



Trabajo Original

Encuesta sobre detección de hipoglucemia y uso de glucómetros portátiles: ¿qué glucómetro es el más usado en las unidades neonatales españolas? *Survey on hypoglycaemia diagnosis and glucometer use — which is the most widely used glucometer in Spanish neonatology units?*

Nuria Martín Ruiz¹, Segundo Rite Gracia², Juan Pablo García Íñiguez³ y María Pilar Samper Villagrasa⁴

¹Servicio de Pediatría. Hospital Obispo Polanco. Teruel. ²Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Hospital Infantil Miguel Servet. Zaragoza.

³Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil Miguel Servet. Zaragoza. ⁴Departamento de Pediatría, Radiología y Medicina Física; Área de Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza. Zaragoza

Resumen

Introducción y objetivos: la hipoglucemia neonatal sigue ofreciendo múltiples controversias. El objetivo del estudio es presentar la situación actual en torno a la forma de detección de la hipoglucemia neonatal y conocer el glucómetro portátil más utilizado en las unidades neonatales españolas en la actualidad.

Métodos: se elaboró un cuestionario "online" sobre el uso de glucómetros en neonatos y los dispositivos más utilizados, que fue enviado a los integrantes de la Sociedad Española de Neonatología. Participaron 75 centros.

Resultados: los glucómetros portátiles siguen teniendo un uso generalizado en la población neonatal. Más del 75 % de las unidades realizan un despistaje de la hipoglucemia neonatal en circunstancias clínicas concretas; el 13 % de los centros lo continúan realizando a todos los recién nacidos en las unidades neonatales. A mayor nivel asistencial, mayor es el porcentaje de detección de la hipoglucemia por otros sistemas de análisis (como gasometrías capilares): χ^2 , $p = 0,019$. Se usan múltiples modelos de glucómetro actualmente, encontrándose diferencias según el nivel asistencial (χ^2 , $p = 0,01$), siendo los modelos de la firma Nova Biomedical, Abbott y Roche Diagnostics los más usados.

Conclusiones: se observa que existen diferencias en la realización del despistaje de la hipoglucemia neonatal, por lo que es de gran importancia consensuar los procedimientos y acotar la población neonatal de mayor riesgo, para disminuir la variabilidad en la práctica clínica y mejorar la calidad de la asistencia neonatal.

Palabras clave:

Hipoglucemia neonatal. Glucómetro portátil. Recién nacido. Neonatología. Calidad en el cuidado de la salud.

Abstract

Introduction and objective: neonatal hypoglycemia persistently offers multiple diagnostic controversies. This study aims to present the current situation regarding neonatal hypoglycaemia detection, and to gain insight into the most widely used portable glucometers in neonatal units today.

Methods: an online questionnaire was prepared and sent to the members of the Spanish Society of Neonatology; a total of 75 hospitals participated.

Results: portable glucometers continue to be widely used in the neonatal population. More than 75 % of units perform neonatal hypoglycemia screening in specific clinical circumstances, and 13 % of units continue to perform protocolized screening on all newborns at neonatal units. The higher the level of care, the higher the percentage of hypoglycaemia detection by other tests (such as blood gas analysis): χ^2 , $p = 0.019$. Multiple models of portable glucometers are currently used, with differences according to level of care (χ^2 , $p = 0.01$). Nova Biomedical, Abbott, and Roche Diagnostics models are most commonly used.

Conclusions: differences in the performance of neonatal hypoglycaemia screening are observed, so standardised procedures and limiting the neonatal population at risk are important to reduce variability in clinical practice, and to improve the quality of neonatal care.

Keywords:

Hypoglycemia. Hypoglycemia diagnosis. Neonatal screening. Infant/newborn. Neonatology. Quality of health care.

Recibido: 06/06/2020 • Aceptado: 17/07/2020

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, ni del sector comercial, ni de entidades sin ánimo de lucro. Los autores no tienen ningún conflicto de intereses. El presente artículo no ha sido publicado ni ha sido enviado a ninguna otra revista para su evaluación. Todos los autores han participado en el desarrollo del artículo y aprueban el envío de este manuscrito para su evaluación a Nutrición Hospitalaria.

Conflicto de intereses: los autores declaran ningún conflicto de interés.

Martín Ruiz N, Rite Gracia S, García Íñiguez JP, Samper Villagrasa MP. Encuesta sobre detección de hipoglucemia y uso de glucómetros portátiles: ¿qué glucómetro es el más usado en las unidades neonatales españolas? *Nutr Hosp* 2020;37(5):909-917

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03203>

Correspondencia:

Nuria Martín Ruiz. Servicio de Pediatría. Hospital Obispo Polanco. Avenida Ruiz Jarabo, s/n. 44002 Teruel
e-mail: nmartinruiz@gmail.com, nmartinr@salud.aragon.es

INTRODUCCIÓN

La hipoglucemia es una de las alteraciones metabólicas más frecuentes en el neonato (1) y se debe a un desequilibrio entre el aporte de glucosa y su utilización. A pesar de la gran cantidad de literatura sobre este tema, persisten muchas controversias respecto a la definición, el método y el lugar de obtención de la muestra, la sintomatología, el significado de la hipoglucemia asintomática, las indicaciones del tratamiento y su posible efecto en el neurodesarrollo (2). En la bibliografía se encuentran múltiples protocolos de actuación en los que se observan diferencias en el espectro de pacientes considerados en riesgo de hipoglucemia, y ausencia de unanimidad en el nivel de glucemia que debe ser candidato al tratamiento (3,4).

Huong y cols., en 2013, estudiando el mejor método de detección de la glucemia en los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN), comparó el coste-beneficio de tres métodos de análisis (muestra venosa en laboratorio, muestra capilar en analizador gasométrico, muestra capilar en glucómetro portátil), observando que el método más económico era el glucómetro, aunque en el caso de las unidades de cuidados intensivos, el método más adecuado eran las gasometrías capilares (con mejor balance entre precisión y rapidez) (5). En el resto de circunstancias clínicas, la combinación de rapidez y coste hace que las determinaciones con glucómetro portátil sean las más utilizadas. En todos los estudios realizados, el *gold-standard* utilizado en cuanto a precisión y fiabilidad fueron las técnicas de análisis en laboratorios centrales (3,6), aunque incluso en estos dispositivos pueden existir fuentes de error (7).

Un glucómetro adecuado debe cumplir las siguientes consideraciones: escaso volumen de sangre necesario para el análisis, alta precisión y fiabilidad, tiempo de detección corto y ausencia de interferencia con el hematocrito, la bilirrubina o la presión parcial alta/baja de oxígeno, la urea, los fármacos, la maltosa, la galactosa y otros agentes. Ser de fácil manejo, con buena visibilidad y adecuada reproducibilidad sin calibraciones (o con las mínimas posibles) son también características deseables (8).

Las nuevas generaciones de glucómetros portátiles disponen de un rango de lectura de glucosa amplio, sin interferencia con el hematocrito capilar, con detección de la hipoglucemia a partir de cifras de glucemia de 10-20 mg/dl y buena fiabilidad, aunque se precisan más estudios que avalen su exactitud y precisión con los valores extremos y/o en circunstancias clínicas concretas (hipoxia, sepsis, etc.). Además, es fundamental que se validen en la población neonatal, por sus circunstancias fisiológicas particulares (9-11). Así, ya se han realizado estudios en los que no se encuentran errores en la medición con hematocritos de hasta el 75% (12). Han mejorado los sistemas enzimáticos para evitar interferencias con otros sustratos (13,14), e incluso se ha comprobado que las determinaciones de la glucosa venosa, medidas con glucómetro portátil, son precisas (respecto los valores de laboratorio) (15). Otros estudios confirman dicha precisión, pero manteniendo un sesgo de medición parcialmente controlable (16). Esto hace que los niveles de glucemia detectados con glucómetros portátiles deban considerarse como un método de despistaje, y la con-

firmación con una determinación de glucosa plasmática en el laboratorio es siempre deseable (17) ya que las cifras de glucosa analizadas a través de gasometrías capilares también pueden estar sujetas a error, aunque estadísticamente se detecta buena precisión en las cifras de glucemia bajas (18-20).

El objetivo de este trabajo es presentar la situación actual en torno a la forma de detección de la hipoglucemia neonatal, y conocer el glucómetro portátil más utilizado en las unidades neonatales de nuestro país.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal, multicéntrico, de ámbito nacional. La fuente de información del estudio fue un cuestionario *online*, enviado por correo electrónico a los miembros de la Sociedad Española de Neonatología (SeNeo) en febrero de 2019. El cuestionario constaba de 7 ítems en los que se solicitaba información sobre: 1) nombre del centro hospitalario (respuesta opcional); 2) área geográfica donde se localiza el centro hospitalario en el que trabaja el encuestado; 3) tipo de financiación del hospital; 4) nivel asistencial de la unidad de neonatología; 5) número de partos al año que se atienden en el centro hospitalario donde trabaja el encuestado; 6) realización de glucemias capilares a los neonatos; 7) modelo de glucómetro usado para tal fin, en el caso que se utilice.

Los resultados, tras ser codificados para asegurar el anonimato, se analizaron a través del programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Mac, versión 25.0. En la estadística descriptiva, las variables cualitativas se presentaron mediante la distribución de frecuencias absolutas y porcentajes de cada categoría. En el análisis comparativo, para comprobar la asociación entre las diversas variables, se utilizó el test del χ^2 , con un límite mínimo de significación aceptado del 95 % ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Se obtuvo información de 75 centros.

NOMBRE DEL CENTRO HOSPITALARIO DONDE TRABAJA EL ENCUESTADO (RESPUESTA OPCIONAL)

Andalucía: Hospital (H.) Virgen del Rocío, H. Regional de Málaga, H. Quirón Sagrado Corazón, H. Virgen de las Nieves, Complejo Hospitalario de Jaén. Aragón: H. Miguel Servet, H. de Barbastro, H. Obispo Polanco, H. Quirón Zaragoza. Asturias: H. Universitario Central de Asturias. Baleares: H. Son Espases. Canarias: H. Nuestra Señora de Candelaria. Cantabria: H. Marqués de Valdecilla. Castilla-La Mancha: H. Nuestra Señora del Prado, H. Mancha Centro. Castilla y León: H. de León, H. Río Hortega. Cataluña: H. Vall d'Hebrón, H. J. Trueta, H. Germans Trias i Pujol, H. Parc Taulí, H. Dexeus, H. Quirónsalud del Vallés, H. de Mataró. Comunidad Valenciana: H. La Fe, H. Clínico de Valencia, H. de Alicante, H. de Castellón. Extremadura: H. San Pedro de Alcántara. Galicia: H. de Santiago de Compostela, H. de Ferrol, H. Álvaro Cunqueiro. Ma-

drid: H. de Fuenlabrada, H. Gregorio Marañón, H. San Rafael, H. de Móstoles, H. de Majadahonda, Fundación Jiménez-Díaz. Murcia: H. Virgen de la Arrixaca. País Vasco: H. de Basurto, H. Zorrotzaurre, Policlínica Guipúzcoa. La Rioja: H. de San Pedro, H. de Calahorra.

ÁREA GEOGRÁFICA DONDE SE LOCALIZA EL CENTRO HOSPITALARIO DONDE TRABAJA EL ENCUESTADO

Los resultados se muestran en la figura 1.

TIPO DE FINANCIACIÓN DEL HOSPITAL

Participaron 58 centros públicos (77,3 %), 10 centros privados (13,3 %), 3 fundaciones/centros públicos de gestión privada (4 %) y 4 centros en otras circunstancias o que prefirieron no contestar (5,4 %).

NIVEL ASISTENCIAL DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA (VER ANEXO)

Siete hospitales eran de nivel IA (9,35 %), 1 de nivel IIA (1,3 %), 7 hospitales de nivel IIB (9,35 % respecto al total de encuestados), 14 hospitales IIIA (18,7 %), 34 hospitales IIIB (45,3 % del total) y 12 hospitales IIIC (16 % del total).

NÚMERO DE PARTOS ANUALES ATENDIDOS EN EL CENTRO HOSPITALARIO

En 8 hospitales (10,7 % del total) se atendían menos de 1000 partos al año, en 30 hospitales (40 %) entre 1000 y 2000 partos anuales, en 16 hospitales (21,3 %) entre 2000 y 3000 partos al año, en 9 hospitales entre 3000 y 4000 partos anuales, y en 12 hospitales (16 %) más de 4000 partos al año.

REALIZACIÓN DE GLUCEMIAS CAPILARES A LOS NEONATOS EN SU UNIDAD

Para la cuestión clínica de cómo se realiza el despistaje de la hipoglucemia en las distintas unidades neonatales, se ofrecieron 5 respuestas posibles:

- Nunca se realizan glucemias capilares: 0 respuestas.
- A todos los recién nacidos (de forma protocolizada): 10 (13,3 % de los encuestados).
- Solo en circunstancias clínicas concretas, a través de un glucómetro portátil: 40 (53,4 %).
- Solo en determinadas circunstancias, a través de gasometrías capilares: 13 (17,3 %).
- Solo en determinadas circunstancias, a través de otros sistemas (monitorización continua, análisis venoso en laboratorio, etc.): 12 (16 %).

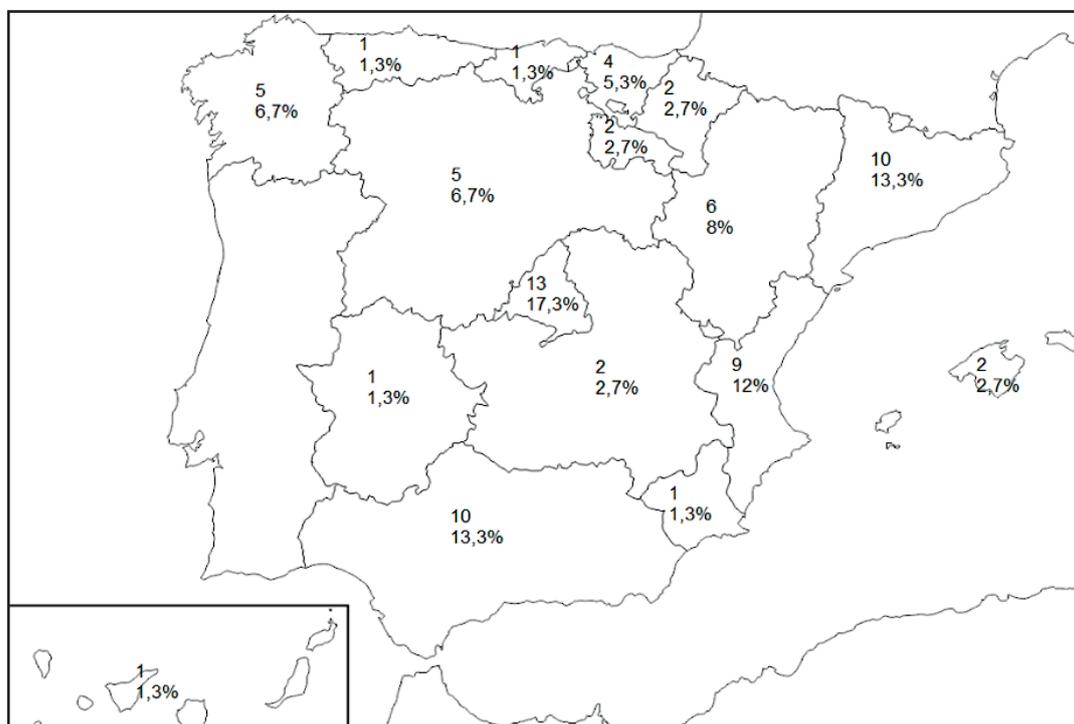


Figura 1.

Distribución de los centros participantes en la encuesta; sobre cada comunidad se muestran los valores absolutos y el porcentaje de respuestas respecto al total de centros participantes. n total: 75.

MODELO DE GLUCÓMETRO USADO PARA EL DESPISTAJE DE LA HIPOGLUCEMIA, EN CASO DE QUE SE UTILICE

En la figura 2 se muestran los modelos más usados y el porcentaje respecto al total de encuestados.

ANÁLISIS COMPARATIVO

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de financiación del hospital, ni entre las formas de detección de la hipoglucemia (χ^2 , $p = 0,485$), ni entre los modelos de glucómetro utilizados (χ^2 , $p = 0,431$).

Analizando la posible asociación entre el nivel asistencial y el tipo de despistaje de la hipoglucemia neonatal (Tabla I) se encontraron diferencias estadísticamente significativas (χ^2 ,

$p = 0,019$), ya que, a mayor nivel asistencial, mayor es el porcentaje de detección de la hipoglucemia por otros sistemas de análisis (como gasometrías capilares y otros).

Respecto al análisis de la relación de los distintos niveles asistenciales con el modelo de glucómetro, se observó que existen diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,01$) en el uso de dichos modelos según el nivel asistencial. Así, los modelos de la firma Abbott y Nova Biomedical fueron los más usados en todos los niveles asistenciales, salvo en el nivel IIIA, en los que los modelos Roche fueron los más utilizados (Tabla II).

Valorando el número de partos anuales, comparando de forma independiente los 5 rangos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (χ^2 , $p = 0,560$); pero agrupándolos en dos grupos (hospitales con menos de 4000 partos anuales y más de 4000 partos cada año), sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas, observándose una mayor

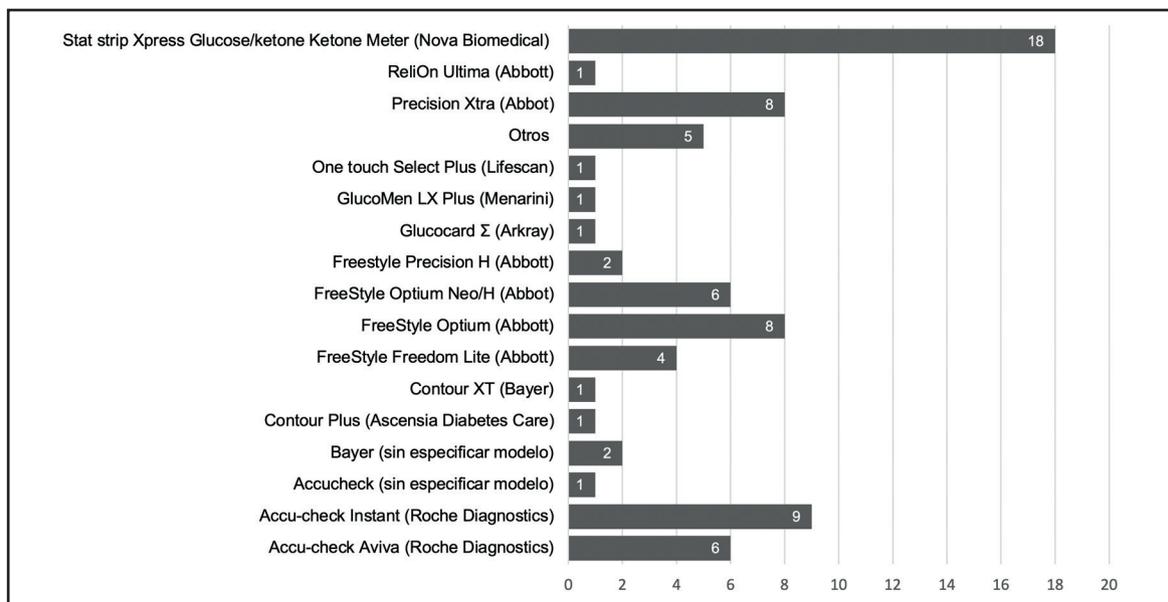


Figura 2. Modelos de glucómetros usados en las unidades neonatales encuestadas. n: 75.

Tabla I. Pacientes candidatos al despistaje de la hipoglucemia y método de detección en función del nivel de asistencia neonatal (los niveles asistenciales se detallan en el algoritmo 1)

	Nunca	Solo en circunstancias concretas	A todos los recién nacidos (con glucómetro)	En casos seleccionados, con gasometrías capilares	En caso seleccionados, con otros sistemas de monitorización	Total
IA	0	5	1	1	0	7
IIA	0	0	1	0	0	1
IIB	0	5	0	2	0	7
IIIA	0	9	2	1	2	14
IIIB	0	20	5	3	6	34
IIIC	0	1	1	6	4	12
Total	0	40	10	13	12	75

Tabla II. Relación entre niveles asistenciales y modelos de glucómetros portátiles utilizados

Nivel asistencial	Modelo de glucómetro utilizado	Número de respuestas	Porcentaje respecto al total de respuestas
IA	Stat strip Xpress Glucose Meter o Stat strip Xpress Glucose y Ketone (Nova Biomedical)	1	14,3
	FreeStyle Freedom Lite (Abbott)	2	28,6
	Precision Xtra (Abbot)	3	42,9
	Accu-check Aviva (Roche Diagnostics)	1	14,3
	Total	7	100
IIA	Freestyle Precision H (Abbott)	1	100
IIB	FreeStyle Freedom Lite (Abbott)	1	14,3
	Precision Xtra (Abbot)	1	14,3
	Glucocard Σ (Arkray)	1	14,3
	Accu-check Aviva (Roche Diagnostics)	1	14,3
	Accu-check Instant (Roche Diagnostics)	1	14,3
	GlucoMen LX Plus (Menarini)	1	14,3
	FreeStyle Optium Neo	1	14,3
	Total	7	100
IIIA	Stat strip Xpress Glucose Meter o Stat strip Xpress Glucose y Ketone (Nova Biomedical)	5	35,7
	FreeStyle Optium (Abbott)	1	7,1
	Freestyle Precision H (Abbott)	1	7,1
	Accu-check Aviva (Roche Diagnostics)	2	14,3
	Accu-check Instant (Roche Diagnostics)	3	21,4
	FreeStyle Optium Neo	1	7,1
	Freestyle Optium Neo H	1	7,1
	Total	14	100
IIIB	Stat strip Xpress Glucose Meter o Stat strip Xpress Glucose y Ketone (Nova Biomedical)	11	32,4
	FreeStyle Freedom Lite (Abbott)	1	2,9
	FreeStyle Optium (Abbott)	7	20,6
	Precision Xtra (Abbot)	3	8,8
	Accu-check Aviva (Roche Diagnostics)	2	5,9
	Accu-check Instant (Roche Diagnostics)	4	11,8
	FreeStyle Optium Neo	3	8,8
	Accucheck (sin especificar modelo)	1	2,9
	Otro	1	2,9
	Total	33	97,1
IIIC	Ninguno	1	8,3
	Stat strip Xpress Glucose Meter o Stat strip Xpress Glucose y Ketone (Nova Biomedical)	1	8,3
	Precision Xtra (Abbott)	1	8,3
	ReliOn Ultima (Abbott)	1	8,3
	Contour Plus (Ascensia Diabetes Care)	1	8,3
	One touch Select Plus (Lifescan)	1	8,3
	Accu-check Instant (Roche Diagnostics)	1	8,3
	Bayer (sin especificar modelo)	2	16,7
	Contour XT (Bayer)	1	8,3
	No sabe/no contesta	2	16,7
	Total	12	100

proporción de detección de hipoglucemias a través de glucómetros portátiles en los hospitales con menor número de partos (χ^2 , $p < 0,01$).

Se realizó un estudio comparativo de las características de varios de los modelos más usados según la encuesta realizada, que se detallan en la tabla III.

Tabla III. Comparación de las características de algunos de los glucómetros usados en las unidades neonatales (23)

Lector	Stat Strip Xpress y Ketone test	NovaPro	FreeStyle Optium	Freestyle Optium Neo H	Precision Xtra	Accu-check Performa	Accu-check Aviva
Fabricante	NOVA BIOMEDICAL	NOVA BIOMEDICAL	ABBOTT	ABBOTT	ABBOTT	ROCHE DIAGNOSTICS	ROCHE DIAGNOSTICS
Imagen							
Tiempo de detección (seg)	6	4	5	5	5	5	5
Medición de cetonemia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
Método de ensayo	Electroquímico	Electroquímico	Electroquímico	Electroquímico	Electroquímico	Electroquímico	Electroquímico
Enzima	GO	GDH + FAD	GDH + NAD	GDH + NAD	GDH + NAD	Mut GDH + PQQ	Mut GDH + PQQ
Vol. de sangre (microlitros)	1,2	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Calibración necesaria	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No
Rango de detección	10-600 mg/dl	10-600 mg/dl	20-500 mg/dl	20-500 mg/dl	20-500 mg/dl	10-600 mg/l	10-600 mg/l
Interferencias eliminadas	Hto, ác. ascórbico, ác. úrico, parac, bilirr, maltosa, galactosa, xilosa y O ₂ .	Hto, ác. ascórbico, ác. úrico, parac, bilirr, maltosa, galactosa, xilosa y O ₂ .	No informadas.	Paracetamol, ácido ascórbico, dopamina, maltosa, salicilato.	No informadas.	Hto., maltosa.	Hto., maltosa.
Rango de Hto. autorizado	20-65 %	20-65 %	20-70 %	30-60 %	30-60 %	10-65 %	10-65 %
Exactitud	98,9 % Precisión (CV 0,38)	No informada	No informada	99,3 % Precisión (CV = 0,31)	97 %	98,6 % (incluso en glucemias < 50 mg/dl).	> 96 % Precisión (CV < 0,5)
Medidas validadas en neonatología	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Temperatura	8-40 °C	8-40 °C	15-40 °C	10-50 °C	10-50 °C	8-44 °C	6- 44 °C
Ventajas	Ejecución automática de la tira reactiva	Ejecución automática de la tira reactiva		Detección de muestra insuficiente		Posibilidad de añadir sangre durante el test	Posibilidad de añadir sangre durante test. Tiras de fácil manejo

Seg: segundos; GO: glucosa-oxidasa; GDH-FAD: glucosa-deshidrogenasa con flavina-adenina dinucleótido; GDH-NAD: glucosa-deshidrogenasa con nicotinamida-adenina dinucleótido; Mut GHD+PQQ: variante mutante de la quinoproteína glucosa-deshidrogenasa; Vol.: volumen; Hto.: hematócrito; Ác: ácido; Parac: paracetamol; Bilirr: bilirrubina; O₂: oxígeno; CV: coeficiente de variación. La temperatura de funcionamiento se refiere a la del glucómetro (las tiras reactivas tienen un rango de temperatura independiente). Se solicitó información a las firmas productoras, de las cuales Nova Biomedical y Roche Diagnostics ofrecieron información de sus productos. En el caso de los dispositivos Abbott, la información sobre los dispositivos Optium y Precision Xtra tuvo que ser extraída a partir de artículos publicados y otras fuentes.

DISCUSIÓN

Esta es la primera encuesta publicada que pretende dar a conocer el papel actual de la glucometría portátil en los recién nacidos y el modelo de glucómetro más utilizado en las unidades de neonatología españolas. Las limitaciones encontradas en este estudio son, por un lado, la muestra de escaso tamaño y, por otro, la confianza en la notificación voluntaria de los participantes (lo que ha podido conllevar algún error en la identificación del modelo; para intentar evitarlo, la encuesta aportaba una imagen en primer plano de cada modelo, especificando su nombre completo para evitar esta circunstancia).

Se obtienen 75 respuestas. Según el informe poblacional del Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2019, la muestra sigue una distribución homogénea respecto a la población, con una ligera mayor participación (respecto a la población) en Aragón y La Rioja, y una menor participación porcentual en las comunidades de Andalucía, Murcia y Canarias (Fig. 3).

En el formulario se solicita el nivel de complejidad asistencial y el número de partos anuales atendidos, debido a que, aunque las unidades de mayor tamaño son las que suelen disponer de unidades neonatales más complejas, se quieren separar estas dos circunstancias para evitar un posible sesgo, ya que pueden existir unidades más básicas situadas en núcleos poblacionales grandes. Considerando el nivel asistencial, definido según las recomendaciones de la Sociedad Española de Neonatología (21), se recoge información de todos los tipos de unidades neonatales. En el caso de la clasificación por número de nacimientos anuales,

se obtienen respuestas de todos los grupos; un 40 % de los centros participantes son hospitales en los que se atienden unos 1000 a 2000 partos anuales.

Valorando el uso de los glucómetros portátiles, se observa que los glucómetros portátiles siguen usándose de forma habitual. Más del 75 % de las unidades realizan el despistaje de la hipoglucemia neonatal en circunstancias clínicas concretas (lo que concuerda con la evidencia científica actual) (22), pero un 13 % de los centros lo continúan realizando a todos los recién nacidos en las unidades neonatales, lo que puede provocar molestias innecesarias al paciente y un aumento del gasto sanitario.

Dentro del grupo de las unidades que realizan el despistaje en casos seleccionados, se comparan las unidades que lo realizan con glucómetros portátiles frente a las gasometrías capilares y otros sistemas de monitorización. Se observa que las unidades de mayor complejidad son las que utilizan con mayor frecuencia métodos de detección alternativos, probablemente por su disponibilidad (ya que en las unidades más básicas no se dispone de otros dispositivos), y la relación que existe entre centros hospitalarios con mayor capacidad y grado de complejidad hace que se encuentre una asociación estadística entre el mayor número de partos y la utilización de otros sistemas de detección (gasometrías, etc.). Hay que tener en cuenta que la técnica de detección *gold-standard* sigue siendo la determinación de la glucosa venosa en el laboratorio, ya que las gasometrías capilares, que usualmente utilizan la técnica de la glucosa-oxidasa, tienen buena precisión aun con niveles de glucemia bajos, aunque también pueden ser fuente de errores, sobre todo en los pacientes graves (18,19).

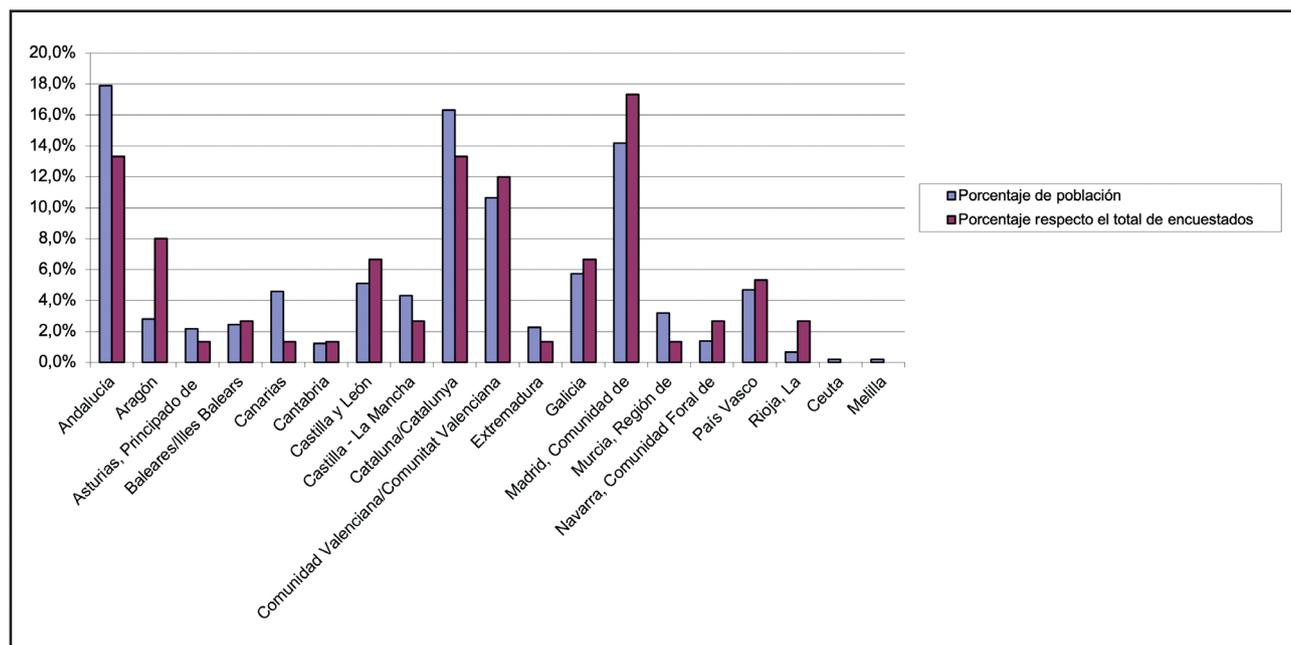


Figura 3.

Distribución porcentual, por comunidades autónomas, de la población española (según el informe del Instituto Nacional de Estadística de 2019) y de los participantes del estudio (n: 75).

En el estudio realizado se observa que existe un amplio abanico de modelos de glucómetros en la clínica (Fig. 2), siendo los modelos de Nova Biomedical y Abbott los más utilizados. Comparando varios de los glucómetros más usados (Tabla III), todos los modelos salvo el glucómetro Precision Xtra están validados para la neonatología. Todos cumplen los requisitos de la norma ISO 15197:2013, tienen un tiempo de análisis reducido a través de un método electroquímico con volumen de sangre pequeño (el modelo que precisa mínimamente más cantidad de sangre es el glucómetro Stat Strip Xpress). Los modelos de Nova Biomedical y Roche tienen un rango de lectura mayor que los Abbott, aunque estos últimos tienen un rango de hematocrito autorizado ligeramente mayor. Los modelos Nova Biomedical y Roche han eliminado los códigos de calibración,

lo que evita un paso y los errores asociados al cambio de lote. El modelo Stat Strip Xpress es el glucómetro con el que se encuentran más estudios en la población neonatal. Con respecto a las interferencias, casi todos los modelos han eliminado las producidas por los fármacos de uso habitual en dosis terapéuticas, siendo deseable conocer las limitaciones de cada modelo o disponer de varios modelos para su uso en circunstancias clínicas concretas.

Se concluye que, como indica la literatura, existen diferencias en la realización del despistaje de la hipoglucemia neonatal, por lo que consensuar procedimientos y acotar la población neonatal de mayor riesgo es de gran importancia para disminuir la variabilidad en la práctica clínica y mejorar la calidad de la asistencia neonatal.

ANEXO

Niveles asistenciales considerados en la encuesta:

- IA: asistencia a recién nacidos (RN) sanos y prematuros (PT) de 35-37 semanas, estables (no dispone de UCIN).
- IIB: cuidados de alta dependencia, ventilación mecánica (VM) menor de 24 horas, ventilación no invasiva (VNI), nutrición parenteral, etc.
- IIIA: asistencia a RN de más de 28 semanas de gestación y > 1000 gramos. Enfermedades graves, VM, cirugía menor.
- IIIB: asiste a RN de cualquier edad gestacional, con posibilidad de ventilación de alta frecuencia, óxido nítrico, cirugía mayor inmediata y ecocardiografía.
- IIIC: atención médico-quirúrgica subespecializada. Dispone de alguna de las siguientes técnicas: oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) neonatal, trasplante, cirugía.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cornblath M, Hawdon JM, Williams A, Aynsley-Green A, Ward-Platt MP, Schwartz R, et al. Controversies regarding definition of neonatal hypoglycemia: suggested operational thresholds. *Pediatrics* 2000;105(5):1141-5. DOI: 10.1542/peds.105.5.1141
2. Cowett RM, Farrag HM. Selected principles of perinatal-neonatal glucose metabolism. *Semin Neonatol* 2004;9:37-47. DOI: 10.1016/S1084-2756(03)00113-1
3. Hay WW Jr, Raju TN, Higgins RD, Kalhan SC, Devaskar SU. Knowledge Gaps and research needs for understanding and treating neonatal hypoglycemia: workshop Report from Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development. *J Pediatr* 2009;155:612-7. DOI: 10.1016/j.jpeds.2009.06.044
4. Rozance PJ, Hay WW Jr. Neonatal Hypoglycemia-Answers, but more questions. *J Pediatr* 2012;161:775-6. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.06.034
5. Le HT, Harris NS, Estilong AJ, Olson A, Rice MJ. Blood glucose measurement in the intensive care unit: What is the best method? *J Diabetes Sci Technol* 2013;7:489-99. DOI: 10.1177/193229681300700226
6. Deshpande S, Ward Platt M. The investigation and management of neonatal hypoglycaemia. *Semin Fetal Neonatal Med* 2005;10:351-61. DOI: 10.1016/j.siny.2005.04.002
7. Ismail AQ, Bello O, Fradd V. Glucose measurements and gold standards. *J Perinat Med* 2015;43:373-5. DOI: 10.1515/jpm-2014-0214
8. Parramón M. Particularidades de la medición de la glucemia capilar: aspectos técnicos, clínicos y legales. *Endocrinol Nutr* 2004;5:433-9.
9. Glasgow MJ, Harding JE, Edlin R. Cost Analysis of Cot-Side Screening Methods for Neonatal Hypoglycaemia. *Neonatology* 2018;114:155-62. DOI: 10.1159/000489080
10. Nayeri F, Shariat M, Mousavi Behbahani HM, Dehghan P, Ebrahim B. Blood glucose measurement by glucometer in comparison with standard method in diagnosis of neonatal hypoglycemia. *Acta Med Iran* 2014;52:627-30.
11. Tsao MF, Chang HW, Chang CH, Cheng CH, Lin HC. Evaluation of Blood Glucose Monitoring System in Screening for Neonatal Hypoglycemia: Tighter Accuracy Standard. *J Diabetes Sci Technol* 2017;11:639-40. DOI: 10.1177/1932296816668878
12. Tsao LY, Chang MY, Hsiao CC. The accuracy of a glucose-oxidase-based point-of-care glucometer in premature infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2013;98:545-8. DOI: 10.1136/archdischild-2012-303613
13. Makaya T, Memmott A, Bustani P. Point-of-care glucose monitoring on the neonatal unit. *J Paediatr Child Health* 2012;48:342-6. DOI: 10.1111/j.1440-1754.2011.02253.x
14. Min-Hee K, Sang-Kil B, Kyung-Soo K. Comparative analysis of reliability and validity of six glucometers according to hematocrit based on ISO guidelines. *Int J Clin Exp Med* 2018;11:764-74.
15. Sudha Reddy VR, Sumathi ME, Beere Gowda YC, Mohamed Suhail S. Comparison of Point of Care (POC) Testing of Glucose by B Braun Glucometer and Hemocue Glucose 201+ Analyser Versus Centralised Testing in Neonatal

- Intensive Care Unit (NICU). *J Clin Diagn Res* 2014;8:10-3. DOI: 10.7860/jcdr/2014/8666.4538
16. Inman M, Parker K, Strueby L, Lyon AW, Lyon ME. A Simulation Study to Assess the Effect of Analytic Error on Neonatal Glucose Measurements Using the Canadian Pediatric Society Position Statement Action Thresholds. *J Diabetes Sci Technol* 2019. DOI: 10.1177/1932296819884923
 17. Sreenivasa B, Kumar GK. Comparative study of blood glucose levels in neonates using glucometer and laboratory glucose oxidase method. *Curr Pediatr Res* 2015;19:29-32.
 18. Liang Y, Wanderer J, Nichols JH, Klonoff D, Rice MJ. Blood Gas Analyzer Accuracy of Glucose Measurements. *Mayo Clin Proc* 2017;92:1030-41. DOI: 10.1016/j.mayocp.2017.03.009
 19. Inoue S, Egi M, Kotani J, Morita K. Accuracy of blood-glucose measurements using glucose meters and arterial blood gas analyzers in critically ill adult patients: Systematic review. *Crit Care* 2013;17:48. DOI: 10.1186/cc12567
 20. Villena Gonzales W, Mobashsher AT, Abbosh A. The progress of glucose monitoring. A review of invasive to minimally and non-invasive techniques, devices and sensors. *Sensors (Basel)* 2019;19. DOI: 10.3390/s19040800.
 21. Rite Gracia S, Fernández Lorenzo JR, Echániz Urcelay I, Botet Mussons F, Herranz Carrillo G, Moreno Hernando J, et al. Niveles asistenciales y recomendaciones de mínimos para la atención neonatal. *An Pediatr* 2013;79:51. e1-e11. DOI: 10.1016/j.anpedi.2012.11.007
 22. Pertierra Cortada A, Iglesias Platas I. Hipoglucemia neonatal. *An Pediatr Contin* 2013;11:142-51. DOI: 10.1016/S1696-2818(13)70130-6
 23. Lockyer MG, Fu K, Edwards RM, Collymore L, Thomas J, Hill T, et al. Evaluation of the Nova StatStrip glucometer in a pediatric hospital setting. *Clin Biochem* 2014;47:840-3. DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2014.01.004