

ORIGINAL

Estudio bioquímico en sangre del cordón umbilical de recién nacidos teniendo en cuenta edad gestacional y peso al nacer



Leticia Bequer Mendoza^{a,*}, Tahiry Gómez Hernández^a,
Lutgarda Pérez de Alejo Rodríguez^b, Orlando Molina Hernández^c,
María Antonia Peláez Pairó^b y María Teresa Ferrer^b

^a Unidad de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

^b Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

^c Hospital Gineco-obstétrico Mariana Grajales, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

Recibido el 22 de septiembre de 2013; aceptado el 13 de septiembre de 2014

Disponible en Internet el 12 de octubre de 2014

PALABRAS CLAVE

Recién nacidos;
Bajo peso al nacer;
Sangre del cordón
umbilical;
Parámetros
bioquímicos;
Función renal;
Lipidograma

Resumen

Introducción: El estudio bioquímico de la sangre del cordón umbilical no resulta una práctica común en la mayoría de los servicios de neonatología, sin embargo las particularidades únicas de esta matriz podrían ser utilizadas en provecho de la investigación científica y el diagnóstico de enfermedades neonatales. El objetivo de esta investigación es estudiar la posible influencia del desarrollo fetal en la composición de indicadores del perfil renal y lipídico en sangre del cordón umbilical de recién nacidos en función de la edad gestacional y el peso al nacer, además de otros factores obstétricos y antropométricos de interés.

Material y métodos: Siguiendo estrictos criterios de inclusión y exclusión se conformaron 2 grupos de estudio: 80 neonatos sanos fueron tomados como grupo control y 60 neonatos con peso menor a 2.500 g se subdividieron teniendo en cuenta la edad gestacional. Se cuantificaron parámetros de función renal (urea y creatinina) y lipidograma (colesterol, triglicéridos y VLDL) en sangre del cordón umbilical.

Resultados: Todos los indicadores estudiados, exceptuando la urea, presentaron alguna diferencia en los recién nacidos de bajo peso respecto a los neonatos sanos tomados como grupo control, ya sea vinculada a la edad gestacional, al peso o a ambos. Existió correlación negativa y significativa de la creatinina y el colesterol con la edad gestacional y el peso al nacer, mientras que el resto de los parámetros lipídicos lo hacen de forma negativa solo con el peso.

Conclusiones: Este trabajo aporta un mayor conocimiento del comportamiento de estos parámetros de química clínica en sangre del cordón umbilical y permitirá en un futuro obtener logros en la atención neonatal que finalmente influirán en la salud y bienestar del recién nacido.

© 2014 AEBM, AEFA y SEQC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: leticiabm@ucm.vcl.sld.cu (L. Bequer Mendoza).

KEYWORDS

Newborn;
Low birth weight;
Umbilical cord blood;
Biochemical
parameters;
Renal function;
Lipid profile

Biochemical study in cord blood of newborns taking in to account gestational age and birth weight**Abstract**

Introduction: The biochemical study of umbilical cord blood is not common practice in most neonatal services. However, the unique features of this matrix could be used to benefit scientific research and diagnosis of neonatal diseases. The objective of this research is to study the possible influence of fetal development in the composition of indicators of renal and lipid profile in cord blood of newborns based on gestational age and birth weight, and other anthropometric and obstetric factors interest.

Material and methods: Strict inclusion and exclusion criteria established 2 study groups: 80 healthy newborns as control group, and 60 neonates weighing less than 2,500 g, classified by gestational age as study group. Parameters of renal function (urea and creatinine) and lipid (cholesterol, triglycerides and VLDL) were quantified in cord blood.

Results: Renal and lipid profile, except urea, showed a difference between low birth weight newborns and healthy infants as the control group, either related to gestational age, to underweight or both. There was significant negative correlation of creatinine and cholesterol with gestational age and birth weight, while the other lipid parameters only negatively correlated with weight.

Conclusions: This study provides a better understanding of the behavior of these clinical chemistry parameters in cord blood and in the future this understanding may enhance the newborn's health and wellness.

© 2014 AEBM, AEFA y SEQC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La evaluación bioquímica de la sangre del cordón umbilical (SCU) es una cuestión poco investigada y utilizada en la práctica diaria en la mayoría de los países. Generalmente un recién nacido es estudiado desde el punto de vista bioquímico únicamente cuando presenta alguna patología o complicación perinatal pues los métodos de obtención de la muestra sanguínea continúan resultando invasivos a pesar de que, actualmente, solo son requeridos pequeños volúmenes de sangre para llevar a cabo varias determinaciones.

La SCU es una matriz que posee particularidades únicas y específicas (pH, concentración de gases y metabolitos) en un individuo en un preciso momento de su vida que será irrepetible^{1,2}, de ahí la importancia de que sea utilizada en provecho de la investigación científica y en el diagnóstico de enfermedades neonatales. El cordón umbilical y, por supuesto, la SCU están estrechamente vinculados al desarrollo normal de la placenta y lógicamente al adecuado intercambio de nutrientes y gases entre el feto y la madre que finalmente conducen a una apropiada salud materna, fetal y neonatal.

Ya sea debido a condiciones patológicas que afectan la funcionalidad y suficiencia placentaria, antecedentes obstétricos o alteraciones propiamente fetales, es una realidad que los nacimientos de niños con bajo peso aún constituyen un problema de salud tanto para países desarrollados como en desarrollo.

Está estadísticamente comprobado que el bajo peso al nacer, además de estar asociado a un mayor riesgo de muerte fetal y neonatal, representa una alta probabilidad de fallecer durante los primeros años de vida, de padecer retraso en el crecimiento físico y cognitivo durante la infancia, e

incluso, en el caso de las mujeres, de dar a luz a recién nacidos con insuficiencia ponderal³.

La gestación, primer periodo en el desarrollo del individuo, es muy importante pues el feto es extremadamente susceptible a la influencia de factores negativos. Los resultados de una adecuada vida prenatal son el peso al nacer y el momento del nacimiento de un infante, los cuales definen el grado de madurez biológica del niño y su capacidad de vivir una vida sana.

Ha sido demostrado que los trastornos en el desarrollo renal de los niños nacidos pretérmino y con bajo peso están estrechamente vinculados a enfermedades crónicas de la adultez como la hipertensión⁴. La disfunción y/o insuficiencia renal son diagnósticos comunes, especialmente en los recién nacidos extremadamente prematuros y son un reto para los especialistas⁵. Por otra parte, los parámetros del lipidograma en SCU continuamente están siendo estudiados en búsqueda de su relación con enfermedades cardiovasculares de la vida adulta⁶.

Por tales motivos, y teniendo en cuenta la gran utilidad que representa para el diagnóstico y posibilidades preventivas y terapéuticas el estudio de algunos parámetros bioquímicos, nos planteamos estudiar la posible influencia del desarrollo fetal en la composición de indicadores del perfil renal y lipídico en SCU de recién nacidos en función de la edad gestacional y el peso al nacer, además de otros factores obstétricos y antropométricos de interés.

Material y métodos

Se desarrolló una investigación como parte del Programa Ramal Científico-Técnico *Atención integral a la mujer y al*

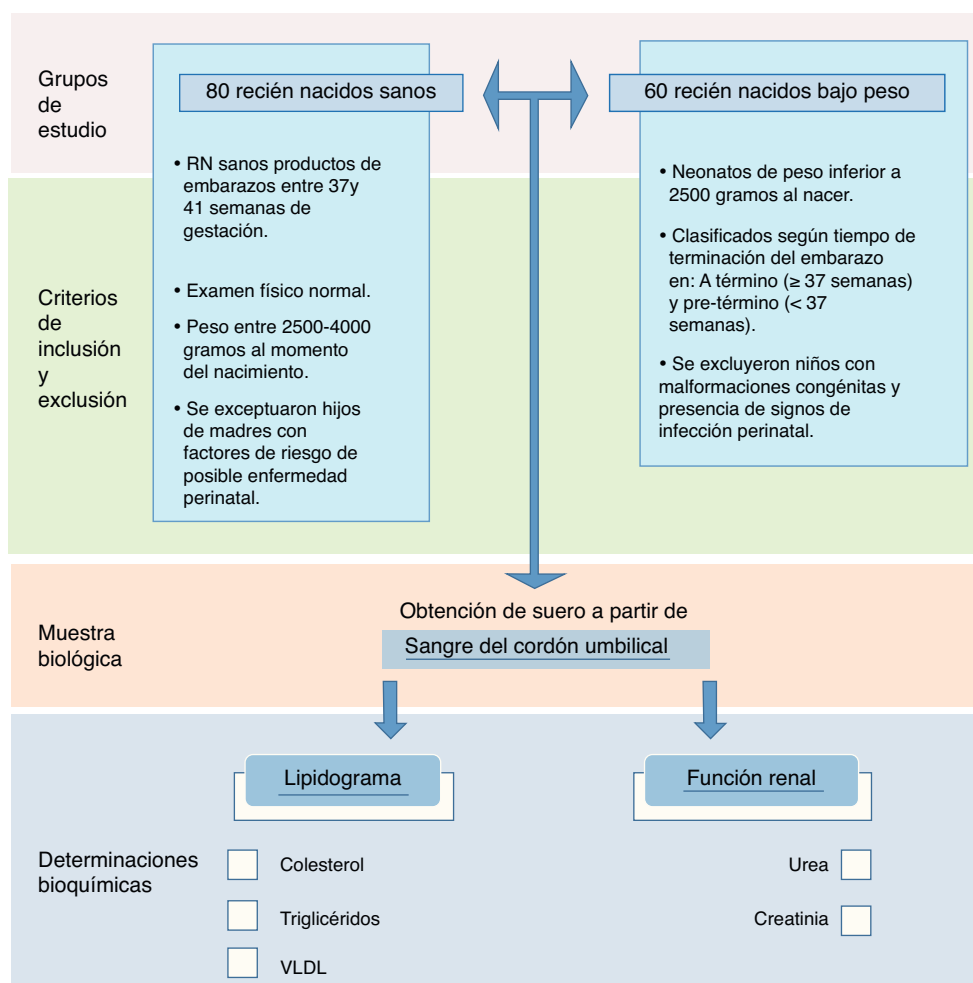


Figura 1 Secuencia experimental llevada a cabo en la investigación.

niño, para el estudio de los niveles de varios parámetros bioquímicos en SCU de 140 neonatos sanos y de bajo peso nacidos en nuestra localidad.

A partir de datos como antecedentes patológicos maternos, datos del embarazo y parto, exámenes complementarios así como referencias del recién nacido, y teniendo en cuenta estrictos criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 60 neonatos con peso menor a 2.500 g y 80 recién nacidos sanos como grupo control.

Se consideraron neonatos sanos los nacidos a término con peso adecuado para su edad gestacional, con apgar y examen físico normal, exceptuando hijos de madres con factores de riesgo de posible enfermedad perinatal. En ambos grupos se excluyeron productos de embarazos múltiples, niños con malformaciones congénitas y presencia de signos de infección perinatal. Se tuvo riguroso control para no incorporar a la investigación hijos de madres seropositivas al VIH, hepatitis B, anomalías en la talla o que tuvieran hábitos tóxicos; asimismo se exceptuaron madres que en el momento del parto tuvieran edades por debajo o por encima de 18 y 35 años respectivamente. Se desearon además muestras en las que se constató la presencia de interferentes analíticos potenciales tales como suero icterico, turbidez, lipidemia y hemólisis.

En la [figura 1](#) se observa la secuencia experimental llevada a cabo en el estudio. Los procedimientos de recolección de la SCU y obtención de suero se realizaron según la técnica descrita por Gómez et al.².

La cuantificación sérica de los parámetros de función renal (urea y creatinina) y lipidograma (colesterol, triglicéridos y VLDL) se efectuó por métodos enzimáticos en un analizador de química clínica Hitachi 902 con reactivos de calidad analítica procedentes de la firma cubana HELFA Diagnósticos cuyas especificidades se muestran en el prospecto de Diagnosticadores para Química Clínica y Microbiología de la Empresa de Producción de Biológicos «Carlos J. Finlay»⁷.

Para establecer la comparación entre los grupos de estudio el procesamiento estadístico se llevó a cabo mediante pruebas no paramétricas (Mann-Whitney y Kruskal-Wallis) según las particularidades de la distribución. Se trabajó con una significación del 95%. Para las correlaciones entre las variables de estudio y los parámetros antropométricos se calcularon los coeficientes rho de Spearman. Todos los contrastes fueron bilaterales y se consideraron significativos *valores de $p < 0,05$.

El protocolo de la investigación así como los modelos de consentimiento informado fueron aprobados por los Comités de Ética de las instituciones participantes. En todos los

Tabla 1 Variables obstétricas y antropométricas que caracterizan la población de estudio

Variables de estudio	Grupo control RN sanos n = 80	Grupo recién nacidos bajo peso		Significación p
		RNBP (≥ 37 sem) n = 22	RNBP (< 37 sem) n = 38	
<i>Obstétricas</i>				
^a Tipo de parto (% euto/%distócico)	100/0	52,6/47,4	35/65	0,000*
^a Paridad (% multi/%nulípara)	22,2/77,8	26,3/73,7	32,5/67,5	0,565
^b Edad gestacional (semanas)	39,52 ± 0,147	38,31 ± 0,239	33,74 ± 0,392	0,000*
^b Edad materna (años)	26,29 ± 0,850	25,21 ± 1,995	26,68 ± 0,965	0,418
<i>Antropométricas</i>				
^b Peso al nacer (g)	3.370,00 ± 65,778	2.180,00 ± 41,808	1.987,02 ± 70,984	0,000*
^b Talla (cm)	51,44 ± 0,458	45,873 ± 0,706	43,22 ± 0,768	0,000*
^b Circunferencia cefálica (cm)	34,24 ± 0,332	31,394 ± 0,282	30,80 ± 0,280	0,000*
^b Circunferencia torácica (cm)	33,24 ± 0,380	29,315 ± 0,342	28,26 ± 0,394	0,000*
^a Sexo (%femenino/%masculino)	51,8/48,2	56,4/43,6	45,0/55,0	0,435
^a Color de la piel (% blanco/%no blanco)	82,2/17,8	73,7/26,3	82,5/17,5	0,686

^a En las variables cualitativas los porcentajes están referidos al total de recién nacidos estudiados en cada grupo. Prueba Chi cuadrado (*p < 0,05).

^b En las variables cuantitativas los datos están expresados como la media $\pm$ error estándar de la media. Prueba de Kruskal-Wallis (*p < 0,05).

casos se facilitó una explicación sobre los objetivos, riesgos y beneficios del estudio en la SCU de los recién nacidos, y la totalidad de las madres expresaron su conformidad mediante la firma del documento redactado para ello.

Resultados

El grupo control estuvo conformado por 80 recién nacidos sanos mientras que los neonatos con bajo peso de edad gestacional mayor y menor de 37 semanas fueron 22 y 38 respectivamente.

Las variables obstétricas y antropométricas que describen la población estudiada se muestran en la [tabla 1](#). Respecto a las variables cualitativas, únicamente el tipo de parto es significativamente diferente en todos los grupos. El grupo control presenta diferencias significativas con cada grupo de bajo peso (p=0,000*), mientras que entre estos últimos no hubo diferencias en las proporciones entre el parto vaginal y por cesárea (p=0,198). El resto de los parámetros cualitativos (paridad, sexo y color de la piel) se comportan de manera homogénea en la población de estudio. En cuanto al apgar, la totalidad de los niños presentaron valores de 8 y 9 en la primera y segunda medición excepto en el grupo de neonatos pretérmino en el que 2 tuvieron 5 y 6 y otros 2 tuvieron 7 y 8.

La edad materna fue uniforme en los grupos de análisis pero los demás parámetros cuantitativos sí se mostraron significativamente diferentes. Todos los indicadores antropométricos reflejan similar comportamiento. Cuando se comparan 2 a 2 los conjuntos de neonatos con bajo peso respecto a los controles sanos se observa que existe significación (p=0,000*) para las variables peso al nacer, talla, circunferencia cefálica y torácica, mientras que, en la comparación entre los subgrupos, no se aprecian diferencias (p=0,219; p=0,051; p=0,170 y p=0,067

respectivamente). Por su parte, lógicamente la edad gestacional fue significativamente diferente (p=0,000*) en este tipo de comparaciones 2 a 2 realizadas entre los grupos. La correlación de Spearman fue estadísticamente significativa y positiva entre los parámetros antropométricos y edad gestacional (p=0,000* en todos los casos).

Inicialmente se estudió el comportamiento de los niveles séricos de los parámetros de química clínica según el sexo determinando, mediante la prueba no paramétrica de Mann-whitney, que las comparaciones se podían realizar utilizando la totalidad de los casos como un único grupo ya que ninguno de los indicadores presentó diferencias significativas entre los sexos (p > 0,05).

En la [tabla 2](#) aparecen los valores medios y de error estándar de la media (EEM) de los indicadores del perfil renal y lipídico tanto para el grupo control como para los recién nacidos bajo peso según momento de terminación del embarazo. En estos últimos, al comparar los resultados de acuerdo al fin de la gestación solamente resultaron significativamente diferentes los valores de creatinina y VLDL. En los recién nacidos de bajo peso pretérmino los valores de creatinina y VLDL fueron mayores y menores respectivamente con relación a los a término.

En la [figura 2](#) se presentan los resultados de la comparación de los indicadores estudiados del grupo de los neonatos con bajo peso al nacer respecto a los valores establecidos en el grupo control.

En la [tabla 3](#) se muestran las correlaciones entre la edad gestacional, el peso al nacer y los indicadores bioquímicos estudiados. Únicamente la urea no mostró correlación, la creatinina y el colesterol se correlacionan negativa y significativamente a la edad gestacional y el peso al nacer, mientras que el resto de los parámetros lipídicos lo hacen de forma negativa solo con el peso del neonato.

Tabla 2 Parámetros bioquímicos en sangre del cordón umbilical en los grupos de estudio

Parámetros bioquímicos	Grupo control RN sanos n = 80	Grupo recién nacidos bajo peso	
		RNBP (≥ 37 sem) n = 22	RNBP (< 37 sem) n = 38
<i>Función renal</i>			
Urea (mmol/L)	4,007 ± 0,135	4,011 ± 0,395	3,911 ± 0,274
Creatinina (μmol/L)	34,647 ± 4,360	43,500 ± 3,438	57,467 ± 2,166
<i>Lipidograma</i>			
Colesterol (mmol/L)	1,438 ± 0,084	1,641 ± 0,147	1,906 ± 0,129
Triglicéridos (mmol/L)	0,377 ± 0,030	0,646 ± 0,058	0,468 ± 0,045
VLDL (mmol/L)	0,171 ± 0,013	0,336 ± 0,030	0,201 ± 0,023

Los datos están expresados como la media $\pm$ error estándar de la media.

Discusión

El estudio de parámetros de bioquímica clínica resulta de gran importancia en neonatología pues aporta datos fundamentales para el diagnóstico y tratamiento de recién nacidos ya sean de bajo peso o con determinadas patologías que requieren de intervención inmediata.

En gran medida el éxito de este tipo de estudio radica en que los valores controles utilizados como patrón de

comparación sean lo más representativos posibles de la población en cuestión. En este trabajo se regularon algunas variables que pudieran afectar la calidad de los resultados e introducir sesgos a la investigación. Como consecuencia la población en ambos grupos es homogénea en cuanto a la paridad y edad materna así como el sexo y el color de la piel de los recién nacidos. Los demás parámetros como tipo de parto, peso al nacer y las mediciones de talla y circunferencias cefálica y torácica se corresponden con las

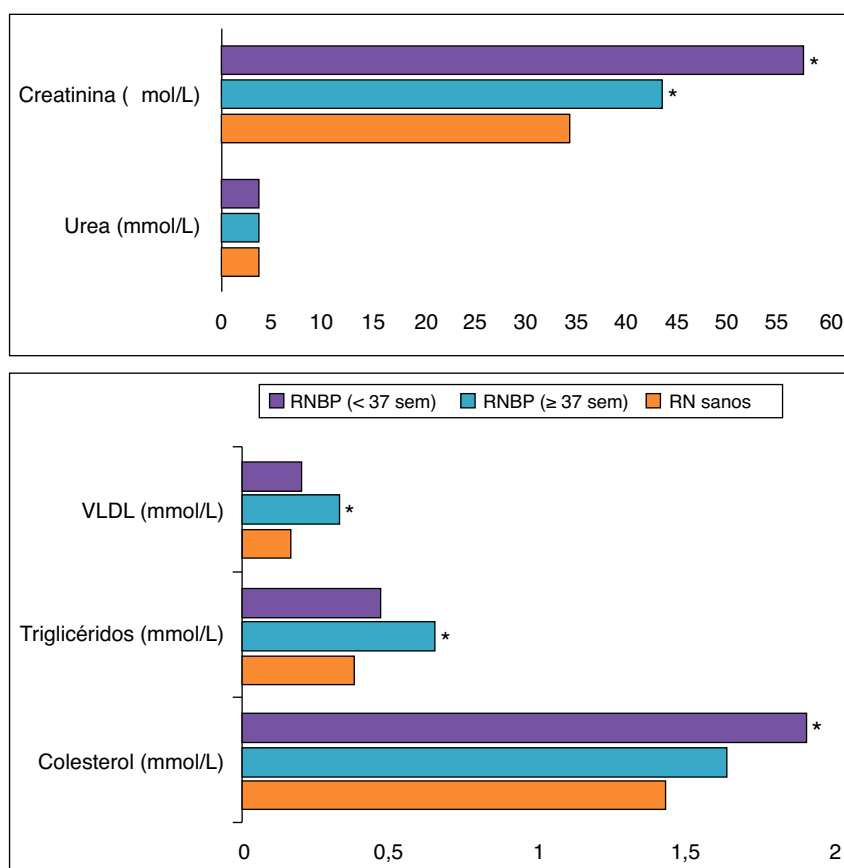


Figura 2 Pruebas de función renal y lipidograma en los grupos de estudio. Resultados de la prueba de Mann-whitney (*p < 0,05) entre los grupos de recién nacidos sanos y de bajo peso, teniendo en cuenta el tiempo de terminación del embarazo. En todos los indicadores la significación se presenta respecto al grupo de recién nacidos sanos.

Tabla 3 Correlaciones (Spearman) entre la edad gestacional, el peso al nacer y los indicadores bioquímicos estudiados

Correlación de Spearman	Urea	Creatinina	Colesterol	Triglicéridos	VLDL
<i>Edad gestacional</i>					
ρ	0,160	-0,380	-0,398	-0,160	-0,107
p	0,174	0,001*	0,000*	0,172	0,390
<i>Peso al nacer</i>					
ρ	0,131	-0,478	-0,325	-0,339	-0,289
p	0,268	0,000*	0,005*	0,003*	0,018*

ρ : coeficiente de correlación de Spearman.

* Significación cuando $p < 0,05$.

características de cada conjunto de neonatos. Se observaron las lógicas correlaciones positivas y significativas entre las diferentes variables antropométricas y de ellas con el tiempo de gestación.

Pruebas de función renal

La insuficiencia renal aguda neonatal se define como el trastorno abrupto y grave de la función renal, manifestada por caída del filtrado glomerular y de la función tubular y eventualmente de la producción de orina. Las complicaciones como proteinuria, hipertensión e insuficiencia renal crónica son altas, sobre todo si el daño renal ocurre cuando la nefrogénesis no ha terminado. En general, la insuficiencia renal aguda se caracteriza por un incremento en los valores de creatinina y productos de desecho del nitrógeno, además de disminución en el filtrado glomerular⁸.

En este trabajo se estudian únicamente 2 de los marcadores más utilizados para determinar la función renal. En los neonatos implicados en la investigación la urea no se encuentra modificada en función de la edad gestacional ni del peso al nacer y los valores encontrados resultan aproximadamente la mitad de los reportados por otros autores⁹. De hecho, la urea no aparece en la literatura como un marcador de referencia para el daño renal en el recién nacido.

Por otra parte, la creatinina es evidentemente mayor en los recién nacidos con bajo peso respecto a los neonatos sanos, fundamentalmente en los nacidos de forma prematura. Correlaciona además de forma significativa y negativa con el peso y la edad en el momento del parto. Varios autores describen una correlación negativa de la creatinina sérica con la edad gestacional y el peso al nacer¹⁰⁻¹². En este estudio, como en los referidos, es evidente que la función renal de los neonatos prematuros está disminuida con relación a los nacidos a término.

La mayoría de las nefronas en el riñón humano son desarrolladas durante el tercer trimestre de embarazo, de las 20 semanas de gestación en adelante, y la nefrogénesis no se completa hasta aproximadamente las 34 o 36 semanas. En los neonatos de partos pretérmino este proceso no ha concluido en el momento del nacimiento y continúa en el ambiente extrauterino¹³.

Pocos especialistas le atribuyen verdadero interés a la determinación de la creatinina sérica el día del nacimiento pues se conoce que en aproximadamente las primeras 48 h de vida la medición refleja la creatinina materna y no la función renal del neonato¹⁴. Luego del nacimiento, la

creatinina materna es eliminada en las orinas iniciales del infante y los valores reales del parámetro se obtendrán en función de la masa muscular total del cuerpo, la tasa de filtración glomerular y la secreción tubular¹⁵. No obstante, la inmadurez o complicaciones del neonato pueden interferir en este mecanismo fisiológico de adaptación del organismo a un nuevo ambiente¹⁶. En el presente estudio todas las madres mostraban un perfil renal normal dentro de los intervalos establecidos en el embarazo.

Numerosos son los valores que la bibliografía consultada reporta para los días siguientes al parto, coincidiendo en que estos disminuyen considerablemente en el primer mes de vida^{10,14,17,18}. De manera general no aparecen en la literatura referencias a valores de creatinina en SCU para recién nacidos de bajo peso, ya sean a término o pretérmino. En un estudio realizado en 1998 por Gozzo et al.¹⁹ en el que estudiaron durante el embarazo el comportamiento de 21 analitos en SCU del feto, encontraron que la creatinina fetal proveniente de la sangre el cordón oscilaba en un rango entre 35,36 y 79,56 mmol/L. En este intervalo se encuentran incluidos los valores medios obtenidos para los neonatos sanos y de bajo peso de nuestro estudio.

Una limitante de la determinación de creatinina es el método utilizado ya que, según Kuppens et al.²⁰ la cuantificación por diferentes técnicas puede llegar a afectar incluso el paradigma de que las creatininas neonatales y maternas son similares. Como se evidencia, la concentración de este parámetro está bajo la influencia de varios factores por lo que se ha sugerido la implementación de otros marcadores que sean más estables en el tiempo y no se vean afectados por la masa muscular o la reabsorción o secreción tubular²¹.

En resumen, entre las circunstancias clínicas que más se relacionan con el diagnóstico de la disfunción renal y/ o fallas renales están la edad gestacional y el peso al nacer²². Mayores conocimientos sobre la patogénesis de las complicaciones renales neonatales aportarán nuevas posibilidades en el diagnóstico y en la terapéutica de recién nacidos con estas u otras afectaciones.

Lipidograma

El comportamiento de los lípidos, tanto en el embarazo como en su producto, ha sido ampliamente estudiado en muchas partes del mundo por el riesgo que representa para la madre y el neonato. Fundamentalmente cuando el feto soporta estrés intrauterino puede exhibir cambios

programados que podrían alterar su metabolismo y soportar un grave riesgo para las enfermedades en la vida adulta²³.

En la presente investigación los resultados indican que el colesterol está significativamente aumentado en los infantes prematuros y no prematuros nacidos con bajo peso respecto a los sanos. Además correlaciona negativa y significativamente con el peso y la edad al nacer. Por su parte los triglicéridos y VLDL muestran, por las comparaciones y las correlaciones efectuadas, que se afectan únicamente con relación al peso al nacer y no a la edad gestacional.

Teniendo en cuenta la población analizada y el método utilizado en la investigación observamos que los valores obtenidos en este estudio se asemejan en algunos parámetros a los publicados por Pérez et al.²⁴ para recién nacidos sanos cubanos. Asimismo los valores medios en los neonatos incluidos, tanto sanos como con bajo peso al nacer, están contenidos en los rangos propuestos por un compendio de valores normales en pediatría²⁵.

Como es conocido, en la clasificación de bajo peso y prematuridad inciden numerosas variables que dependiendo de que se tengan en cuenta o no modificarían los criterios de exclusión e inclusión y por tanto los resultados de una investigación en particular. De esta manera se explicarían los distintos valores descritos en la literatura para el perfil lipídico. Precisamente por este hecho en la bibliografía consultada el tema del perfil lipídico y su asociación a determinadas variables antropométricas es controversial. En nuestra investigación ninguno de los indicadores estudiados se encuentra modificado en función del sexo, sin embargo numerosos artículos refieren este hallazgo^{6,26-28} y algunos lo relacionan a un fenómeno intenso de esteroidogénesis hormonal que ocurre en el feto masculino y por tanto a un consumo mayor de colesterol circulante⁶.

Otro punto de debate es la correlación con la edad gestacional y el peso al nacer pues determinados autores describen correlación significativa positiva con la edad al nacimiento⁶ y con la edad materna, pero no significativa con el peso del neonato²⁷.

En los fetos humanos en vías de maduración el colesterol y otros lípidos como los cerebrósidos y los gangliósidos constituyen el 70-75% del peso seco de la mielina²⁹. Gotas de ésteres de colesterol además de los lípidos son importantes componentes del cerebro humano, tanto en su funcionamiento como en su estructura. Se plantea que, durante la vida fetal, el colesterol tiene la importante función, entre otras, de ser el sustrato para la génesis de los esteroides y ácidos biliares. Sumado a ello, los ácidos grasos y el colesterol son las únicas fracciones de lípidos presentes en la circulación materna que cruzan la placenta por difusión simple, y se ha descrito que las concentraciones maternas y fetales de estos lípidos están en estrecha relación³⁰.

Lo anterior, además del hallazgo de Gozzo et al.¹⁹ que describen en su investigación intervalos altos para el colesterol y triglicéridos (8,27 a 19,65 mmol/L y 0,02-0,69 mmol/L), explica de cierta manera el hecho de que en los recién nacidos con bajo peso al nacer, específicamente los pretérmino, muestren valores medios de colesterol significativamente mayores que los sanos.

En este mismo orden de ideas es importante conocer que los tejidos fetales son capaces de sintetizar triglicéridos desde la semana 12 de la gestación; sin embargo, el

depósito de tejido adiposo comienza después de la semana 24 y aumenta exponencialmente de tal modo que a la semana 32 el contenido de grasa es de un 3,5% y a las 40 semanas es el 16% del peso corporal³¹. Por lo tanto, la disminución de la concentración de triglicéridos con el avance de la gestación puede ser el resultado de un mayor depósito de lípidos tisulares. Investigaciones realizadas acerca del retardo en el crecimiento intrauterino muestran que en fetos con esta complicación los triglicéridos están aumentados hasta 5 veces sobre el promedio de 0,11 mmol/L de fetos normales entre las semanas 34 a 36 de gestación. La razón de este fenómeno podría ser una lipólisis aumentada, una mayor síntesis o una reducida utilización de triglicéridos para la oxidación o depósito en el tejido adiposo³¹.

Otros autores^{23,32} también han observado aumento de los triglicéridos en los recién nacidos pequeños para la edad gestacional. Díaz et al.³² además encontró un aumento en el colesterol y C-HDL, sin embargo la relación TG/C-HDL no es inversa como en el adulto. Bastida et al.³³ postula que antes del comienzo de la alimentación enteral hay escasez de lipoproteínas ricas en triglicéridos y baja actividad de la lipoproteína lipasa. Así se esclarecería el aumento de los triglicéridos y VLDL en los neonatos con retardo en el crecimiento intrauterino como los de este estudio. Por otro lado, Díaz et al.³² atribuye el aumento de los triglicéridos en los recién nacidos con retardo en el crecimiento intrauterino a un déficit en la actividad de la lecitina colesterol aciltransferasa, enzima que esterifica el colesterol libre.

La investigación de los lípidos en recién nacidos se enfoca mayormente a los hijos de madres hipertensas o que desarrollan preeclampsia y eclampsia en el embarazo para prevenir complicaciones futuras en el niño.

La utilidad de conocer el comportamiento de los diversos indicadores bioquímicos para SCU es indiscutible, especialmente para atender a aquellos neonatos que padecen de enfermedades graves, son apoyados con nutrición parenteral, y requieren de una vigilancia muy estrecha de diversas variables metabólicas como son los lípidos y, en particular, el colesterol; dichos valores son útiles, sobre todo, en aquellos casos en los que los recién nacidos reciben nutrición parenteral total y se encuentran en condiciones de estrés, pues la utilización de las grasas como sustrato energético se incrementa.

En conclusión, todos los indicadores del perfil renal y lipídico estudiados, exceptuando la urea, presentaron alguna diferencia en los recién nacidos con bajo peso respecto a los neonatos sanos tomados como grupo control, ya sea vinculada a la edad gestacional, a la insuficiencia ponderal o a ambas. Un mayor conocimiento del comportamiento de estos u otros parámetros de química clínica en SCU permitirá obtener logros en la atención neonatal que finalmente influirán en la salud y bienestar del neonato.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Bojanić I, GolubićCepulić B. Umbilical cord blood as a source of stem cells. *Acta Med Croatica* [serie en Internet]. 2006;

- 60(3): [aprox. 10 p.] [citado 12 Oct 2008]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16933834>
2. Gómez T, Bequer L, González OL. Aspectos éticos implicados en las investigaciones en sangre del cordón umbilical. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá*. 2012;31:137-8.
3. Sección Información e Investigación Sanitaria, Servicio de Vigilancia en Salud Pública y Dirección General de Salud Pública. Bajo peso al nacimiento. Aragón 2005-2008, Departamento de Sanidad, Bienestar Social y Familia, Editor 2012: Aragón, España. p. 16.
4. Drukker A, Guignard JP. Renal aspects of the term and preterm infant: A selective update. *Curr Opin Pediatr*. 2002;14:175-82.
5. Cendán Amondo N. Estudio de la función renal en recién nacidos asfícticos. *Revista Ciencias.com* [última actualización: 3 Abr 2006, consultado 9 Oct 2012]. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEuuEpEyulpuTUtUuY.php>
6. García JD, Gaspar MJ, Bienvenido M, Granizo V, Jiménez JM. Relación del perfil lipoproteico en sangre de cordón con las variables obstétricas y antropométricas en los recién nacidos. Diferencias en función del sexo. *Clin Invest Arterioscl*. 2007;19:215-22.
7. Técnicas: Diagnosticadores para química clínica y microbiología de la empresa de producción de biológicos Carlos J. Finlay. En: *Helfa Diagnóstico*. BioFinlay [consultado 15 Dic 2013]. Disponible en: www.biofinlay.sld.cu
8. Cardona Pérez A, Mansito González N, Morales Querol M, Prieto Peña AI, Vivanco Echeverría I, Perera Hernández LA. Insuficiencia renal aguda en el recién nacido. *Rev Méd Electrón [Seriada en línea]* 2007; 29(4) [consultado 9 Oct 2012]. Disponible en: <http://www.cpimtz.sld.cu/revista%20medica/ano%202007/vol4%202007/tema15.htm>
9. Normal laboratory values. Neonatal handbook [última actualización 7 Jun 2010; consultado 9 Oct 2012]. Disponible en: http://www.netsvic.org.au/nets/handbook/index.cfm?doc_id=460
10. Restrepo JM. Función renal en el recién nacido. *CCAP*, Año 3, Módulo 1:11-9.
11. Auron A, Mhanna MJ. Serum creatinine in very low birth weight infants during their first days of life. *J Perinatol*. 2006;26:755-60.
12. Mannan MA, Shahidulla M, Salam F, Alam MS, Hossain MA, Hossain M. Postnatal development of renal function in preterm and term neonates. *Mymensingh Med J*. 2012;21:103-8.
13. Black MJ, Sutherland MR, Gubhaju L. Effects of preterm birth on the kidney. En: Sahay M, ed. *Basic nephrology and acute kidney injury*. InTech. 2012:61-86 [consultado 20 Abr 2013]. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/basic-nephrology-and-acute-kidney-injury/effects-of-preterm-birth-on-the-kidney>
14. García C, Cordero G. Función renal en el recién nacido. *Perinatol Reprod Hum*. 2011;25:161-8.
15. Guignard JP, Drukker A. Why do newborn infants have a high plasma creatinine? *Pediatrics*. 1999;103:e49.
16. Sulemanji M, Vakili K. Neonatal renal physiology. *Semin Pediatr Surg*. 2013;22:195-8.
17. Seri E, Evans J. Evaluación clínica de las enfermedades renales y del tracto urinario. En: Ballard T, editor. *Tratado de neonatología de Avery*. 7ma. ed. Madrid: Elsevier; 2010.
18. Bruel A, Rozé JC, Flamant C, Simeoni U, Roussey-Kesler G, Allain-Launay E. Critical serum creatinine values in very preterm newborns. *PLoS One*. 2013;8:e84892.
19. Gozzo M, Noia G, Barbaresi G, Colacicco L, Serraino MA, de Santis M, et al. Reference intervals for 18 clinical chemistry analytes in fetal plasma samples between 18 and 40 weeks of pregnancy. *Clin Chem*. 1998;44.
20. Kuppens M, George I, Lewi L, Levtschenko E, Allegaert K. Creatinaemia at birth is equal to maternal creatinaemia at delivery: Does this paradigm still hold? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012;25:978-80.
21. Hoseini R, Otukesh H, Rahimzadeh N, Hoseini S. Glomerular function in neonates. *Iran J Kidney Dis*. 2012;6:166-72.
22. Walker MW, Clark RH, Spitzer AR. Elevation in plasma creatinine and renal failure in premature neonates without major anomalies: Terminology, occurrence and factors associated with increased risk. *J Perinatol*. 2011;31:199-205.
23. Nayak CD, Agarwal V, Nayak DM. Correlation of cord blood lipid heterogeneity in neonates with their anthropometry at birth. *Indian J Clin Biochem*. 2013;28:152-7.
24. Pérez N, Carbonell JT, Pérez Y, Escobar E, Zaballa CZ. Valores de laboratorio clínico y test especiales de referencia en recién nacidos. *Gaceta Médica Espirituana Sup*. 2009;11.
25. Valores normales en Pediatría [última actualización 24 Sep 2012, consultado 10 Oct 2012]. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/36690153/valores-normales-pediatria>
26. Pac-Kozuchowska E. The concentration of lipid parameters in newborns and in older children. *Med Wieku Rozwoj*. 2013;17:53-63.
27. Esfarjani SV, Iravani E, Razzaghi M. Determination of the lipid profile of cord blood in neonates and its relation with maternal age in Iran correlation with maternal age in Iran. *J Compr Ped*. 2012;3:72-6.
28. Kelishadi R, Badiee Z, Adeli K. Cord blood lipid profile and associated factors: Baseline data of a birth cohort study. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2007;21:518-24.
29. Hamosh M. Lipid metabolism in the fetus. En: Polin RA, Fox WW, editors. *Fetal and neonatal physiology*. Lipid metabolism. 4th ed. Philadelphia:WB Saunders;2011. p. 445-52.
30. Gupta BK, Panwar RB, Chahar CK, Gupta R. Cord-blood lipids in neonates with parental cardiovascular disease. *Saj Prev Cardiol*. 2004;8:334-43.
31. Molina M, Casanueva V, Cid X, Ferrada MC, Pérez R, Dios G, et al. Perfil lipídico en recién nacidos con retardo del crecimiento intrauterino. *Rev Méd Chile*. 2000;128.
32. Díaz M, Leal C, Ramón y Cajal J, Jiménez H, Martínez M, Pocovi N. Cord blood lipoprotein-cholesterol: Relationship birth weight and gestational age of newborns. *Metabolism*. 1989;38:435-8.
33. Bastida S, Sánchez-Muniz F, Cuesta C, Aragonés A. Male and female cord blood lipoprotein profile differences throughout the term period. *J Perinat Med*. 1997;25:184-91.