



<https://doi.org/10.24245/gom.v90i2.5472>

Determinación del pH y del lactato mediante una microtoma sanguínea de la calota para control de la hipoxia fetal intraparto

Determination of pH and lactate from fetal scalp blood to study the management of intrapartum fetal hypoxia.

Alba Rodríguez-Pérez, Andrea Caruso, Leticia Azcona -Sutil, Manuel Pantoja-Garrido, Rony David Brenner-Anidjar

Resumen

OBJETIVO: Comparar la capacidad de predecir los desenlaces perinatales adversos intraparto entre la determinación del pH y del lactato mediante la microtoma sanguínea de la calota fetal.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio comparativo, observacional, descriptivo y prospectivo efectuado en pacientes embarazadas, a término, atendidas entre los meses de febrero a octubre de 2019 en la Unidad de Gestión Clínica de Obstetricia del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla, España. A todas se les hizo una microtoma de sangre de la calota fetal durante el trabajo de parto y, posteriormente, al nacimiento una gasometría arterial del cordón umbilical.

RESULTADOS: De 118 determinaciones obtenidas, se estudiaron 99 valores correspondientes a 81 embarazadas. Se encontró una correlación significativa del 76.6% entre el pH y el lactato, aunque ambas con una baja sensibilidad y un escaso valor predictivo positivo, alta especificidad y valor predictivo negativo. A la hora de predecir el valor del pH de la arteria umbilical, solo el de la calota obtuvo un resultado significativo.

CONCLUSIÓN: Debido al alto valor predictivo negativo y especificidad de la determinación del pH y del lactato de la calota fetal se observó que se trata de una prueba que debe aplicarse solo cuando se requiere una confirmación, pero no como método de cribado de bienestar fetal. El pH fue superior al lactato para estimar el resultado gasométrico arterial del cordón umbilical.

PALABRAS CLAVE: Valor predictivo; pH; recién nacido; ácido láctico; muestra de cuero cabelludo; embarazo

Abstract

OBJECTIVE: To compare the ability to predict adverse intrapartum perinatal outcomes between the determination of pH and lactate by fetal calyceal blood microtomy.

MATERIALS AND METHODS: Comparative, observational, descriptive and prospective study carried out in pregnant patients, at term, attended from February to October 2019 at the Obstetrics Clinical Management Unit of the Virgen Macarena University Hospital of Seville, Spain. All of them underwent a fetal calyx blood microdrawing during labor and, subsequently, at birth, arterial blood gas analysis of the umbilical cord.

RESULTS: Of 118 determinations obtained, 99 values corresponding to 81 pregnant women were studied. A significant correlation of 76.6% was found between pH and lactate, although both with low sensitivity and low positive predictive value, high specificity and negative predictive value. When predicting the pH value of the umbilical artery, only the pH of the calyx obtained a significant result.

Unidad de Gestión Clínica de Obstetricia y Ginecología, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España.

Recibido: marzo 2021

Aceptado: enero 2022

Correspondencia

Leticia Azcona Sutil
azconasutilleticia@gmail.com

Este artículo debe citarse como: Rodríguez-Pérez AR, Caruso A, Azcona-Sutil L, Pantoja-Garrido M, Brenner-Anidjar RD. Determinación del pH y del lactato mediante una microtoma sanguínea de la calota para control de la hipoxia fetal intraparto. Ginecol Obstet Mex 2022; 90 (2): 156-164.



CONCLUSION: Due to the high negative predictive value and specificity of fetal calyx pH and lactate determination, it was observed that this is a test that should be applied only when confirmation is required, but not as a screening method for fetal well-being. The pH was superior to lactate in estimating the arterial blood gas result of the umbilical cord.

KEYWORDS: Predictive value of test; Newborn; Lactic acid; Scalp; Pregnancy.

ANTECEDENTES

La evaluación intraparto del bienestar fetal es un objetivo primordial en la práctica obstétrica. La técnica de referencia para su estudio es el registro cardiotocográfico; sin embargo, su alta tasa de falsos positivos hace que se hayan desarrollado otros métodos más precisos y objetivos para predecir un resultado adverso. Fue así como surgió la monitorización bioquímica, el microanálisis de sangre fetal para determinar el pH, que hoy en día es la prueba de referencia para valorar la hipoxia intraparto, según los protocolos de múltiples sociedades científicas, como la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO), entre otras.

El estudio de la fisiopatología fetal hipoxémica ha demostrado que, en situaciones de metabolismo anaerobio, la glucosa se descompone en piruvato que, a su vez, se convierte en iones de hidrógeno y lactato. Si el aumento de estos últimos supera la capacidad tampón de la sangre fetal, se produce un descenso en el pH.¹ Así, pues, en 1962, Saling determinó que el pH obtenido de una muestra de sangre de la calota fetal podía ser un posible indicador para evaluar la hipoxia.² No obstante, debido a que esta técnica no diferencia entre acidemia respiratoria y metabólica, requiere una concentración de sangre de al menos 30 a 50 µL. Sin embargo,

sus tasas de falla en el muestreo son del orden del 11 al 20%; por esto, en el decenio de 1970 se introdujo la determinación del lactato como otro predictor de hipoxia, que pudiera disminuir la tasa de fallas mencionada.^{2,3}

Algunos estudios llevados a cabo en la última década han demostrado que la determinación del lactato puede ser similar en desenlaces predictivos de hipoxia fetal respecto del análisis del pH, con algunas ventajas. Solo se necesitan 5 µL de sangre para el análisis y tiene, además, un porcentaje menor de fallas de muestreo.^{2,4,5} Otra ventaja es que es producido casi exclusivamente por el feto durante el trabajo de parto, por lo que hay una menor probabilidad de contaminación materna o placentaria.¹ Por el contrario, otros autores, así como una revisión de la Cochrane publicada en el año 2010, establecen que en la actualidad no existe suficiente evidencia científica para afirmar que el lactato pueda predecir el bienestar fetal intraparto, debido sobre todo a la falta de estudios al respecto, con un tamaño de muestra adecuado.⁶

Por ello, el objetivo de este trabajo fue: contribuir a mejorar el conocimiento de los factores de desenlaces perinatales adversos intraparto. Además, analizar la funcionalidad del lactato en la predicción de la hipoxia intraparto respecto del pH en las microtomas de sangre de la calota

fetal. Y si este parámetro puede equipararse o, incluso, aportar alguna información de interés para el tratamiento del riesgo de pérdida del bienestar fetal durante el trabajo de parto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio comparativo, observacional, descriptivo y prospectivo efectuado en pacientes embarazadas, a término, atendidas entre los meses de febrero a octubre de 2019 en la Unidad de Gestión Clínica de Obstetricia del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla, España. *Criterios de inclusión:* registro cardiotocográfico no tranquilizador persistente a pesar de medidas conservadoras durante más de 30 minutos o registro cardiotocográfico no tranquilizador, con meconio intraparto y una gasometría de sangre de la arteria umbilical al nacimiento. *Criterios de exclusión:* pacientes con gestaciones menores de 37 semanas. Se analizó un periodo de 9 meses, de febrero a octubre de 2019. Se efectuó un muestreo consecutivo por conveniencia.

Procedimiento

En los casos con indicación clínica de extracción de muestra capilar para determinación del bienestar fetal (**Cuadro 1**) se usó un equipo de pH Rocket-Fetal-Blood-Sampling-Kit® (**Figura 1**). Siguiendo la técnica habitual, las muestras se extrajeron en el paritorio, en la mesa de exploración obstétrica y en posición de litotomía. Enseguida de la exploración vaginal se procedió a la colocación del espéculo con luz fría incor-

Cuadro 1. Indicaciones para la toma sanguínea de microtoma fetal

Registro cardiotocográfico no tranquilizador que persiste a pesar de medidas conservadoras durante más de 30 minutos

Registro cardiotocográfico no tranquilizador más meconio intraparto

(Tomado SEGO)

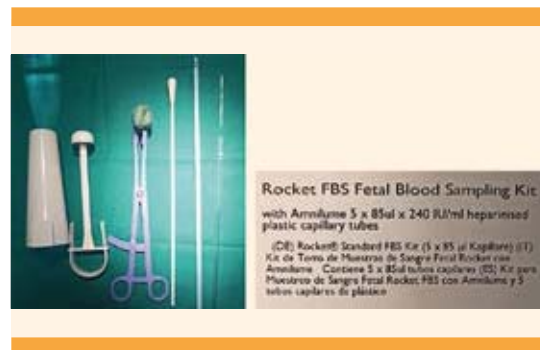


Figura 1. Equipo para determinación de la muestra sanguínea de calota fetal.

porada y a la antisepsia con clorhexidina al 2%. Mediante una lanceta se obtuvo la muestra sanguínea de la calota fetal. Se colocó en un tubo no heparinado por capilaridad; posteriormente se realizó la hemostasia. Por último, se estudiaron, mediante el analizador de gases ABL90Flex®, las variables objeto de estudio. Después del parto se analizó, mediante el mismo dispositivo, una muestra de sangre extraída de la arteria umbilical, previa al alumbramiento. Se tomaron como referencia los valores normales establecidos por la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). **Cuadros 2A y 2B**

Variables medidas: edad, índice de masa corporal, paridad, comorbilidad materna y fetal asociada, semanas de gestación, duración del parto, tipo de parto y mecanismo de inicio de éste, indicación de la prueba estudiada, analgesia y otros tipos de fármacos indicados. En el recién nacido: peso al nacer, prueba de Apgar a los 5 y 10 minutos e ingreso en neonatología. En las muestras sanguíneas obtenidas se analizaron el pH, valores de lactato, pO_2 , pCO_2 y exceso de bases.

Inicialmente se realizó estadística descriptiva. Las variables continuas se presentan en medidas de tendencia central y dispersión, según la nor-



Cuadro 2A. Valores gasométricos aceptados por la SEGO: muestra sanguínea de microtoma de calota fetal

Valores normales de gasometría fetal SEGO		
pH	7.25-7.45	Normal Prepatológico Patológico
	≥7.25	
	7.24-7.21	
Lactato	≤7.20	
	4.2 mmol/L	Normal Prepatológico Patológico
	≤4.2 mmol/L	
pO ₂	4.3-4.7 mmol/L	
	≥4.8 mmol/L	
	≥4.8 mmol/L	
pO ₂	15-25 mmHg	
pCO ₂	30-70 mmHg	

Cuadro 2B. Valores gasométricos aceptados por la SEGO: muestra sanguínea de arteria umbilical

Valores normales de gasometría fetal SEGO		
pH	7.18-7.38	Normal Prepatológico Patológico
	≥7.18	
	7.10-7.18	
Lactato	≤7.10	
	4.2 mmol/L	Normal Prepatológico Patológico
	≤4.2 mmol/L	
pO ₂	4.3-4.7 mmol/L	
	≥4.8 mmol/L	
	≥4.8 mmol/L	
pO ₂	15-25 mmHg	
pCO ₂	30-70 mmHg	
Exceso de bases		

Tomado de los protocolos de hipoxia fetal de la SEGO.

malidad en las variables; además, se calcularon proporciones para las variables categóricas. El análisis correlacional se efectuó según el coeficiente de correlación de Pearson a dos colas. La regresión lineal múltiple se calculó siguiendo la metodología *stepwise*. El análisis estadístico se llevó a cabo con el paquete estadístico IBM SPSS versión 25.

RESULTADOS

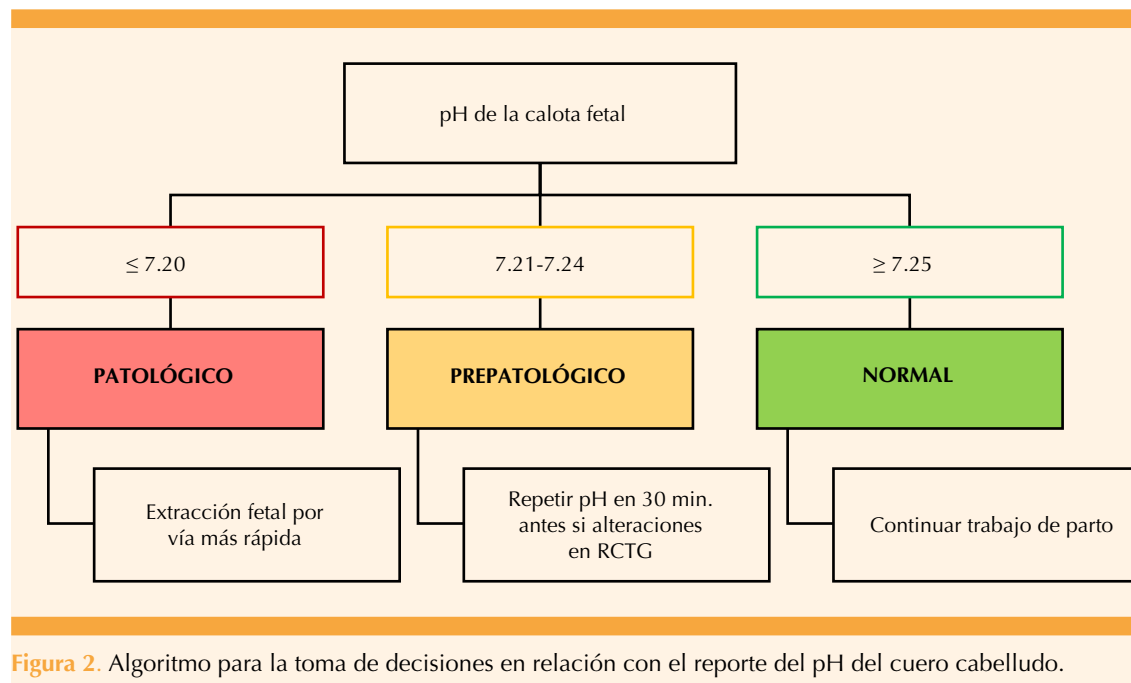
Se obtuvieron 118 determinaciones, se desecharon las muestras no satisfactorias o en las que

transcurrió más de una hora desde la muestra de calota y la determinación de la arteria umbilical. Al final se estudiaron 99 determinaciones correspondientes a 81 embarazadas ($n = 81$). La edad media de las pacientes estudiadas fue de 31.76 años (límites 18 y 45). La media de semanas de embarazo fue de 39+6. Del grupo estudiado, 66% eran nulíparas, 17% habían tenido una cesárea previa, y el 17% tenían partos previos. El índice de masa corporal medio resultó en 30.73 (límites 21.4 a 46.8) (**Cuadro 3**). La duración media del parto, tomando como inicio los 2 a 3 centímetros de dilatación, fue de 321 minutos (límites 36 y 1195). Un 58% se iniciaron de forma espontánea en comparación con el 42% de inducciones del parto, principalmente por embarazo en vías de prolongación (30.9%), rotura prematura de membranas (26.2%) y en menor medida, crecimiento intrauterino retardado (14.2%). Para mejorar la comprensión de los resultados obtenidos en la **Figura 2** se muestra un algoritmo que representa el diagrama de toma de decisiones en relación con el reporte del pH del cuero cabelludo.

Se realizaron, de media, 1.22 determinaciones de microtoma de calota por paciente. Las indicaciones más frecuentes para la toma de muestra fetal fueron: desaceleraciones variables (35%), registro cardiotocográfico poco tranquilizador (28%), taquicardia fetal mantenida (11%) y meconio (8%). En un 21% de los casos no fue necesaria la indicación de finalización inmediata del embarazo, en comparación con el 79% que

Cuadro 3. Datos sociodemográficos y clínicos de pacientes con toma de microtoma de la calota fetal

Variables	Media	Desviación estándar	Intervalo
Edad	31.76	5.7	18-45
Semanas de gestación	39+6	8.04	36.7-41.7
IMC	30.73	5.1	21.4-46.8



sí lo requirió. De ellos, un 64% de las pacientes requirió la finalización inmediata por la sospecha de hipoxia fetal: alteración del pH (10%) o sospecha de riesgo de pérdida del bienestar fetal (54%). En el 15% restante se indicó la finalización por otras causas, como falta de progresión o desproporción clínica. Como vía de finalización del embarazo más frecuente se registraron: instrumentación mediante ventosa en un 34%, 31% cesárea, 21% eutócicos y 9 y 5% mediante fórceps y espátulas, respectivamente.

Por lo que hace a las determinaciones de la microtoma de calota fetal (**Cuadro 4**) para la determinación del pH se obtuvieron: 13 (13.13%) patológicas, 12 (12.12%) en rango prepatológico y 74 (74.74%) normales. Para el lactato 12 fueron patológicos, 10 prepatológicos y 77 normales (77.77%). Se encontró una correlación significativa del 76.6% entre el pH y el lactato (según la prueba de correlación de Pearson, $p < 0.001$).

Por lo que se refiere al estado del recién nacido (**Cuadro 5**) al minuto 5 y 10, ninguno refirió valores de APGAR inferiores a 8. Se produjeron 4 ingresos a la Unidad de Neonatología, 2 de ellos por pH menor de 7.10 que, además, tenían valores alterados de lactato. Los otros dos recién nacidos ingresaron por insuficiencia respiratoria y alteración de los valores del lactato. No hubo complicaciones relacionadas con la toma de la muestra de la calota fetal. Pese a encontrar correlación estadísticamente significativa entre los valores obtenidos de la muestra de la calota fetal y los de la arteria umbilical, analizados de forma global, se trata de una correlación débil al no alcanzar el 30% ($r = 0.245$, $p = 0.015$), tal y como ocurre al correlacionar el pH de la calota con el lactato ($r = 0.28$, $p = 0.0069$). No se alcanza una mayor potencia estadística al estratificar por patológico, prepatológico y normal.

Si bien existe un sesgo de intervención al haber actuado sobre los resultados patológicos para el

**Cuadro 4.** Valores de lactato y pH para determinación de microtoma y arteria umbilical

Variables	Calota				Arteria umbilical			
	pH		Lactato		pH		Lactato	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normales	74	74.74%	77	77.77%	75	75.75%	46	46.46%
Prepatológico	12	12.12%	10	10.10%	10	10.10%	15	15.15%
Patológico	13	13.13%	12	12.12%	14	14.14%	38	38.38%

Cuadro 5. Desenlaces perinatales de los recién nacidos con microtoma de calota

pH de la calota fetal	≤7.20	7.20-7.25	≥7.25
APGAR al min ≤ 6	2 (15.3%)	5(41.6%)	5(6.75%)
APGAR a los 5 min ≤ 6	-	-	-
Reanimación pediátrica	3 (23%)	3(25%)	3(4%)
Ingresos del recién nacido	3 (23%)	1(8.3%)	-
Lactato calota fetal	≥4.8	4.3-4.8	≤4.2
APGAR al minuto ≤ 6	5(35.7%)	3(30%)	4(5.3%)
APGAR a los 5 minutos ≤ 6	-	-	-
Reanimación pediátrica	5(35.7%)	1(10%)	4(5.3%)
Ingresos del recién nacido	3(21.4%)	1 (10%)	-

valor del pH de la calota, debido a la evidencia actual, entendemos que la validez de los datos puede estar limitada; sin embargo, creemos interesante exponer los resultados del análisis para incidir en la falta de predictores del pH de la arteria umbilical.

De la misma manera entendemos la limitación del análisis; sin embargo, no es posible obtener un mejor resultado de rendimiento de la prueba, de una forma ética, puesto que dado el reconocimiento actual del valor del pH como predictor de bienestar fetal intraparto no podemos ignorar los desenlaces patológicos. Si bien creemos necesario hacer hincapié en esta limitación a la hora de exponer los resultados.

DISCUSIÓN

En la actualidad, para la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia, la prueba de elección

para la determinación intraparto del estado de bienestar fetal es la microtoma de sangre fetal del cuero cabelludo, avalado también por muchas otras sociedades científicas. El resto de las pruebas (en virtud de sus altas tasas de falsos positivos) se consideran de cribado.⁷ La microtoma de sangre fetal no debe utilizarse de forma aislada, su uso debe integrarse al contexto clínico y aplicarse en las situaciones que generen dudas acerca del deterioro del bienestar fetal. En nuestro medio, las principales indicaciones para la toma fueron las desaceleraciones variables y un registro cardiotocográfico categorizado como poco tranquilizador, confirmándose un buen uso en nuestra práctica clínica.

Los desenlaces del estudio muestran un buen procedimiento obstétrico porque todos los recién nacidos con registro cardiotocográfico no tranquilizador obtuvieron puntuaciones de APGAR superiores a 8 en los primeros 10 minutos y tan

solo dos de ellos sufrieron insuficiencia respiratoria, que no requirió de medidas invasivas. La probabilidad de hipoxia ante una prueba normal fue del 4.54%; sin embargo, ninguno de los valores de pH_{Au} se encontraba en rango de parálisis cerebral (menos de 7.0). La aplicación de la prueba puede evitar alargar periodos de dilatación o expulsivos en los fetos que comienzan a sufrir las primeras consecuencias de la hipoxia. En cuanto a la finalización del trabajo de parto, en un 21% de los casos no fue necesaria su indicación, evitando de este modo el intervencionismo en estas pacientes y generando, secundariamente, un ahorro económico al sistema sanitario.

Estos hallazgos confirman los resultados del estudio de Haverkamp,⁸ quien demostró una tendencia a la reducción de cesáreas, aunque no contó con el poder estadístico suficiente; sin embargo, en una revisión de 2014 se encuentra una reducción del 50% en la tasa de cesáreas al añadir la práctica de la muestra de la calota fetal al seguimiento.⁹

Una concentración elevada de lactato en sangre del cuero cabelludo fetal se puede considerar un marcador temprano en el proceso hipóxico intraparto.^{2,10} Los datos observacionales sugieren que el lactato podría considerarse un marcador más temprano que el pH en la evaluación del bienestar; sin embargo, nuestros resultados no apoyan esta afirmación. No encontramos relación significativa entre los valores de lactato y el resultado para el pH de la arteria umbilical. Se objetivó que tan solo el 28% de los recién nacidos con pH de la arteria umbilical patológico tuvieron valores alterados de lactato en la determinación de calota. Además, el 50% de los recién nacidos con lactato alterado en la toma de calota fetal tuvieron valores normales de pH de la arteria umbilical posparto. Por lo tanto, el lactato podría sobreestimar la hipoxia fetal, valores que se contraponen con los hallazgos de Bowler y su grupo.⁵ Ellos demostraron un

valor predictivo negativo del 100% para una medición de lactato ≥ 4.8 mmol/L para predecir concentraciones en la arteria umbilical de pH ≤ 7 , en una muestra de 661 partos a término. Tan solo emplearon los resultados de lactato tomados una hora antes del parto. En nuestro estudio no se tuvo en cuenta el tiempo transcurrido desde la toma de la muestra de la calota y la toma de la muestra del cordón umbilical.

Nuestros resultados muestran una alta tasa de discordancia entre ambos parámetros, con pH normal y lactato patológico, al igual que el grupo de Calvo, que después del análisis de 250 mujeres encontraron en el 32.54% de las determinaciones discordancia de grupo, la mayoría de ellas con pH normal y lactato prepatológico o patológico.³ Tal vez se deba a que las alteraciones del lactato se manifiestan de forma más temprana que sobre el valor del pH, y quizá los valores de referencia deban ajustarse. Si bien es cierto que hoy en día no existe consenso acerca de los mismos, ni de sus modificaciones a lo largo de las diferentes etapas del parto.

En otro estudio observacional multicéntrico en el que analizaron 2992 casos de registros cardiotocográficos poco tranquilizadores, tampoco encontraron diferencias en el desenlace neonatal o las tasas de intervención, respecto de ambos métodos de análisis.¹⁰ El trabajo de Prouhèze evalúa los factores relacionados con esta discordancia, señala la existencia de líquido teñido con meconio, la toma de la muestra con dilatación completa y el muestreo múltiple, como principales factores de confusión.¹² El valor del lactato se ve afectado por la hipoxia, la anaerobiosis, el estrés del parto y la trasmisión desde la placenta.¹³ Por lo tanto, ante estos resultados, el hecho de considerar el valor del lactato como referencia para la hipoxia fetal podría ocasionar, en nuestra experiencia, un mayor intervencionismo durante el trabajo de parto. La bibliografía hace hincapié en que es más probable que se realice con éxito



la estimación de lactato que la del pH,⁶ debido sobre todo al menor volumen de sangre necesario para el análisis del lactato, que requiere entre 7 a 10 veces menos muestra para su determinación respecto al pH, aproximadamente 5 µL en comparación con 30-50 µL,³ dato que no hemos podido corroborar en nuestro estudio puesto que se realizó toma única para ambas determinaciones.

Nuestros resultados objetivan que las determinaciones del pH y del lactato en muestras de sangre de calota fetal tienen una baja sensibilidad y un escaso valor predictivo positivo, así como una alta especificidad y valor predictivo negativo.

El estudio con el que se compara tiene un diseño similar, de ahí la comparación, el valor predictivo negativo del pH de la calota respecto a la aparición de un valor de pH_{Au} del cordón menor de 7.15 fue del 89%, la especificidad fue del 89% y el valor predictivo positivo del 40%.¹³ Estos resultados confirman los hallazgos de Bowler y su grupo que consideran que la prueba debe practicarse en situaciones en las que el médico esté casi seguro de que será necesaria una finalización del trabajo de parto, solo como prueba confirmatoria.⁵

Estos resultados reflejan el uso y los desenlaces en la práctica clínica diaria. Sin embargo, la última revisión sistemática de la Cochrane afirma que existe poca evidencia a la hora de conseguir mejores desenlaces obstétricos y una disminución en las tasas de cesárea ante un registro cardiotocográfico no tranquilizador,¹⁴ incluso en Estados Unidos la prueba se ha excluido en la práctica clínica.¹⁵ Por último, diferentes corrientes abogan por el abandono de la técnica al considerarla una prueba que puede aumentar el intervencionismo durante el trabajo de parto.¹⁶

CONCLUSIÓN

En la actualidad, si bien la prueba de referencia para conocer el estado del bienestar fetal intraparto

sea la determinación del pH mediante microtoma fetal, su aplicación debe integrarse al contexto clínico y no debe practicarse de forma aislada. Su aplicación logra detectar a los fetos que comienzan a manifestar las primeras consecuencias de la pérdida del bienestar, ayuda a llevar a cabo una atención obstétrica adecuada en estas pacientes. Respecto de la cuantificación del pH en comparación con el lactato hay cierta controversia dependiendo de la bibliografía consultada. En este estudio no se objetivó una relación significativa entre los valores del lactato y los del pH, dato que sí resultó asociativo en el caso del pH de la microtoma de la calota fetal. Los resultados de este ensayo objetivan que el pH y el lactato obtenido de la microtoma de sangre de la calota fetal tienen una alta especificidad y valor predictivo negativo. Se trata, principalmente, de una prueba confirmatoria más que de cribado. Los valores de lactato deben analizarse con detenimiento porque podrían sobreestimar la hipoxia fetal intraparto.

REFERENCIAS

1. Tuuli MG, Stout MJ, Shanks A, Odibo AO, Macones GA, Cahill AG. Umbilical Cord Arterial Lactate Compared With pH for Predicting Neonatal Morbidity at Term. *Obstet Gynecol* 2014; 124 (4): 756-61. doi:10.1097/AOG.0000000000000466
2. Wiberg-Itzel E, Lipponer C, Norman M, Herbst A, Prebensen D, Hansson A, et al. Determination of pH or lactate in fetal scalp blood in management of intrapartum fetal distress: randomised controlled multicentre trial. *BMJ* 2008; 336 (7656): 1284-7. doi: 10.1136/bmj.39553.406991.25.
3. Calvo Perez A Cabeza Vengoechea PJ, Clar MJ, Trias Rojas J, Agüera Ortiz J. Comparación lactato-pH intramuestral en sangre capilar fetal para el estudio del bienestar fetal intraparto. *Prog Obstet Ginecol* 2014; 57 (2): 66-70. <https://doi.org/10.1016/j.pog.2013.09.007>
4. Pascual Mancho J, Martí Gambo S, Redrado Gimenez O, Crespo Esteras R, Rodríguez Solanilla B, Castan Mateo S. Diagnostic accuracy of fetal scalp lactate for intrapartum acidosis compared with scalp pH. *J Perinat Med* 2017; 45 (3): 315-20. doi:10.1515/jpm-2016-0044
5. Bowler T, Beckmann M. Comparing fetal scalp lactate and umbilical cord arterial blood gas values. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2014; 54: 79-83. doi: 10.1111/ajo.12144
6. East CE, Leader LR, Sheehan P, Henshall NE, Colditz PB, Lau R. Cochrane Database of Systematic Reviews. Intra-

- partum fetal scalp lactate sampling for fetal assessment in the presence of a non-reassuring fetal heart rate trace (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews, May 2015. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006174.pub3>
7. Guía práctica y signos de alarma en la atención al parto. Protocolos de la SEGO- Revisión 2008.
 8. Haverkamp AD, Orleans M, Langendoerfer S, McFee J, Murphy J, Thompson HE. A controlled trial of the differential effects of intrapartum fetal monitoring. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 134 (4): 399-412
 9. Jørgensen JS, Weber T. Fetal scalp blood sampling in labor—a review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2014; 93 (6): 548-55. doi: 10.1111/aogs.12421. PMID: 24806978
 10. Nordström L. Fetal scalp blood measurements during labour-lactate or pH? *Clin Biochem* 2011; 44 (7): 456-57. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2011.03.007.
 11. Ramanah R, Martin A, Riethmuller D, Maillet R, Schaal JP. Value of fetal scalp lactate sampling during labour: a comparative study with scalp pH. *Gynecol Obstet Fertil* 2005; 33 (3): 107-12.
 12. Prouhèze A, Girault A, Barrois M, Lepercq J, Goffinet F, Le Ray C. Fetal scalp blood sampling: Do pH and lactates provide the same information? *J Gynecol Obstet Hum Reprod* 2020 Oct 31;101964. doi: 10.1016/j.jogoh.2020.101964.
 13. Carbonne B, Langer B, Goffinet F, et al. Multicenter study on the clinical value of fetal pulse oximetry. II. Compared predictive values of pulse oximetry and fetal blood analysis. The French Study Group on Fetal Pulse Oximetry. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 177 (3): 593e8.
 14. Alfirevic Z, Devane D, Gyte GM. Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2013 May 31; (5): CD006066. doi: 10.1002/14651858.CD006066
 15. ACOG Practice Bulletin. Intrapartum fetal heart rate monitoring: nomenclature, interpretation and general management principles. *Obstet Gynecol* 2009; 106: 192-202
 16. Chandrachan E, Wiberg N. Fetal scalp blood sampling during labor: an appraisal of the physiological basis and scientific evidence. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2014; 93 (6): 544-7. doi: 10.1111/aogs.12416

CITACIÓN ACTUAL

De acuerdo con las principales bases de datos y repositorios internacionales, la nueva forma de citación para publicaciones periódicas, digitales (revistas en línea), libros o cualquier tipo de referencia que incluya número doi (por sus siglas en inglés: Digital Object Identifier) será de la siguiente forma:

REFERENCIAS

1. Yang M, Gou, ZW, Deng CJ, Liang X, et al.* A comparative study of three different forecasting methods for trial of labor after cesarean section. *J Obstet Gynaecol Res.* 2017;25(11):239-42. <https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2015.04..0015>.**
- * Cuando la referencia contiene hasta tres autores, éstos se colocarán de forma completa. En caso de 5 autores o más, solo se colocan cuatro, seguidos de la palabra en latín “et al”.
- ** El registro Doi deberá colocarse con el link completo (como se indica en el ejemplo).