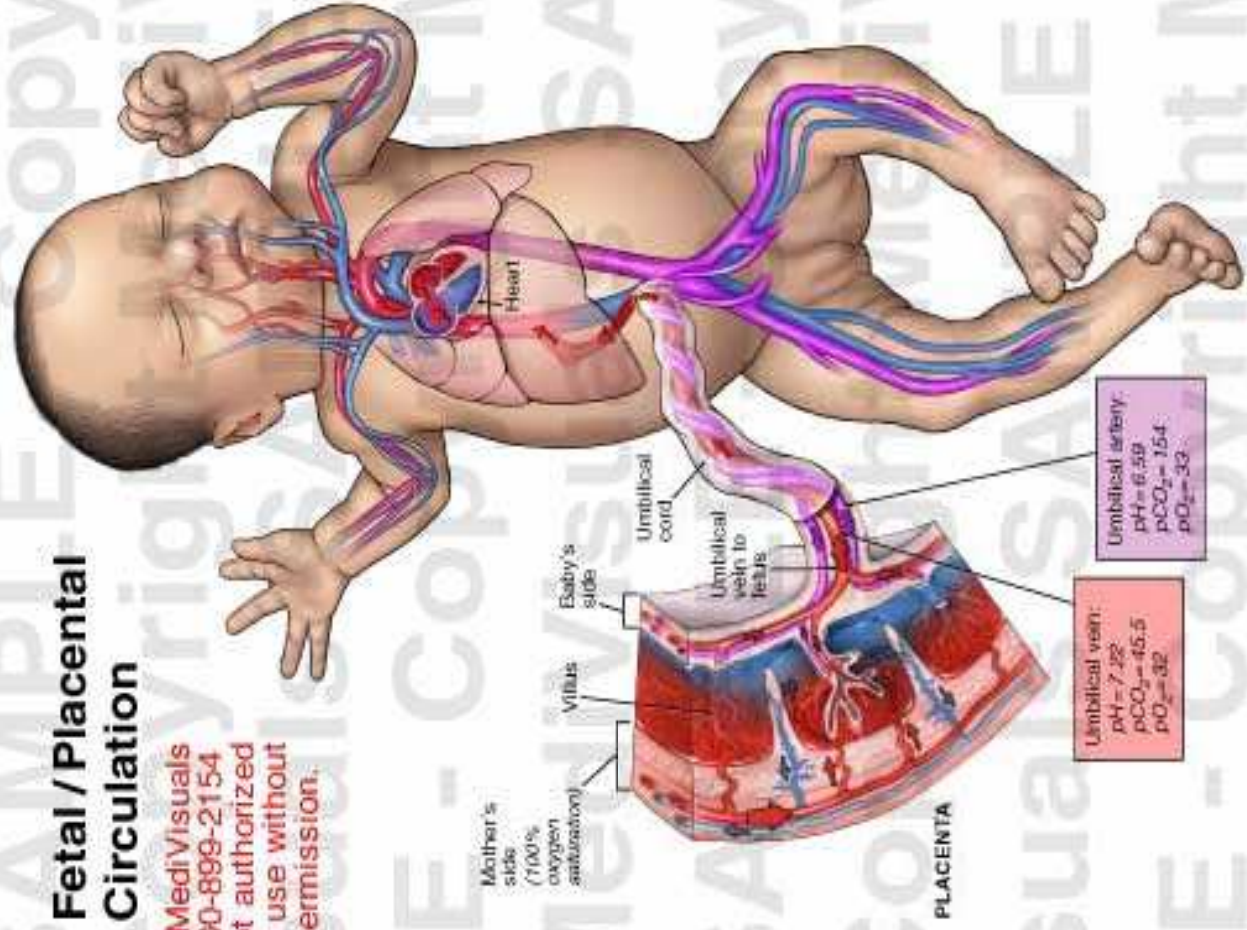
Aspectos técnicos

- Muestra debería ser tomada en la arteria umbilical y proximal al sitio de inserción del cordón del RN.
- Provee mayor precisión.



Fetal / Placental Circulation

© MediVisuals
800-899-2154
Not authorized
for use without
permission.



Aspectos técnicos

- **Efecto del tiempo**

- El tiempo de demora en la toma de muestra es un determinante importante para que los resultados puedan ser interpretados en forma adecuada.
- Diversos estudios han demostrado que luego de 30 minutos la muestra no será representativa del evento.
- Tras 20min medición de BE y lactanto ya no serían viables a pesar de doble clampeo de cordón.

pH v/s tiempo

Cord and placenta arterial gas analysis

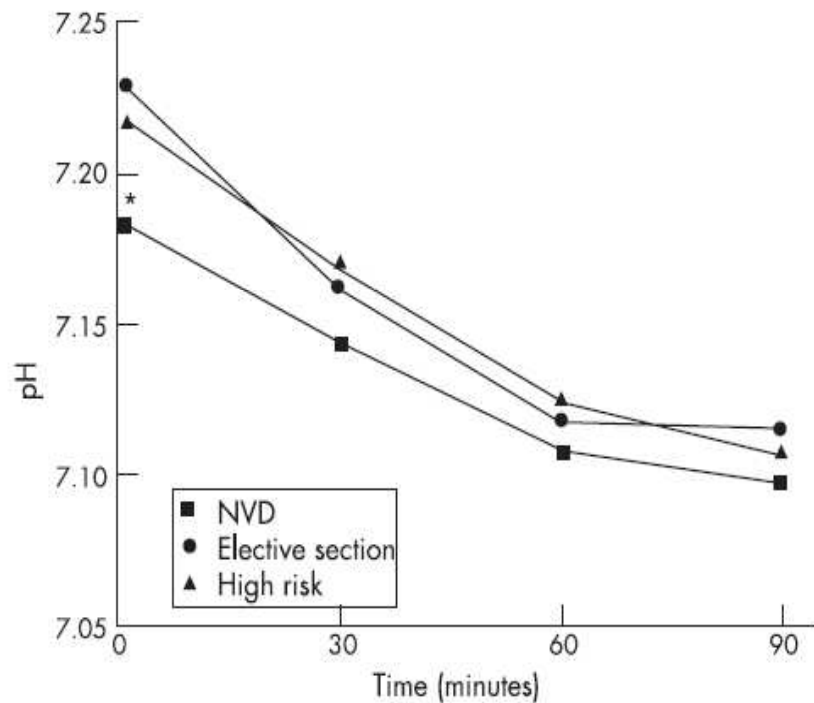


Figure 2 Cord arterial pH changes over time for each delivery group. *p=0.05 when comparing time 0 values for all three groups. NVD, normal vaginal delivery.

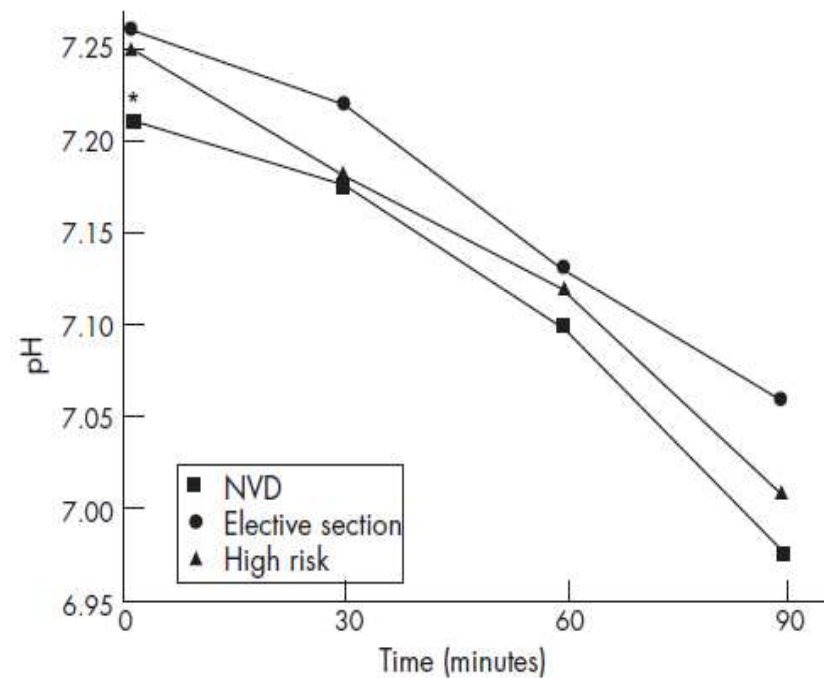


Figure 3 Placenta arterial pH changes over time for each delivery group. *p=0.05 when comparing time 0 values for all three groups. NVD, normal vaginal delivery.

Aspectos técnicos

- **Temperatura:**

- La muestra podría mantenerse a T° ambiente por 1 hora tras lo cual se debe refrigerar, pero lo ideal es que se procese en forma inmediata.

- **Heparina:**

- La heparina tiene pH ácido, lo que podría alterar valores de pH del gas
- Se recomienda sólo jeringas con flushed de heparina.

Valores Normales

Table 1 Studies reporting umbilical cord values for term and preterm infants

Author	Umbilical artery				Umbilical vein				Number	Population studied
	pH	Base excess mmol/l	Pco ₂ (kPa)	Po ₂ (kPa)	pH	Base excess mmol/l	Pco ₂ (kPa)	Po ₂ (kPa)		
Victory et al ¹ 2004	7.24 (0.07)	-5.6 (3.0)			7.33 (0.06)	-4.5 (2.4)			20 456	Term non-anomalous singletons
Helwig et al ² 1996	7.26 (0.07)	-4.0 (3.0)	7.05 (1.33)	2.26 (0.8)	7.34 (0.06)	-3.0 (3.0)	5.45 (0.93)	3.86 (0.93)	15 073	All gestations, all delivery types, Apgar >7 ⁵
Thorp et al ³ 1989	7.24 (0.07)	-3.6 (2.7)	7.49 (1.14)	2.38 (0.92)	7.32 (0.06)	-2.9 (2.4)	5.83 (0.89)	3.82 (0.97)	1694a 1820v	Term, nulliparous, SOL, all delivery types
Riley and Johnson ²⁰ 1993	7.27 (0.07)	-2.7 (2.8)	6.69 (1.48)	2.45 (1.09)	7.34 (0.06)	-2.4 (2.0)	5.41 (1.06)	3.79 (1.02)	3522	Term singleton infants, vaginal delivery
Dickinson et al ²¹ 1992	7.26 (0.08)	-3.2 (2.9)	7.05 (1.33)	2.53 (1.05)	7.33 (0.07)	-2.6 (2.5)	5.77 (1.1)	3.88 (1.29)	1393a 1526v	Preterm (24-36 weeks), normal CTG

Data are presented as mean (SD). Arterial (a) and venous (v) sample numbers are given separately where available.
CTG, cardiotocogram; SOL, spontaneous onset of labour; SYD, spontaneous vertex delivery.

Valores normales

Table 1 Normal Umbilical Cord Blood Gas Values*

	Venous blood (SD)	Arterial blood (SD)
pH	7.35 ± 0.05	7.28 ± 0.05
Pco ₂ (mm Hg)	38 ± 5.6	49 ± 8.4
Po ₂ (mm Hg)	29 ± 5.9	18 ± 6.2
Base excess†	-4 ± 2	-4 ± 2
HCO ₃ ⁻	-20 ± 2.1	22 ± 2.5

*From Yeomans et al.⁴ (146 infants born vaginally). Used with permission. Data are mean values ± SD. Normal values are considered to be those within ± 2SDs.

†Calculated from data.

Acidemia Fetal Patológica

- Ph < 7.0 asociado a componente metabólico (déficit de base o bicarbonato)
- BE : - 12-16mmol/L. Complicaciones mod a severas en 10% de RN y aumenta a 40% con BE \geq -16.

ACOG Committee Opinion No. 348, November 2006

Am J Obstet Gynecol. 1999;181(4):867.

The Correlation of Seizures in Newborn Infants With Significant Acidosis at Birth With Umbilical Artery Cord Gas Values

Keith P. Williams, FRCS(G), and Avash Singh, FRCP(G)

- Correlacionar acidosis severa de cordón al nacer ($\text{pH} \leq 7.1$) con convulsiones.
- 238 RN ≥ 32 sem, 2 grupos con/sin convulsiones 2arias a EHI

Resultados

- BE, pO₂ y pCO₂ de arteria umbilical estaban mas elevados en los pacientes con convulsiones, mientras que el pH fue menor.
- Usando análisis de regresión múltiple, la variable “convulsiones neonatales” fue predecida sólo por el pH de art umbilical.
- Un pH <7 fue mas sensible (73,8%) que BE - 16 (52,5%) en predecir convulsiones.

Resultados

Table 1. Correlation of Umbilical Artery Gas Variables Between Neonates With and Without Seizures

	Seizures	No seizures	<i>P</i>
Number	42	196	
Umbilical artery pH	6.9 ± .14	7.03 ± .097	.001
Base deficit (mmol/L)	-16.11 ± 8.5	-11.4 ± 4.7	.001
pO ₂ (mm Hg)	13.5 ± 8.1	10.35 ± 5.49	.029
pCO ₂ (mm Hg)	106 ± 33.5	87.5 ± 19.7	.002
Oxygen saturation (%)	9.8 ± 6.4	12.3 ± 10.4	.14

pO₂ = partial oxygen pressure; pCO₂ = partial carbon dioxide pressure.

Data are mean ± standard deviation.

Strength of association between umbilical cord pH and perinatal and long term outcomes: systematic review and meta-analysis

Gemma L Malin, clinical research fellow,¹ Rachel K Morris, clinical research fellow,¹ Khalid S Khan, professor of obstetrics, gynaecology, and clinical epidemiology^{1,2}

- Revisión Sistemática y metanálisis
- Medline 1966-2008, Embase 1980-2008, the Cochrane Library (2008 issue 8) y Medion
- Estudios en los cuales el pH de cordón al nacer fuese comparado con outcome neonatal. Diseños de Cohorte y caso-control incluidos

Resultados

- 51 artículos, 481753 RN
- Variedad de diseño, calidad, definición de outcome y resultados
- Metanálisis entre grupos predefinidos:
 - pH arterial de cordón bajo se asocia:

	OR (95%IC)
Mortalidad	16.9 (9.7-29.5)
EHI	13.8 (6.6-28.9)
LPV	2.9 (2.1-4.1)
PC	2.3 (1.3-4.2)

Asociación pH y mortalidad

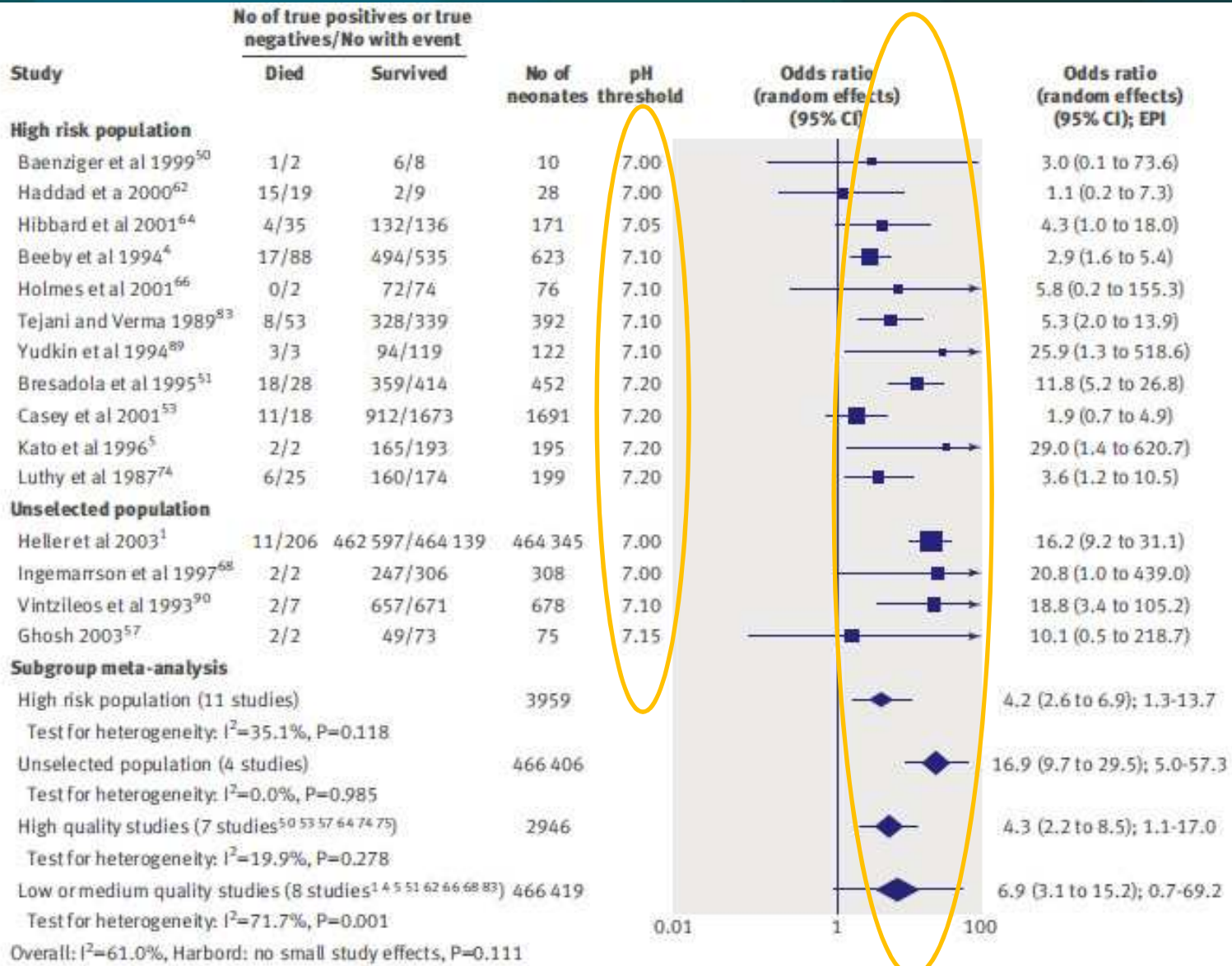


Fig 2 | Association of low arterial cord pH with neonatal mortality. EPI=estimated predictive interval

Asociación pH y morbilidad

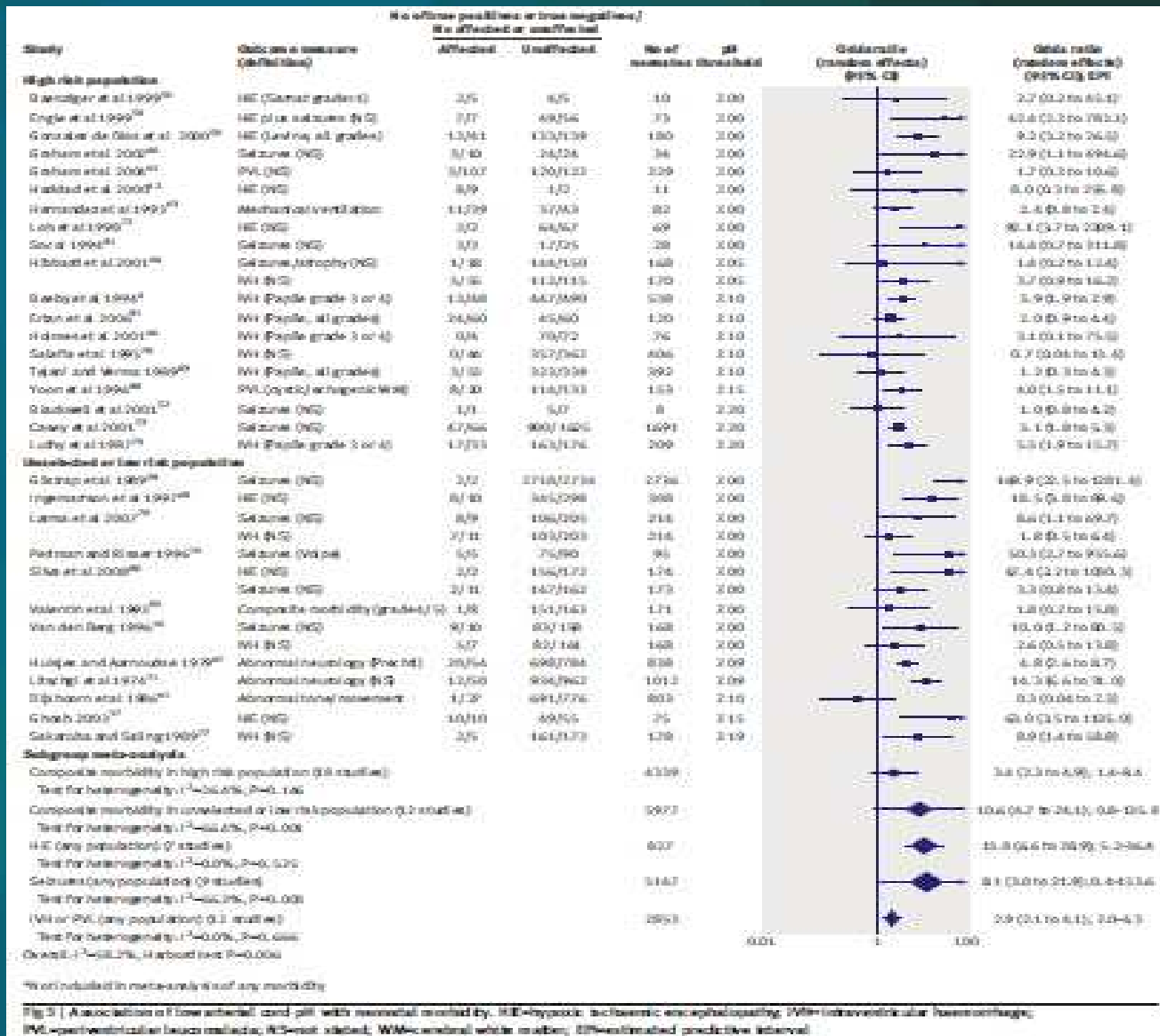


Fig 5 | Association of low arterial and pH with neonatal morbidity. HC=hemorrhagic cystitis; WM=white matter; PVL=periventricular leukomalacia; HC=ventricles; I²=estimated predictive interval

Conclusiones del trabajo

- pH arterial de cordón bajo se asocia significativa y consistentemente con mortalidad y morbilidad neonatal (compuesta por encefalopatía hipóxico isquémica, HIV, convulsiones y parálisis cerebral)
- Basado en esta revisión se recomienda
 - **aumentar la vigilancia de RN que hayan nacido con pH arterial de cordón bajo, a pesar de su condición clínica, dado el riesgo de complicaciones en este grupo**

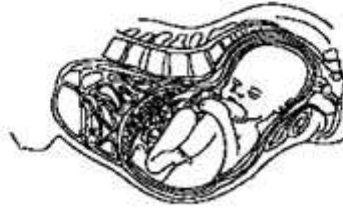
Medición de Acido Láctico

- Hoy en día es medido de rutina por muchos analizadores de gases.
- Escasamente traspasa la placenta, el ac láctico de cordón es ppalmente fetal
- Se ha demostrado su correlación con pH y exceso de base de cordón.
- $>4,1\text{mmol/L}$



The Great American Umbilical Cord Blood Gas Challenge!

(A Computerized Tutorial and Quiz)



Course material developed by
Jeffrey J. Pomerance, MD

Computer-based course implemented by
Roy Duncan, MD

Painstakingly and lovingly
recreated for the WWW by
Terrence Chan, MD

Continue

- Madre 19 años, G2P1A1, usuaria cocaína.
- TPP32sem, dolor abdominal por 4 hrs,
- TNS desasceleraciones complejas tardías
- Cesárea urgencia, meconio espeso
- 2500g Apgar 1(1)-2(5)-4(10)
- **V 6.85/90/12/15/-23**
A 6.80/95/6/14/-25
- a) Contaminación de la muestra con meconio
- b) Gas típico a las 32 sem
- c) Acidosis metabólica severa, acidosis respiratoria severa sec a hipoxia materna
- d) Acidosis metabólica severa, acidosis respiratoria severa secundaria a DPNI

- Madre 34 años G1P0 40+5s
- TNS: variables simples
- 11hrs TdP, nace por PTVE, Apgar 7-9
- **V = 7.35/38/29/-4** (pH/pCO₂/pO₂/Bic/BE)
- **A = 7.28/49/18/-4**
 - a) Leve alcalosis resp en la vena umbilical
 - b) Leve acidosis metabólica en la vena y arteria umbilical
 - c) Leve acidosis resp en la arteria umbilical
 - d) Gases de cordón arteriales y venosos normales

- Madre 34 a, G4P0A3, 42sem
- Podálica, RPM, TdP
- Cesárea de urgencia, dificultad en la extracción de la cabeza, Apgar 3-8
- **V 7.19/66/14/-5**
A 7.18/68/13/-5
 - a) Leve acidosis resp, y leve y corta hipoxemia en 2 muestras tomadas de la misma vena
 - b) Acidosis resp leve en arteria y vena
 - c) Anastomosis A-V de vasos umbilicales
 - d) Ninguna de las anteriores

Bibliografía

- The Correlation of Seizures in Newborn Infants With Significant Acidosis at Birth With Umbilical Artery Cord Gas Values VOL. 100, NO. 3, SEPTEMBER 2002
- Use of umbilical cord blood gas analysis in the assessment of the newborn, Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2007;92:F430–F434.
- ACOG Committee Opinion No. 348, November 2006: Umbilical cord blood gas and acid-base analysis. Obstet Gynecol. 2006;108(5):1319.
- Umbilical cord blood acid-base analysis
<http://www.uptodate.com/store>.
- Strength of association between umbilical cord pH and perinatal and long term outcomes: systematic review and meta-analysis BMJ 2010;340:c1471
- Cord and placenta arterial gas analysis: the accuracy of delayed sampling. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2007;92:F281–F285.