

# NIVEL DE GLUCEMIA Y TEMPERATURA AL ALTA, DE LOS RECIÉN NACIDOS DE TÉRMINO, DEL INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL, 2019

## GLYCEMIA LEVEL AND TEMPERATURE AT DISCHARGE, OF TERM NEWBORNS OF THE NATIONAL MATERNAL PERINATAL INSTITUTE, 2019

Custodio Olsen Quispe-Condori<sup>1,2,a</sup>

### RESUMEN

**Objetivo.** Determinar la asociación entre la temperatura y el nivel de glucemia al alta, de los recién nacidos de término, alimentados con lactancia materna exclusiva, del Servicio de Alojamiento Conjunto, del Instituto Nacional Materno Perinatal. **Materiales y métodos.** Estudio de tipo analítico, observacional, prospectivo, de casos y controles. El grupo de casos estuvo conformado por 70 neonatos con hipotermia y el grupo de controles por 140 neonatos con normotermia. Se captó al recién nacido que reunía los criterios de inclusión y previo consentimiento informado de la madre, se procedió a tomar la temperatura, la glucemia y el peso. **Resultados.** El promedio de vida fue de 51,02 h de vida para el grupo de casos y 49,97 h de vida en el grupo control. El promedio de temperatura fue de 36,31°C en el grupo de casos y de 36,9 °C en el grupo control. Respecto a la glucemia, en el grupo de casos el promedio fue de 56,33 mg/dL y en el de controles de 63,5mg/dL, ambos con un  $p < 0,01$ . La medida de asociación entre las dos variables fue un OR de 2,57 con un IC al 95% de (1,28-5,16) que resultó ser estadísticamente significativo. **Conclusiones.** Los neonatos con hipotermia presentaron un promedio de glucemia menor que los neonatos con normotermia, dicha diferencia fue estadísticamente significativa.

**Palabras clave:** Recién nacido; Lactancia materna; Hipotermia; Hipoglucemia (Fuente: DeCS-BIREME).

### ABSTRACT

**Objective.** To determine the association between temperature and blood glucose level at discharge in exclusively breast-fed term newborns from the Joint Hosting Service of the National Maternal Perinatal Institute. **Materials and methods.** Analytical, observational, prospective, case-control study. The group of cases consisted of 70 neonates with hypothermia and the group of controls consisted of 140 neonates with normothermia, from the Joint Hosting Service E of the National Maternal-Perinatal Institute. The newborn who met the inclusion criteria was recruited and, with the informed consent of the mother, the newborn's temperature, blood glucose and weight were taken. **Results.** The average length of life was 51,02 for the case group and 49,97 hours of life in the control group. The average temperature was 36,31°C in the case group and 36.9°C in the control group. Regarding glycemia in the case group the average was 56,33 mg/dL and in the control group 63.5mg/dL, both with a  $p < 0,01$ . The measure of association between the two variables was an OR of 2,57 with a 95% CI of (1,28-5,16) which was statistically significant. **Conclusions.** Neonates with hypothermia had lower mean blood glucose than neonates with normothermia, such difference was statistically significant.

**Keywords:** Newborn; Breast feeding; Hypothermia; Hypoglycemia (Source: MeSH-NLM).

<sup>1</sup> Servicio de Alojamiento Conjunto, Departamento de Neonatología, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Departamento Académico de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

<sup>a</sup> Médico Neonatólogo, Profesor Principal.

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4476-4913>, Custodio Olsen Quispe Condori

**Citar como:** Quispe Condori CO. Nivel de glucemia y temperatura al alta, de los recién nacidos de término, del Instituto Nacional Materno Perinatal, 2019. Rev Peru Investig Matern Perinat. 2023; 12(1): 19-27.

**DOI** <https://doi.org/10.33421/inmp.2023332>

## INTRODUCCIÓN

El nacimiento de un recién nacido (RN) es uno de los momentos más maravillosos de la vida. La madre al escuchar el primer llanto siente gran alegría, emoción y tranquilidad de que el parto fue normal. Este llanto se debe al estrés del nacimiento o sea a la transición de la vida intrauterina (donde recibe continuamente a través de la sangre los nutrientes apropiados y mantiene la temperatura normal) a la vida extrauterina (con una temperatura ambiental inferior a la temperatura corporal, el mismo que es un factor de riesgo, para la hipotermia del neonato. Al colocar la piel del recién nacido con la piel de la madre, deja de llorar al sentirse nuevamente protegido. El recién nacido de término (RNT) tiene habilidades asombrosas, pero depende de los demás (madre y terceros) para la alimentación, el calor y el confort<sup>1</sup>.

El RN es más vulnerable a la hipotermia durante las primeras horas de nacimiento, aunque la afección también puede ocurrir más tarde; por ejemplo, durante el baño, las noches frías o si las medidas de protección al bebé son insuficientes. La hipotermia neonatal tras el nacimiento es un problema de salud mundial, se da en todos los climas y de ser prolongada aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad<sup>2,3</sup>.

En cuanto a la glucosa al igual que el oxígeno es muy importante para el metabolismo celular de los tejidos, siendo exclusiva en el tejido encefálico, en los glóbulos rojos y en la médula renal. Del nivel de glucosa en sangre y del flujo sanguíneo cerebral depende el aporte de glucosa al cerebro. Cuando el aporte de glucosa al cerebro es insuficiente, se altera la función cerebral, pero es difícil determinar en forma exacta a partir de que cifras los valores de glucemia son insuficientes en el período neonatal<sup>3,4</sup>.

Si bien la hipoglucemia es poco frecuente en los RNT; sin embargo, la no detección y corrección inmediata pueden acarrear daños neurológicos permanentes e irreversibles como el retraso en el desarrollo psicosocial especialmente en el área del lenguaje, el área cognitiva, el desarrollo motor fino, epilepsia, retardo motor, discapacidades visuales, trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDHA) y autismo<sup>5,6</sup>.

En los Servicios de Alojamiento Conjunto, del Instituto Nacional Materno Perinatal (INMP) en la visita médica al momento de evaluar al RN, algunas madres refieren que su bebé, quien recibió LME, estuvo llorando toda la noche o que tiene poca leche o que duerme mucho. Al examen físico del neonato llama la atención la frialdad de la piel a predominio distal y al tomar la temperatura presentan cifras por debajo de lo normal (hipotermia) que puede deberse a la insuficiente ingesta de leche materna, alimento que provee las calorías para producir

el calor corporal. Al solicitar su control de glucemia, algunos neonatos presentan valores disminuidos (hipoglucemia).

Las homeostasis de la temperatura y de la glucosa son importantes para la buena salud del neonato y en el presente trabajo se consideró hipoglucemia cuando el valor de la glucosa en sangre total fue menor o igual de 45 mg/dL<sup>7</sup>. Asimismo, hipotermia cuando el valor de la temperatura fue menor de 36,5°C<sup>2</sup>.

Los objetivos del estudio fueron: objetivo general, determinar la asociación entre la temperatura y el nivel de glucemia al alta, de los RNT, alimentados con LME. objetivos específicos: 1 identificar los RN con y sin hipotermia al momento del alta, 2 determinar el nivel de glucemia en los grupos de RN con y sin hipotermia al momento del alta, 3 determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los RN con y sin hipotermia y el nivel de glucemia de ambos grupos al momento del alta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tipo de investigación:** Observacional, prospectivo, analítico, de casos y controles. Se realizó en el periodo comprendido del mes de abril al mes de julio del año 2019, en el ambiente del Servicio de Alojamiento Conjunto E, del Departamento de Neonatología, del INMP.

**Población:** RNT que se encontraban en el Servicio y que compartían la misma cama con su madre durante las 24 horas del día, con indicación de LME.

**Criterios de inclusión:** casos RN con hipotermia al alta, controles RN con normotermia al alta; en ambos grupos: RNT, sanos, alimentados con LME de su propia mamá y que comparten con su madre la cama durante las 24 horas del día.

**Criterios de exclusión de casos y controles:** RN de embarazo múltiple, RN con malformaciones, RN de madres con enfermedades y RN de madres que estén con medicación.

El tamaño de la muestra se calculó con la fórmula de casos y controles<sup>8</sup> por cada caso dos controles, con un nivel de confianza del 95% y una potencia de 80, siendo 70 el número de casos y 140 el número de controles.

La selección de la muestra de los RN para ambos grupos fue de manera no aleatoria y se realizó al momento del alta.

**Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:** a) técnica de la observación (examen clínico) para determinar la temperatura del RN, b) técnica de laboratorio para medir la glucemia, c) técnica de revisión

documentaria de la historia clínica para recoger datos del RN. d) técnica de la entrevista a la madre para completar los datos faltantes de la Historia Clínica. En cuanto al instrumento de registro de datos se optó por un Formulario en el cual se anotaron los valores de la temperatura, glucemia, peso y otros del RN. Todos los datos obtenidos fueron registrados inmediatamente y se controló cualquier error de medición o sesgo.

**Procedimientos:** Para el control de temperatura; se utilizó el termómetro digital de marca alemana CE 0124 Riester, con el termómetro encendido y previa desinfección se colocó la punta del sensor en la axila del RN y al escuchar el silbido de aviso que suena diez veces significa que se puede leer la temperatura en la pantalla del termómetro<sup>9</sup>. En el control de glucemia para determinar la glucemia en sangre total del RN; se eligió las tiras reactivas con el medidor de glucemia, el Glucómetro Accu-Chek Instant, que están previstas para realizar mediciones cuantitativas de glucemia en sangre capilar obtenida del talón del pie. Al insertar el extremo metálico de la tira reactiva en el glucómetro, el medidor se enciende y aparece en la pantalla el símbolo de una gota parpadeando que significa que el glucómetro está operativo. Al efectuar una punción en el talón del pie se aprecia un pequeño sangrado y al rozar el extremo amarillo de la tira reactiva con la muestra de sangre de 0,6 uL y en menos de 4 segundos se lee en la pantalla del glucómetro, el valor de la glucemia<sup>10</sup>. Para el control del peso; se utilizó la balanza beurer BabyCare, modelo BT 80, de marca alemana, de dimensiones de 56 cm x 33 cm x 5,4 cm de largo, ancho y altura respectivamente, que tiene un peso de 1,7 Kg y con rangos de peso de 0,0 a 20 Kg. La balanza ha sido diseñada exclusivamente para pesar a los recién nacidos, al pulsar el botón de encendido aparece en la pantalla la señal de 0,000 Kg y la balanza está lista para medir el peso. Al colocar el RN sobre la superficie de pesaje con sumo cuidado y cuando deja de moverse, se consigue un valor de peso en la pantalla durante 20 segundos, luego la balanza se apaga automáticamente<sup>11</sup>.

Para el plan de interpretación y análisis de los datos se utilizó el software estadístico SPSS versión 25. Para las variables cualitativas se describió las frecuencias y porcentajes; para las variables cuantitativas el promedio, la desviación estándar, mediana, valor mínimo y valor máximo. Para estimar la fuerza de asociación de las variables se aplicó la medida estadística Odds Ratio con un intervalo de confianza de 95%. Para la prueba de homogeneidad de la población y para la determinar la prueba de independencia de las variables se usó el estadístico Chi Cuadrado. Para determinar si las medianas de dos poblaciones difieren se utilizó la prueba estadística de Mann-Whitney. Para observar la asociación entre las variables temperatura y glucemia se usó la gráfica de dispersión. Se consideraron significativos valores de  $p < 0,05$ .

**Aspectos Éticos:** el proyecto de investigación fue

aceptado y aprobado por el Comité de Evaluación Metodológica y Estadística en la Investigación y el Comité de Ética en Investigación del INMP. A las madres de los niños que participaron en el presente estudio se les informó sobre los objetivos, procedimientos, riesgos, beneficios y la confiabilidad. Una vez informada la madre firmó su participación en forma voluntaria.

## RESULTADOS

En relación con las características maternas; el 82,4% de las madres tenían edades de 20 a 35 años, el 81,4% fueron convivientes, el 73,3% con estudios de secundaria, el 51% eran primíparas y el 66,7% tenían igual o mayor de seis controles prenatales. La vía del parto eutócico fue del 96,7%. El 55,2 % y el 43,3% de las madres antes de estar embarazadas tenían un estado nutricional normal y sobrepeso respectivamente. Asimismo, tanto en el grupo de casos como en los controles, los Odds Ratio y el valor  $p$ , resultaron no significativos (Tabla 1). De manera similar, el peso al inicio de la gestación, peso al final de la gestación e incremento de peso durante la gestación, tuvieron valores de  $p$  no significativos (Tabla 2), con los cuales se demostró que ambas poblaciones eran homogéneas.

En cuanto a las variables cuantitativas glucemia, temperatura, peso al nacer, peso al tomar temperatura-glucemia y pérdida de peso, resultaron estadísticamente significativos, a excepción de la edad del RN en el momento de tomar la temperatura-glucemia, para los grupos casos y control.

Con respecto a la variable glucemia se encontró en el grupo de los casos un promedio de 56,33 mg/dL con un IC al 95% (53,03-59,62) y en el grupo de los controles un promedio de 63,50 mg/dL e IC al 95% (61,24-65,76) con un valor de  $p=0,00$ , y simultáneamente al tomar la temperatura el grupo de los casos tuvo un promedio de 36,31°C con IC al 95% (36,28-33,33) y el grupo de los controles un promedio de 36,90°C y un IC 95% (36,85-36,94) con un valor de  $p=0,00$ , variables que resultaron ser estadísticamente significativos (Tabla3).

En cuanto a la asociación entre la hipotermia y la hipoglucemia se encontró un OR = 2,57 (IC 95% 1,28-5,16) siendo significativa la asociación. Al calcular la correlación gamma para variables cuantitativas este fue de 0,44 lo cual revela una asociación lineal débil, es decir, no hay asociación lineal directa entre las variables temperatura y glucemia (Tabla 4).

En la figura 1 se presenta el diagrama de dispersión comparativo para casos y controles, según temperatura y glucemia, observándose que no existe una relación lineal para los datos de las variables temperatura y glucemia, tanto para el grupo de los casos como para el grupo de los controles, es decir, la correlación es nula.

**Tabla 1.** Características demográficas y gestacionales de las madres atendidas en el Servicio de Alojamiento Conjunto E. Instituto Nacional Materno Perinatal 2019

Características demográficas y gestacionales	Total		Casos		Controles		OR e IC al 95%	Valor p*	
	n(210)	%	n(70)	%	n(140)	%			
Edad de la madre (años)	18 a 19	16	7.6%	3	4.3%	13	9.3%	Ref.	0.31
	20 a 35	173	82.4%	57	81.4%	116	82.9%	2.13 (0.60 - 7.60)	0.95
	Mayor a 35	21	10.0%	10	14.3%	11	7.9%	3.94 (0.88 - 17.57)	0.22
Estado civil	Casada	16	7.6%	4	5.7%	12	8.6%	Ref.	0.65
	Soltera	23	11.0%	8	11.4%	15	10.7%	1.60 (0.38 - 6.71)	1.00
	Conviviente	171	81.4%	58	82.9%	113	80.7%	1.54 (0.48 - 4.97)	0.85
Grado de instrucción	Primaria	17	8.1%	7	10.0%	10	7.1%	1.40 (0.43 - 4.56)	0.65
	Secundaria	154	73.3%	50	71.4%	104	74.3%	0.96 (0.45 - 2.03)	0.78
	Superior	39	18.6%	13	18.6%	26	18.6%	Ref.	1.00
Paridad	Primípara	107	51.0%	37	52.9%	70	50.0%	1.08 (0.74 - 1.58)	0.81
	Múltipara	103	49.0%	33	47.1%	70	50.0%		0.81
Número de controles prenatales	< de 6	70	33.3%	22	31.4%	48	34.3%	0.88 (0.48 - 1.62)	0.80
	≥ de 6	140	66.7%	48	68.6%	92	65.7%		0.80
Vía de parto	Eutócico	203	96.7%	65	92.9%	138	98.6%	0.19 (0.04 - 0.85)	0.08
	Cesárea	7	3.3%	5	7.1%	2	1.4%		0.08
Índice de masa corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	< 18.5	3	1.4%	1	1.4%	2	1.4%	1.07 (0.09 - 12.27)	1.00
	18.5 - 24.9	116	55.2%	37	52.9%	79	56.4%	Ref.	0.73
	≥ 25	91	43.3%	32	45.7%	59	42.1%	1.16 (0.65 - 2.07)	0.73

OR: Odds Ratio, IC: Intervalo de Confianza, valor p con la Prueba de Chi Cuadrado.

**Tabla 2.** Peso al inicio y al final de la gestación e incremento ponderal de las madres del Servicio de Alojamiento Conjunto. Instituto Nacional Materno Perinatal, 2019

Características maternas	Total	Grupo de comparación		Valor p*	
		Casos	Controles		
Peso al inicio gestación (Kg)	Media	58.61 (57.38 - 59.86)	59.13 (56.45 - 61.80)	58.36 (57.04 - 59.69)	0.74
	DS	9.13	11.21	7.92	
Peso al final gestación (Kg)	Media	70.46 (69.18 - 71.74)	70.27 (67.51 - 73.02)	70.55 (69.18 - 71.92)	0.38
	DS	9.42	11.55	8.20	
Incremento peso (Kg)	Media	11.84 (11.16 - 12.52)	11.14 (9.75 - 12.53)	12.19 (11.44 - 12.94)	0.15
	DS	4.98	5.83	4.47	

DS: desviación estándar - P valor p con la prueba de Mann-Whitney - Elaboración propia

**Tabla 3.** Características del recién nacido, según glucemia, temperatura, edad al tomar la temperatura-glucemia, peso al nacer, peso al tomar la temperatura-glucemia y pérdida de peso. Servicio de Alojamiento Conjunto E. Instituto Nacional Materno Perinatal, 2019

Características maternas	Total	Grupo de comparación		Valor p*	
		Casos	Controles		
Glucemia	Promedio	61.11 (59.20 - 63.01)	56.33 (53.03 - 59.62)	63.5 (61.24 - 65.76)	0.01
	DS	14.02	13.82	13.55	
	Mediana	64.50	53.50	67.00	

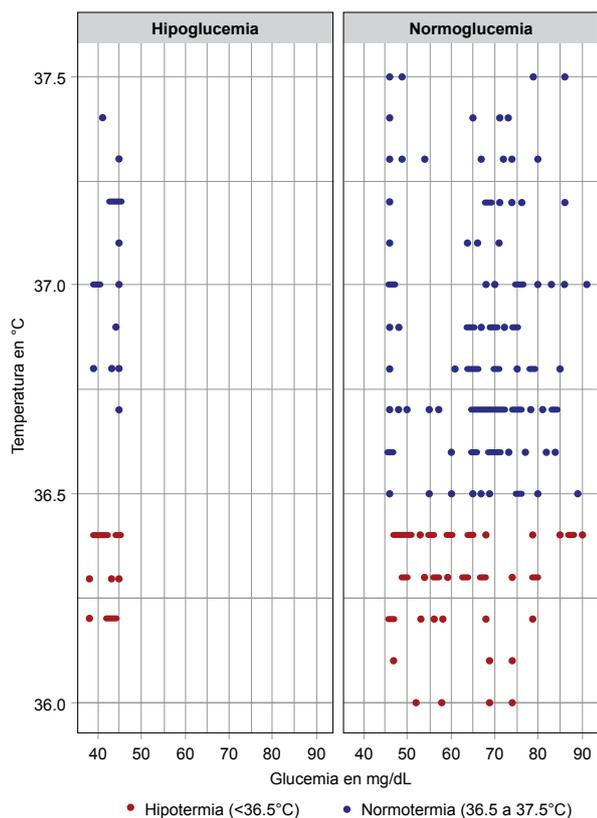
	Mínimo	38.00	38.00	39.00	
	Máximo	91.00	90.00	91.00	
Temperatura °C	Promedio	36.70 (36.65 - 36.75)	36.31 (36.28 - 36.33)	36.90 (36.85 - 36.94)	0.01
	DS	0.36	0.12	0.27	
	Mediana	36.70	36.30	36.90	
	Mínimo	36.00	36.00	36.50	
	Máximo	37.50	36.40	37.50	
Edad Toma de temperatura y glucemia (horas)	Promedio	49.65 (47.03 - 52.27)	51.02 (45.56 - 56.49)	48.97 (46.09 - 51.84)	0.94
	DS	19.26	22.92	17.19	
	Mediana	49.14	49.16	48.87	
	Mínimo	25.05	25.05	25.30	
	Máximo	129.70	129.70	107.27	
Peso al nacimiento	Promedio	3399.90 (3339.9 - 3459.9)	3295.57 (3195.6 - 3395.6)	3452.07 (3377.9 - 3526.3)	0.02
	DS	441.14	419.41	443.93	
	Mediana	3385	3285	3430	
	Mínimo	2430	2610	2430	
	Máximo	4620	4280	4620	
Peso (g) al tomar la Temperatura y glucemia	Promedio	3186.29 (3129 - 3243.56)	3106.3 (3006.2 - 3206.4)	3226.3 (3156.5 - 3296.1)	0.03
	DS	421.04	419.64	417.49	
	Mediana	3145	3075	3202.5	
	Mínimo	2265	2405	2265	
	Máximo	4465	4060	4465	
Pérdida de peso	Promedio	213.62 (201.72 - 225.51)	189.29 (168.02 - 210.55)	225.79 (211.71 - 239.87)	0.00
	DS	87.43	89.18	84.26	
	Mediana	215.00	172.5	225	
	Mínimo	35	35	35	
	Máximo	490	490	455	
Edad gestacional (37 a 41 semanas)	Promedio	39.38 (39.28 - 39.48)	39.30 (39.09 - 39.51)	39.42 (39.31 - 39.54)	0.66
	DS	0.76	0.89	0.69	
	Mediana	39	40	39	
	Mínimo	37	37	37	
	Máximo	41	41	41	

Valor p con la Prueba de Mann-Whitney

**Tabla 4.** Asociación entre la temperatura y la glucemia al alta en los recién nacidos de término del Servicio de Alojamiento Conjunto. Instituto Nacional Materno Perinatal, 2019

Glucemia	Temperatura		Total	Prueba de independencia		Correlación Gamma	OR e IC al 95%
	Hipotermia	Normo termia		Chi	Sig.		
Hipoglucemia	21	20	41	7,334	0.007	0.44	2.57 (1.28 - 5.16)
Normo glucemia	49	120	169				
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>140</b>	<b>210</b>				

OR: Odds ratio, IC: Intervalo de confianza.



**Figura 1.** Diagrama de dispersión comparativo para casos y controles, según temperatura y glucemia. Fuente: Autoría propia.

**DISCUSIÓN**

La presente investigación planteó como hipótesis de que existe asociación entre la hipotermia y la hipoglucemia alta, en los RNT, alimentados con LME, atendidos en el Servicio de Alojamiento Conjunto E, del INMP.

Respecto a las características maternas, un porcentaje importante de madres tenían un sobrepeso y obesidad, al inicio de la gestación, lo cual expone a las madres a mayores riesgos adversos maternos, perinatales y neonatales. Los investigadores recomiendan realizar esfuerzos para optimizar el peso antes de la concepción para mejorar los resultados del embarazo<sup>12,13,14</sup>.

En el estudio se halló un porcentaje bajo de madres mayores de 35 años y recién nacidos macrosómicos, en efecto Ángeles y Velázquez<sup>15</sup>, señalan que los factores de riesgo para la hipoglucemia neonatal son la edad materna mayor de 35 años, el neonato macrosómico y la inadecuada técnica de lactancia; en dicho estudio la edad materna mayor de 35 años y los RN macrosómicos fueron de 31,6% y 12,3% respectivamente.

Se halló diferencias estadísticamente significativas de la hipoglucemia en ambos grupos de estudio, en los RNT con hipotermia y con normotermia. El porcentaje de hipoglucemia detectado en el grupo

control (normotermia) fue similar al encontrado en el estudio realizado en el mismo Servicio sobre “Niveles de glucemia en recién nacidos a término, adecuados para la edad gestacional, alimentados con leche materna exclusiva y no exclusiva”<sup>16</sup>.

Bromiker et al<sup>17</sup> demostró que la hipoglucemia en los RN sin factores de riesgo, también se pueden presentar desde los primeros minutos de vida y de no corregirse inmediatamente corre el riesgo de tener secuelas neurológicas y encontró que los valores de glucemia de los RN, que fueron alimentados solo con leche materna, están por encima de 50 mg/dL lo cual también se corroboró en nuestro estudio.

Es necesario mencionar, que la hipotermia es un factor de riesgo importante para producir hipoglucemia y viceversa, observación que indica la existencia de una relación, por lo tanto, al mejorar la alimentación mediante la lactancia, aumenta los niveles de glucemia, hecho que contribuirá a mejorar la temperatura del RN<sup>18</sup>. En el trabajo por las características del estudio, no se pudo determinar el tiempo de duración de la hipotermia para presentar hipoglucemia, ni tampoco se pudo determinar el tiempo que duró la hipoglucemia; pero, en ambas variables es difícil determinar la duración y la severidad, variables que pueden cambiar de un momento a otro por la ingesta de alimentos y la protección térmica.

Respecto a la asociación entre la hipotermia y la hipoglucemia encontramos un OR de 2,57 (IC 95% 1,28-5,16), lo cual implica que los RN con hipotermia tienen 2,57 veces la probabilidad de presentar hipoglucemia en comparación con los RN con normotermia. Otros investigadores<sup>6,19,20</sup> señalan que la hipotermia es un factor de riesgo para la hipoglucemia. Sin embargo, se debe precisar que no existen estudios con los cuales se pueden corroborar los resultados del presente estudio y por el contrario son diferentes a los encontrados por (Kumar & Waideeswaran<sup>21</sup> quienes no hallaron ningún RN con hipoglucemia después de 24 horas de vida.

La hipotermia está relacionada con la hipoglucemia, dado que, al disminuir la temperatura, aumenta la producción de calor varias veces, a expensas de la utilización de los depósitos energéticos, lo que predispone a una disminución de la glucemia y recomienda promover la LME para mejorar la hipoglucemia<sup>22</sup>.

Las tres dificultades más comunes, en la adaptación metabólica del RN son la hipotermia, hipoglucemia e hipoxia. La glucosa es un nutriente esencial para el cerebro. El RN frente al enfriamiento corporal, trata de mantener una mayor tasa metabólica para producir calor, lo que lleva al consumo de las reservas de energía hasta agotarse y se produce rápidamente hipotermia. Idealmente, el calor corporal producido por el metabolismo, se equilibra, con la pérdida de calor a través de la convección, conducción, radiación y evaporación. El neonato con hipotermia en el intento

de mantener calor, consume más oxígeno, produciendo la hipoxia. Existe interacción entre la hipotermia, hipoglucemia e hipoxia y cualquier falla de uno de los tres, puede alterar los procesos de los otros. A menudo, es difícil separar la causa y el efecto, enmascarado por los signos y síntomas inespecíficos, generalmente sutiles y rara vez evidentes, de la hipoxia, hipotermia e hipoglucemia<sup>23</sup>.

La mayor pérdida de temperatura ocurre durante los primeros minutos de vida, después de nacer y por ello la OMS (1997) en su publicación sobre "Thermal Protection of the Newborn: a practical guide"<sup>22</sup> recomienda poner en práctica, los diez pasos de la cadena de calor; pasos que se interrelacionan y el no implementar cualquiera de estos procedimientos, rompe la cadena de calor y expone al bebé a perder calor. Para minimizar la pérdida de calor, en el paso cinco plantea posponer el baño para el segundo o tercer día de vida, siempre que el bebé esté sano y normotérmico.

Luego, Warren et al<sup>24</sup> y Chamberlain et al<sup>25</sup> señalan que bañar al RN después de 24 horas incrementa la prevalencia de LME en el momento del alta y disminuye la incidencia de hipotermia e hipoglucemia. Sin embargo, Long et al<sup>26</sup> en un estudio de cohorte, comparativo de 1403 niños no encontraron aumentos significativos en las tasas de LME, cuando los recién nacidos fueron bañados antes de las dos horas, como con aquellos que fueron bañados después de 12 horas de vida, debido a que, en el hospital designado para niños, la tasa promedio de LME ya estaba por encima del promedio. En el presente estudio todos los RN fueron bañados en presencia o con la ayuda de la madre, después de 24 h de vida.

Un factor a tomar en cuenta es la edad del RN al alta, que es el tiempo en el que se intervino para realizar la toma de la temperatura y luego la glucemia, en el presente estudio, sobre este aspecto, (Moore & Perlman<sup>27</sup> y Marwah & Gathwala<sup>28</sup> observaron que los RN con indicación de alta temprana (antes de las 48 horas) y con riesgos sutiles como la edad gestacional de 36 a 38 semanas, la primiparidad, la inadecuada lactancia materna, la falta de asistencia social y el acceso limitado a la atención médica; son factores de riesgo para presentar hipoglucemia severa, con el consiguiente daño cerebral y puntualizan que los RN dados de alta a las 72 horas de vida son menos propensos a desarrollar hipoglucemia e hiperbilirrubinemia, debido a la mayor oportunidad de recibir asesoramiento en lactancia materna.

Otro factor que también podría explicar la diferencia de glucemia, es la diferencia de pesos encontradas en ambos grupos de comparación (casos y controles), ello porque el grupo de los controles al tener mayor peso, también tienen mayores reservas de glucógeno que es la fuente de glucosa. La pérdida de peso para el grupo de los controles también fue mayor, por la mayor cantidad de agua en el espacio extracelular, lo cual coincide con

lo hallado por Rodríguez<sup>29</sup>, Gallardo et al<sup>30</sup> y Wilbaux et al<sup>31</sup>. Por otro lado, se debe agregar los hallazgos similares sobre la pérdida de peso en RNT, alimentados con LME, encontrados en las revisiones sistemáticas, realizados por Noel-Weiss et al<sup>32</sup> y DiTomasso & Cloud<sup>33</sup> quienes señalan un promedio de pérdida de peso de 6% a 7% y de 7% a 8% a los dos y tres días de vida respectivamente, indicando que la mayor pérdida de peso ocurrió aproximadamente a los tres días de vida.

En definitiva, los hallazgos del presente estudio, en cuanto a la pérdida de peso, están dentro de los rangos de referencia; no obstante, los RN dados de alta, continuaran perdiendo peso en su domicilio hasta los tres días de vida y si las condiciones son favorables como la suficiente ingesta de leche materna y una temperatura normal, los RN comenzaran a recuperar el peso que perdieron a los 7 a 10 días de vida.

Impacto de la hipoglucemia neonatal como mayor causa de injuria cerebral. Hussain et al<sup>34</sup> en el estudio sobre "Perspectivas actuales sobre la hipoglucemia neonatal, su manejo y el riesgo de lesión cerebral" señalan que la hipoglucemia severa y duradera, causa déficits cognitivos, sensoriales, psicomotores, de comportamiento y epilepsia en los niños. Además, señalan que la hipoglucemia, contribuye en las mitocondrias al aumento en la formación de los radicales libres de oxígeno, los mismos que contribuyen a la necrosis de las neuronas, a la lesión oxidativa de las proteínas mitocondriales, al ADN, cambios en las vías de transducción de las señales del cerebro y dar lugar a las alteraciones en las estructuras y funciones del cerebro.

Yang et al<sup>35</sup> en el estudio "Injuria cerebral debido a hipoglucemia neonatal como causa de espasmo infantil" concluyen que las hipoglucemias están asociadas con el desarrollo subsiguiente de espasmos infantiles. Por su parte Mahajan et al<sup>36</sup> señalan que las hipoglucemias, conducen a resultados adversos del desarrollo neurológico. Kaiser et al<sup>37</sup> señalan que la hipoglucemia neonatal transitoria temprana se asoció con puntuaciones más bajas en las pruebas de rendimiento a los 10 años de edad y Ferriero<sup>38</sup> señala que las lesiones cerebrales perinatales, causados por hipoglucemia, pueden tener consecuencias devastadoras para toda la vida.

Por el contrario, McKinlay et al<sup>39</sup> en un estudio de cohorte sobre "Glucemia neonatal y resultados del neurodesarrollo a los 2 años" encontraron que la hipoglucemia no se asoció con el deterioro cerebral, cuando la glucemia se mantenía igual o mayor de 47 mg/dL. Si bien los autores no encontraron asociación entre hipoglucemia y daño cerebral, no sabemos cuál sería el resultado del estudio de cohorte, si los niños tuvieran más de dos años de edad.

Limitaciones del estudio. Algunas madres no querían participar del estudio, debido a que ya habían escuchado que los bebés con lactancia materna exclusiva, no

necesitaban tomar la temperatura y la glucemia. Los resultados del estudio solo alcanzan al período de estudio y a los RN atendidos en el Servicio de Alojamiento Conjunto E del INMP.

Fortalezas del estudio. La ubicación de la población de estudio en el mismo espacio (servicio) y tiempo; como también las variables edad y sexo del RN, en ambos grupos fueron semejantes. Los datos se obtuvieron de las historias clínicas, en el momento de la captación e intervención y los datos que faltaban, se obtuvo mediante el interrogatorio a la madre. El trabajo, al ser prospectivo no hubo pérdida de datos (sesgo de información), ni abandono del estudio, se utilizó los mismos instrumentos como son el termómetro, el glucómetro y la balanza.

## CONCLUSIÓN

Existe asociación entre la hipotermia y la hipoglucemia al alta, en los recién nacidos de término, alimentados con lactancia materna exclusiva, con un OR de 2.57 (IC 95% 1,28-5,16).

**Declaración de conflicto de interés:** El autor declara no existir conflictos de interés.

**Financiamiento:** Autofinanciado

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rovati L. El primer llanto del recién nacido [Internet]. Bebés y más. 2011 [citado 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.bebesymas.com/parto/el-primer-llanto-del-recien-nacido>
- OMS. Thermal protection of the newborn: a practical guide [Internet]. WHO. 1997 [citado 1 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/maternal-child-adolescent/documents/ws42097th/en/>
- Cloherly, Stark A. Manual de Neonatología. Edición: 8. Philadelphia. USA.: Wolters Kluwer Health; 2017. 1124 p.
- Barboza-Meca J. HIPOGLUCEMIA NEONATAL [Internet]. Red Latinoamericana de Pediatría y Neonatología. 2018 [citado 7 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://relaped.com/?p=886>
- Arhan, E K G, Unal, S S D, Guven, A O E, Kibar, E T M, Oner, O. Long Term Neurological Outcomes of Patients with Neonatal Hypoglycemia | Article | Türkiye Klinikleri [Internet]. 2011 [citado 7 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-long-term-neurological-outcomes-of-patients-with-neonatal-hypoglycemia-61402.html>
- Flavin MP, Osiovič H, Coughlin K, Sgro M, Ray J, Hu L, et al. Hypoglycemia in unmonitored full-term newborns—a surveillance study. Paediatr Child Health. 19 de noviembre de 2018;23(8):509-14.
- Rozance PJ, Wolfsdorf JI. Hypoglycemia in the Newborn. Pediatr Clin North Am. 2019;66(2):333-42.
- muestra\_casos2.pdf [Internet]. [citado 18 de abril de 2020]. Disponible en: [https://www.fisterra.com/mbe/investiga/muestra\\_casos/muestra\\_casos2.pdf](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/muestra_casos/muestra_casos2.pdf)
- Riester ri-gital® digital thermometer [Internet]. [citado 7 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://riester.de/products/thermometry/ri-gital-digital-thermometer>
- Tiras reactivas Accu-Chek® Instant | Accu-Chek® México [Internet]. [citado 8 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.accu-chek.com.mx/tiras-reativas/tiras-reativas-instant#productDetails>
- Beurer Baby Scale Body Weight Machine - (JBY 80): Amazon.ae: Baby Products [Internet]. [citado 10 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.amazon.ae/Beurer-Baby-Scale-weight-machine/dp/B07PB4WMXK>
- Marshall NE, Lau B, Purnell JQ, Thornburg KL. Impact of maternal obesity and breastfeeding intention on lactation intensity and duration. Matern Child Nutr. 2019;15(2): e12732.
- Ramji N, Quinlan J, Murphy P, Crane JMG. The Impact of Maternal Obesity on Breastfeeding. J Obstet Gynaecol Can. 1 de agosto de 2016;38(8):703-11.
- Short VL, Geller SE, Moore JL, McClure EM, Goudar SS, Dhaded SM, et al. The Relationship between Body Mass Index in Pregnancy and Adverse Maternal, Perinatal, and Neonatal Outcomes in Rural India and Pakistan. Am J Perinatol. julio de 2018;35(9):844-51.
- Ángeles SA, Velásquez yarlyn JN. Factores de riesgo de hipoglicemia neonatal en el Hospital Eleazar Guzmán Barrón de Nuevo Chimbote en el 2018. 2019.
- Quispe C, Terukina R. Niveles de glucemia en recién nacidos a término, adecuados para la edad gestacional, alimentados con leche materna exclusiva y no exclusiva [Internet]. [citado 10 de febrero de 2023]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832007000200004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832007000200004)
- Bromiker R, Perry A, Kasirer Y, Einav S, Klingler G, Levy-Khademi F. Early neonatal hypoglycemia: incidence of and risk factors. A cohort study using universal point of care screening. J Matern Fetal Neonatal Med. 4 de marzo de 2019;32(5):786-92.
- Lunze K, Bloom DE, Jamison DT, Hamer DH. The global burden of neonatal hypothermia: systematic review of a major challenge for newborn survival. BMC Med. 31 de enero de 2013;11(1):24.
- Bhand SA, Sheikh F, Siyal AR, Nizamani M, Saeed M. HIPOGLUCEMIA NEONATAL; Patrón de presentación y factores de riesgo de hipoglucemia neonatal. [Internet]. 2014 [citado 8 de abril de 2020]. Disponible en: <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10248919&AN=98177666&h=BgXxczKm1U->

- HSwT7n8HbnZmk7gJe3Zy9nO2vGwp5BTgRLL-9TeDfpE14VialUGrt56Xg7PRv3oYf6ivpVB6M60%-2bw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d10248919%26AN%3d98177666
20. Zhou W, Yu J, Wu Y, Zhang H. Incidencia de hipoglucemia y evaluación de factores de riesgo en recién nacidos hospitalizados: The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: Vol 28, No 4 [Internet]. 2015 [citado 7 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/14767058.2014.918599>
  21. Kumar T, Waideeswaran M. Incidence of hypoglycemia in newborns with risk factors | J. | International Journal of Contemporary Pediatrics [Internet]. 2018 [citado 26 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.ijpediatrics.com/index.php/ijcp/article/view/1847>
  22. Romero M. La hipoglicemia neonatal, complicaciones neurológicas en el recién nacido. 2019 [citado 7 de diciembre de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/14024>
  23. Aylott, M. The neonatal energy triangle Part 2: Thermoregulatory and respiratory adapt...: EBSCOhost [Internet]. 2006 [citado 29 de julio de 2021]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=50&sid=4f2d8d0f-9bdd-445c-aa96-c68513d-8d672%40pdc-v-sessmgr02&bdata=JkF1dGhUeX-BIPXNzbyZsYW5nPWVzJnNpdGU9ZWVhc3Qtb-Gl2ZQ%3d%3d#AN=22315733&db=a9h>
  24. Warren S, Midodzi WK, Allwood Newhook LA, Murphy P, Twells L. Effects of Delayed Newborn Bathing on Breastfeeding, Hypothermia, and Hypoglycemia. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 1 de marzo de 2020;49(2):181-9.
  25. Chamberlain J, McCarty S, Sorce J, Leesman B, Schmidt S, Meyrick E, et al. Impact on delayed newborn bathing on exclusive breastfeeding rates, glucose and temperature stability, and weight loss. J Neonatal Nurs. 1 de abril de 2019;25(2):74-7.
  26. Long K, Rondinelli J, Yim A, Cariou C, Valdez R. Delaying the First Newborn Bath and Exclusive Breastfeeding. MCN Am J Matern Child Nurs. abril de 2020;45(2):110-5.
  27. Moore AM, Perlman M. Symptomatic Hypoglycemia in Otherwise Healthy, Breastfed Term Newborns. Pediatrics. 1 de abril de 1999;103(4):837-9.
  28. Marwah A, Gathwala G. Symptomatic Hypoglycemia Causing Brain Injury in a Term Breast Fed Newborn Following Early Discharge. Indian J Pediatr. 1 de diciembre de 2011;78(12):1549-51.
  29. Rodríguez L. Pérdida de peso a los 2 días de vida en recién nacidos sanos según tipo de lactancia, edad gestacional, tipo de parto y peso al nacer. Revista Enfermería CyL. 1 de mayo de 2011;3(1):15-22-22.
  30. Gallardo M, Gallardo E, Gallardo L. Descenso de peso en recién nacidos a término en las primeras 48 horas post natales. Rev Chil Pediatría. junio de 2018;89(3):325-31.
  31. Wilboux M, Kasser S, Gromann J, Mancino I, Coscia T, Lapaire O, et al. Personalized weight change prediction in the first week of life. Clin Nutr. 1 de abril de 2019;38(2):689-96.
  32. Noel-Weiss J, Courant G, Woodend AK. Physiological weight loss in the breastfed neonate: a systematic review. Open Med. 28 de octubre de 2008;2(4): e99-110.
  33. DiTomasso D, Cloud M. Systematic Review of Expected Weight Changes After Birth for Full-Term, Breastfed Newborns. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 1 de noviembre de 2019;48(6):593-603.
  34. Hussain K, Chandran S, Rajadurai V, Alim A. Current perspectives on neonatal hypoglycemia, its management, and cerebral injury risk. Res Rep Neonatol. 2015; 5:17-30.
  35. Yang G, Zou LP, Wang J, Shi X, Tian S, Yang X, et al. Neonatal hypoglycemic brain injury is a cause of infantile spasms. Exp Ther Med. 1 de mayo de 2016;11(5):2066-70.
  36. Mahajan G, Mukhopadhyay K, Attri S, Kumar P. Neurodevelopmental Outcome of Asymptomatic Hypoglycemia Compared With Symptomatic Hypoglycemia and Euglycemia in High-Risk Neonates. Pediatr Neurol 1 de septiembre de 2017; 74:74 9.
  37. Kaiser JR, Bai S, Gibson N, Holland G, Lin TM, Swearingen CJ, et al. Association Between Transient Newborn Hypoglycemia and Fourth-Grade Achievement Test Proficiency: A Population-Based Study. JAMA Pediatr. 1 de octubre de 2015;169(10):913-21.
  38. Ferriero DM. El cerebro vulnerable del recién nacido: patrones de imagen de la lesión perinatal adquirida - Resumen - Neonatología 2016, vol. 109, N ° 4 - Karger Publishers [Internet]. 2016 [citado 14 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/444896>
  39. McKinlay CJD, Alsweiler JM, Ansell JM, Anstice NS, Chase JG, Gamble GD, et al. Neonatal Glycemia and Neurodevelopmental Outcomes at 2 Years. N Engl J Med. 15 de octubre de 2015;373(16):1507-18.

---

#### Correspondencia:

Custodio Olsen, Quispe Condori  
 Dirección: Jirón Juan Bujanda 335 Dpto. 504. Urb. Montecarmelo. La Victoria, Lima-Perú.  
 Teléfono: (+51) 999909896  
 Correo electrónico: [cquispec@unmsm.edu.pe](mailto:cquispec@unmsm.edu.pe)