

Aplicación temprana del método madre canguro. Crecimiento ideal en prematuros

Early application of the kangaroo mother method. Ideal growth in premature newborns.

Paulina Briseño-Sahagún^{1,2}, Josefina Ruiz Esparza¹, Raúl Díaz Molina¹, María Esther Mejía-León¹

Resumen

INTRODUCCIÓN: El bajo peso al nacer en los prematuros es una de las principales morbilidades en la edad pediátrica y su crecimiento posnatal tiene un impacto importante en la calidad de vida. Un crecimiento posnatal inadecuado aumenta el riesgo de patologías crónico-degenerativas en la edad adulta y/o retraso en el desarrollo neurológico. Las intervenciones nutricionales que existen actualmente para facilitar el crecimiento posnatal adecuado se centran en la nutrición parenteral agresiva, la lactancia materna y el método madre canguro.

OBJETIVO: Evaluar el impacto del método madre canguro (*Kangaroo Mother Method* o KMC) temprano en el crecimiento posnatal de los recién nacidos prematuros, utilizando las tablas del proyecto INTERGROWTH-21st.

MÉTODOS: Estudio analítico (experimento natural) que evaluó el crecimiento posnatal en dos grupos de prematuros. Uno con KMC esporádico en el año 2017, especialmente previo al alta en el área de crecimiento (grupo control), y otro con KMC temprano desde la unidad de cuidados intensivos neonatales, por la modificación de las políticas hospitalarias que promovían el KMC temprano en el año 2018 (grupo intervención).

RESULTADOS: Los recién nacidos del grupo 2018 iniciaron KMC más temprano ($p=0.002$) con mayor tiempo de aplicación durante su hospitalización ($p<0.001$), presentando menor pérdida de peso inicial ($p=0.006$), menor estancia hospitalaria ($p=0.021$), con una ganancia de peso constante ($p=0.040$), y menor restricción del crecimiento posnatal ($p=0.021$).

CONCLUSIÓN: El KMC temprano fue capaz de reducir la pérdida de peso inicial en un 29% y la restricción del crecimiento en un 43%, con la consiguiente reducción de la estancia hospitalaria.

PALABRAS CLAVE: Crecimiento y desarrollo, método madre-canguro, gráficos de crecimiento, México.

Abstract

BACKGROUND: Low birth weight in premature infants is one of the main morbidities in the pediatric age and their postnatal growth has a significant impact on quality of life. Inadequate postnatal growth increases the risk of chronic-degenerative pathologies in adulthood and/or delayed neurological development. Nutritional interventions that currently exist to facilitate adequate postnatal growth focus on aggressive parenteral nutrition, breastfeeding, and kangaroo mother care (KMC).

AIM: To assess the impact of early KMC on postnatal growth of preterm infants, before and after hospitalization, using the tables of the INTERGROWTH-21st project.

METHODS: It is an analytical study (natural experiment) that evaluated postnatal growth in two groups of premature infants. One with sporadic KMC in 2017, mainly prior to discharge in the growth area, and another with early KMC from the neonatal intensive care unit, due to the modification of hospital policies that promoted early KMC in 2018.

¹ Facultad de Medicina Mexicali. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, Baja California, México.

² Hospital Materno Infantil de Mexicali. Mexicali, Baja California, México.

Recibido: 14 de agosto 2023

Aceptado: 11 de septiembre de 2024

Correspondencia

María Esther Mejía-León
esther.mejia86@uabc.edu.mx

Este artículo debe citarse como: Briseño-Sahagún P, Ruiz Esparza J, Díaz Molina R, Mejía-León ME. Aplicación temprana del método madre canguro. Crecimiento ideal en prematuros. Acta Pediatr Mex 2025; 46 (3): 267-277.

RESULTS: The newborns of the 2018 group started KMC earlier ($p=0.002$) with a longer duration during hospitalization ($p<0.001$), presented less initial weight loss ($p=0.006$), shorter hospital stay ($p=0.021$), with a constant weight gain ($p=0.040$), and less postnatal growth restriction ($p=0.021$).

CONCLUSION: Early KMC was able to reduce initial weight loss by 29% and growth restriction by 43%, with the consequent reduction in hospital stay.

KEYWORDS: Growth and development, Kangaroo-mother care method; Growth charts, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El bajo peso al nacer en los prematuros es una de las principales morbilidades en la edad pediátrica y su crecimiento posnatal tiene un impacto importante en la calidad de vida. Una de las principales intervenciones es favorecer el aumento de peso posnatal, donde la Academia Americana de Pediatría recomienda que el crecimiento extrauterino sea paralelo a la trayectoria de crecimiento intrauterino, a una edad gestacional comparable¹; sin embargo, subsisten diferentes definiciones de Restricción del Crecimiento Posnatal (RCPN), lo que dificulta definir una tasa de crecimiento ideal².

Algunos autores consideran RCPN una caída >1 en el z-score de peso entre el nacimiento y el alta^{3, 4} y recuperación rápida del crecimiento como un aumento de ≥ 2 z-score en longitud y/o peso según las recomendaciones de la OMS para la edad⁵. Es importante reconocer estas condiciones, ya que se sugiere una relación entre el crecimiento posnatal deficiente y el retraso en el desarrollo cognitivo,^{6, 7} así como los recién nacidos con recuperación rápida del crecimiento tienen un mayor riesgo de enfermedades crónicas degenerativas^{8, 9}. Por lo tanto, es importante establecer métodos precisos que ayuden a vigilar el crecimiento posnatal y definir una curva de crecimiento ideal¹⁰.

Además de la discusión sobre una definición uniforme de restricción del crecimiento posnatal, también existe controversia sobre las técnicas de medición para el seguimiento de éste. Cuando se utiliza el método de Z-score, el registro varía según la gráfica de referencia utilizada para la desviación estándar. Con el objetivo de complementar el Estudio de Referencia de Crecimiento Multicéntrico de la OMS, el Consorcio Internacional para el Crecimiento Fetal y del Recién Nacido para el Siglo XXI, lanzó en 2008 el proyecto *INTERGROWTH-21st* para generar estándares internacionales prescriptivos para el crecimiento fetal, el tamaño del recién nacido, el crecimiento posnatal en los recién nacidos prematuros y el desarrollo cognitivo a los 2 años¹¹. Las herramientas clínicas obtenidas constituyen una sólida base científica, a partir de la cual se desarrolló el diseño del software: *“International Postnatal Growth Standards for Preterm Infants”*^{12, 13}.

Independientemente de la controversia en las definiciones y vigilancia del crecimiento posnatal, una intervención importante para alcanzar el peso y talla ideal es el método mamá canguro (*Kangaroo Mother Method*, KMC, por sus siglas en inglés) o el contacto piel a piel; el cuál es un método que implica el contacto continuo entre un recién nacido y el pecho de su madre desde el nacimiento hasta el alta hospitalaria¹⁴. La imple-



mentación e investigación en décadas pasadas han dejado claro que el KMC se asocia con un riesgo reducido de mortalidad, infección/sepsis nosocomial, hipotermia y duración de la estancia hospitalaria^{15,16}. Algunos ensayos aleatorizados de KMC en lactantes de muy bajo peso al nacer, informaron un mejor aumento de peso y mejores tasas de lactancia materna en los lactantes con KMC en comparación con la atención estándar en incubadora^{17,18}. Los beneficios de este método indudablemente influyen en la calidad de vida de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer; sin embargo, la evidencia es insuficiente sobre el efecto del KMC en los parámetros de crecimiento.

En México no hay una metodología establecida en las guías de práctica clínica para el seguimiento exclusivo del crecimiento posnatal de los recién nacidos prematuros; las intervenciones de salud se concentran solamente en la ganancia de peso, sin un monitoreo del crecimiento posnatal ideal, esto podría incrementar la posibilidad de crecimiento acelerado de recuperación, con el consiguiente riesgo de enfermedades crónico-degenerativas en la edad adulta.

OBJETIVO

Evaluar el efecto del KCM temprano en el crecimiento de recién nacidos prematuros, antes y después de la introducción de políticas hospitalarias para favorecer el KMC, a través de los gráficos desarrollados por *Intergrowth 21st Project*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio analítico (experimento natural) en un hospital público de México. En 2018 se efectuó una modificación de las políticas del hospital para apoyar el KMC temprano durante la hospitalización en la unidad de cuidados in-

tensivos neonatales (UCIN). Se compararon las características antropométricas de una muestra consecutiva no probabilística de recién nacidos prematuros que ingresaron en el período de septiembre a diciembre de 2018, cuando la política del hospital favorecía el KMC durante la hospitalización en la UCIN, en relación con un grupo control de recién nacidos ingresados en el período de agosto a diciembre de 2017. El abordaje y manejo del paciente prematuro durante su hospitalización no cambió, solo el inicio temprano de KMC. El Comité de Ética del Hospital y el Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Medicina Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California aprobaron este estudio.

Sujetos

Los criterios de inclusión eran lactantes con peso al nacer menor a 2,000 gramos, con un peso adecuado para la edad gestacional, estancia hospitalaria mayor a una semana, cuyas madres pudieron brindar KMC. Se excluyó del estudio a los recién nacidos con malformaciones congénitas, que fallecieron durante la hospitalización, presentaron un error innato del metabolismo y/o fueron trasladados a otra unidad hospitalaria.

Grupos

En el año 2018 el protocolo hospitalario para los recién nacidos prematuros se modificó para permitir la aplicación del KMC en la unidad de cuidados intensivos a todos los pacientes con estabilidad hemodinámica, inclusive bajo ventilación mecánica, por un período mínimo de 1 hora, dos veces al día, de acuerdo con las normas de visita establecidas por el hospital. El grupo 2017 incluyó a los recién nacidos previo a la modificación de políticas hospitalarias, que recibieron KMC esporádicamente, por lo general posterior a la salida de la unidad de cuidados intensivos. Este grupo se consideró como referencia para comparar al grupo de casos del 2018

y probar el efecto en la curva de crecimiento de la implementación temprana de KMC.

Variables de estudio

Se registró el peso diario, la altura y el perímetro cefálico semanal, estos datos se analizaron utilizando el *software Intergrowth-21*¹⁷ para su conversión en Z-score y posterior análisis estadístico. Se registró el tiempo para recuperar peso al nacer, alcanzar los 2 kg de peso y la duración de la estancia hospitalaria; además, número de días con KMC y su porcentaje con relación a la estancia hospitalaria.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico de IBM SPSS ver. 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). La estadística descriptiva se realizó y es presentada como tendencia central, medias y desviaciones estándar. Para las pruebas categóricas se utilizó la prueba de chi-cuadrada y prueba exacta de Fisher, para variables antropométricas en cada grupo de estudio la prueba t de Student y coeficiente de Pearson para correlaciones. Se realizó análisis de regresión logística para determinar asociaciones independientes significativas de variables demográficas y comorbilidades con el grado de descenso de la puntuación Z de peso entre el ingreso y el egreso. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Un total de 44 recién nacidos fueron incluidos en el estudio, 24 en el grupo de 2017 (Grupo control) y 20 en el grupo 2018 (Grupo con intervención), con una edad gestacional media de 32 semanas. Las características basales de ambos grupos de estudio se encuentran en el **cuadro 1**, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos.

En el **cuadro 2** se muestran las diferencias obtenidas en la realización de KMC, con mejor

porcentaje de recién nacidos que recibieron KMC del grupo de 2018 ($p < 0.001$) atribuido a la modificación de políticas hospitalarias. El grupo de 2018 también tuvo un inicio más temprano del KMC ($p=0.002$), con mayor duración de su aplicación ($p < 0.001$) y mayor porcentaje de frecuencia durante la estancia hospitalaria ($p < 0.001$), cuando se comparó con el grupo de 2017. De igual forma, cuando el KMC se inició de manera temprana, más recién nacidos iniciaron alimentación enteral con leche materna ($p=0.014$) y mantuvieron un mayor porcentaje de lactancia materna durante su hospitalización ($p=0.026$). Además, independientemente del grupo de estudio, un inicio temprano del KMC se correlacionó con un mayor porcentaje de tomas de leche materna durante la estancia hospitalaria (correlación de Pearson de -0.357 , $p=0.049$).

La ganancia de peso durante la estancia hospitalaria, representada también en el cuadro 2, mostró una menor pérdida de peso inicial ($p=0.006$) y menor tiempo para la recuperación de peso al nacer ($p=0.001$) y para el alta ($p=0.021$) en el grupo de 2018, con tendencia a un menor tiempo para alcanzar los 2 kilogramos ($p=0.078$). El aumento de peso promedio por día, mostrado en el **cuadro 2**, fue mayor en el grupo del 2018 ($p=0.040$), con una curva de aumento de peso predominantemente positiva desde el nacimiento.

El aumento de peso en ambos grupos se comparó con los estándares de referencia de las gráficas Intergrowth-21st, sin tener un valor de longitud del grupo 2017 al alta para evaluar el cambio. En el **cuadro 2** se muestran los cambios en el Z-score durante la estancia hospitalaria que permiten clasificar la presencia de RCPN, con una reducción en su incidencia de 43.2% en el grupo de 2018. Estos resultados permiten identificar el método KMC como factor protector para RCPN, con un riesgo relativo de 0.568, IC 95%: 0.31- 0.91 ($p = 0.021$).

Cuadro 1. Historia perinatal de los participantes

VARIABLES / GRUPOS	2017 (n = 24)	2018 (n = 20)	p*
Edad materna (años)	23.42 ± 5.69	21.65 ± 6.28	0.334
Control prenatal	19 (79.16)	14 (70.00)	0.362
Nacimiento vía cesárea	16 (66.66)	17 (85.00)	0.147
Femenino	15 (62.50)	12 (60.00)	0.555
Edad gestacional (semanas)	31.92 ± 2.23	32.17 ± 1.81	0.690
Peso al nacer (kg)	1.50 ± 0.34	1.56 ± 0.28	0.500
Talla al nacer (cm)	41.37 ± 4.31	39.29 ± 2.69	0.068
Perímetro cefálico al nacer (cm)	28.35 ± 2.04	28.23 ± 1.90	0.843
Puntuación Apgar	8.50 ± 1.23	8.56 ± 0.70	0.868
Puntuación SA	2.94 ± 1.87	4.35 ± 2.39	0.070
Ventilación mecánica	16 (66.66)	14 (70.00)	0.537

Valores se presentan como media ± desviación estándar o número (%). * Prueba *t* de Student para muestras independientes o Chi cuadrada según corresponda, $p \leq 0.05$ fue considerada significativa. SA: Silverman Anderson.

Cuadro 2. Efectividad del KMC temprano y características de crecimiento en el grupo de participantes de 2017 (control) y 2018

VARIABLES / GRUPOS	2017 (n = 24)	2018 (n = 20)	p*
Recibió KMC (n)	12 (50.00)	20 (100.00)	<0.001
Inicio de KMC (días)	21.58 ± 12.15	6.70 ± 5.76	0.002
Duración de KMC (días)	1.83 ± 2.59	14.30 ± 9.13	<0.001
Frecuencia de KMC (%)	5.58 ± 8.79	54.20 ± 15.37	<0.001
Pérdida de peso inicial (%)	11.78 ± 6.35	8.31 ± 4.29	0.006
Días para recuperar peso al nacer	14.92 ± 5.43	10.35 ± 3.01	0.001
Ganancia de peso promedio (g/kg/d)	13.12 ± 5.22	16.41 ± 4.96	0.040
Días para alcanzar 2 kg	36.43 ± 21.63	26.10 ± 14.26	0.078
Días para el alta hospitalaria	40.79 ± 20.49	27.65 ± 15.96	0.021
Descenso en la puntuación Z de peso al egreso	-1.87 ± 0.98	-1.09 ± 0.62	0.003
RCPN (n)	19 (79.16)	9 (45.00)	0.021
Descenso en la puntuación Z de PC al egreso	-1.25 ± 1.05	-0.19 ± 0.64	<0.001

Valores se presentan como media ± desviación estándar o número (%). * Prueba *t* de Student para muestras independientes o Chi cuadrada según corresponda, $p \leq 0.05$ fue considerada significativa.

KMC: Método mamá canguro, PC: Perímetro cefálico, RCPN: Restricción del crecimiento posnatal.

A pesar de los beneficios en la curva de crecimiento, el **cuadro 3** muestra la incidencia de las principales patologías presentadas en el prematuro, sin diferencia significativa en ambos grupos, solamente una tendencia a menor

incidencia de sepsis nosocomial en el grupo de 2018. Sin embargo, al analizar la aplicación del KMC, independientemente del grupo de estudio, se encontró una tendencia a menor incidencia de displasia broncopulmonar (DBP) ($p=0.053$)

Cuadro 3. Comorbilidades desarrolladas en los participantes del estudio durante la hospitalización

Comorbilidades / Grupos	2017 (n = 24)	2018 (n = 20)	p*
Sepsis temprana	14 (58.33)	15 (75.00)	0.201
Sepsis tardía	3 (12.50)	1 (5.00)	0.376
Displasia broncopulmonar	5 (20.83)	2 (10.00)	0.290
Enterocolitis necrosante	1 (4.16)	0 (0.00)	0.545
Retinopatía del prematuro	2 (8.33)	1 (5.00)	0.570
Hemorragia intraventricular	2 (8.33)	0 (0.00)	0.292
PCA	3 (12.50)	0 (0.00)	0.153
LPV	3 (12.50)	3 (15.00)	0.575
Sepsis nosocomial	9 (37.50)	3 (15.00)	0.091

Valores se presentan como número (%). * Prueba Chi cuadrada, $p \leq 0.05$ fue considerada significativa.
LPV: Leucomalacia periventricular, PCA: Persistencia del conducto arterioso.

y enterocolitis necrosante (ECN) ($p=0.099$), en los niños que recibieron el método durante su estancia hospitalaria.

El **cuadro 4** muestra el análisis de correlación entre el tiempo de inicio y el porcentaje de frecuencia de KMC con la evolución de la curva de crecimiento. Se encontraron correlaciones fuertes y estadísticamente significativas entre el momento de inicio de KMC y la mayoría de los parámetros de crecimiento evaluados. De esta forma, se encontró una relación inversa con el peso a la segunda semana ($p=0.016$) y el peso

promedio mantenido durante la estancia hospitalaria ($p=0.020$), y una correlación directa con el aumento de peso necesario a partir de la segunda semana para alcanzar 2 kilogramos ($p=0.005$).

Asimismo, se detectó una correlación negativa entre el inicio de KMC y el perímetro cefálico al alta ($p=0.008$) y con el descenso del puntaje Z de peso ($p=0.009$) y perímetro cefálico ($p=0.004$) entre el nacimiento y egreso.

Se evaluaron múltiples variables demográficas de la evolución hospitalaria, donde se identifi-

Cuadro 4. Análisis de correlación entre KMC y ganancia de peso en los participantes del estudio

	Inicio de KMC		% KMC	
	r	p	r	p
Peso a la segunda semana	-0.442	0.016	0.271	0.155
Promedio de ganancia de peso (g/d)	0.104	0.591	-0.171	0.376
Peso promedio durante la estancia hospitalaria	-0.428	0.020	0.259	0.176
Ganancia de peso después de la segunda semana	0.508	0.005	-0.315	0.096
Descenso en Z-score de peso al egreso	-0.433	0.009	0.114	0.278
Z-score de peso al egreso	-0.232	0.113	-0.002	0.495
Descenso en Z-score de PC al egreso	-0.481	0.004	0.333	0.039
Z-score de PC al egreso	-0.446	0.008	0.191	0.160

r = Coeficiente de correlación de Pearson. Un valor de $p \leq 0.05$ fue considerado significativo.
KMC: Método mamá canguro, PC: Perímetro cefálico.

có que el inicio de la alimentación enteral, el porcentaje de aplicación del KMC durante la hospitalización y el número de comorbilidades, fueron los factores que mejor explican el menor descenso en la puntuación Z de peso entre el ingreso y el egreso de los pacientes incluidos en el estudio (**figura 1**).

DISCUSIÓN

La modificación de políticas hospitalarias que favorezca el KMC temprano redujo la pérdida de peso inicial y la presencia de RCPN; con una curva de ganancia de peso similar a la recomendada

por el Proyecto Intergrowth-21st. Demostrando la utilidad de las tablas de crecimiento posnatal obtenidas del proyecto *Intergrowth 21st* para monitorear el crecimiento posnatal de los bebés prematuros mexicanos.

Cuando el método KMC es iniciado durante la hospitalización en UCIN tiene una mayor duración y frecuencia de aplicación, promoviendo también la alimentación con lactancia materna. En nuestro estudio, cuando la alimentación enteral era iniciada, al menos un cuarto de los recién nacidos en KMC recibían la primera toma con leche materna, y tenían un mayor porcentaje de alimentación con lactancia materna durante su estancia hospitalaria, como lo muestran estudios previos¹⁷. Además, comparado con otros estudios^{18,19}, el KMC fue iniciado en el grupo 2018 aunque el recién nacido no hubiera alcanzado el requerimiento enteral completo o no fuera alimentado por succión. Sin embargo, en estos estudios, el inicio del método en un área especializada permite una atención materna más prolongada y, por tanto, un aumento en el número de horas diarias de realización del mismo. Por esta razón, es importante contar con un área adecuada para la aplicación de esta técnica, que permita incrementar los beneficios en recién nacidos.

Al analizar la curva de crecimiento en ambos grupos, el porcentaje de pérdida de peso inicial fue 34% menor en el grupo de 2018. En contraste, el porcentaje de pérdida inicial presentado en el grupo de 2017 se encontraba fuera del rango esperado para su edad, similar a la encontrada en niños con menor edad gestacional y mayor riesgo de pérdidas insensibles^{20,21}. Por lo tanto, el KMC no solo reduce el porcentaje de pérdida de peso, sino también lo mantiene dentro del rango fisiológico esperado en los primeros días de vida. Al presentar una menor pérdida de peso inicial, el tiempo para recuperar el peso al nacer fue 31% menor en comparación con el grupo

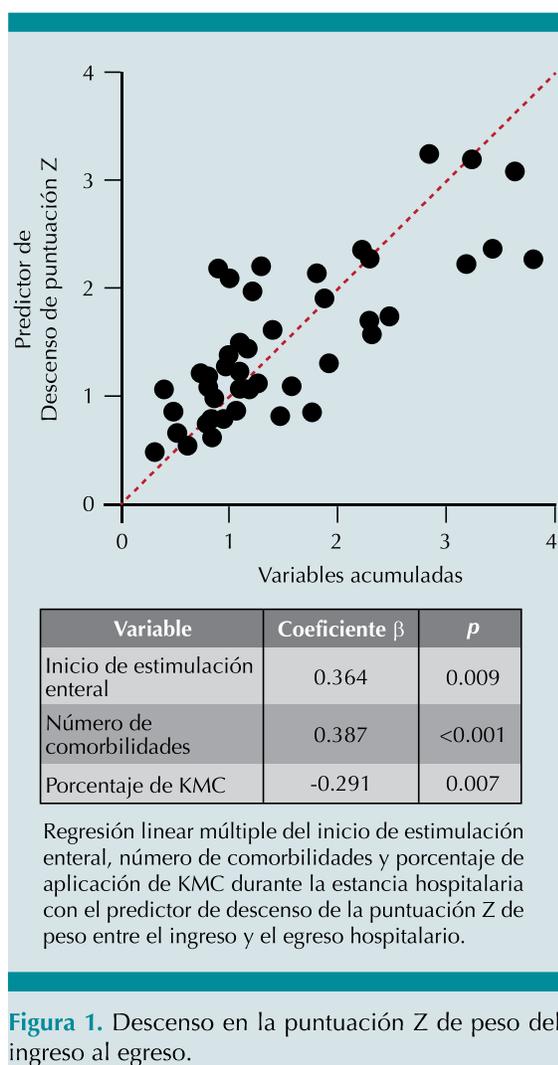


Figura 1. Descenso en la puntuación Z de peso del ingreso al egreso.

2017, como lo reportado por Dejhalla *et al.*²² Esto demuestra la importancia del inicio temprano del KMC para una curva de crecimiento de peso predominantemente positiva desde el nacimiento y no después de la pérdida de peso inicial.

Sin embargo, aunque el grupo de 2018 tuvo una menor pérdida de peso inicial, el período para alcanzar los 2 kg fue similar en ambos grupos, lo que se traduce en una tasa de crecimiento constante desde el ingreso del grupo del 2018, durante toda la estancia hospitalaria. Mientras que el rápido crecimiento de peso para alcanzar los 2 kilogramos, presentado a partir de la segunda semana en el grupo 2017, podría incrementar los riesgos metabólicos y cardiovasculares a los que están expuestos estos pacientes prematuros²³.

El inicio más temprano del KMC también se correlacionó con un mayor perímetro cefálico al alta y una menor disminución en el puntaje Z del perímetro cefálico y de peso entre el nacimiento y el alta, lo que podría considerarse como un factor pronóstico de mejor perfil neurológico en niños prematuros.⁶

El tiempo de estancia hospitalaria fue 2 semanas más corto en el grupo 2018 en comparación con el grupo de 2017. La política hospitalaria establece como requisito un peso de 2 kilogramos en un recién nacido con bajo peso al nacer, para continuar con el seguimiento del paciente en el domicilio y en la consulta externa, además de la ausencia de una comorbilidad que imposibilite el alta.

El hecho de tener un período similar para alcanzar ese peso en ambos grupos, con diferencia en el intervalo para su alta, indica la presencia de alguna comorbilidad en el grupo 2017 que no permitió su egreso, a pesar de tener el peso para ello. En este caso, el motivo del retraso del alta se debió en todos los casos a una broncodisplasia

pulmonar de moderada a grave que aún requería oxígeno suplementario.

La incidencia de otras comorbilidades comunes en los recién nacidos prematuros no disminuyó significativamente en el grupo del 2018 con la implementación temprana del KMC. Pero su aplicación, independientemente del grupo de estudio, sí mostró una tendencia a menor de DBP y ECN. La ausencia de diferencia significativa en ambos grupos podría apoyar al inicio temprano del KMC como la principal explicación en la mejora de la curva de crecimiento, sin embargo, la baja incidencia de estas comorbilidades no permite ser concluyente.

No obstante, al realizarse la regresión lineal múltiple del descenso de puntuación Z de peso entre el ingreso y el egreso, se encontraron que los principales factores atribuibles a un menor descenso fueron el inicio temprano de estimulación enteral, un mayor porcentaje de KMC durante la hospitalización y un menor número de comorbilidades; todos con relación a la aplicación del KMC y sus beneficios colaterales.

Al analizar el crecimiento de los recién nacidos con las gráficas del proyecto Intergrowth 21st, se encontró que los recién nacidos en el grupo 2018 presentaron un mejor peso y perímetro cefálico al alta que el grupo 2017, aunque la presencia de RCPN no se suprimió por completo. La disminución en el Z-score de peso se redujo un 44% y del perímetro cefálico un 85%.

La mejoría en la curva de crecimiento presentada en el grupo de 2018, tanto en peso como en perímetro cefálico, muestra que no solo aumentan su masa, sino que también lo hacen de una forma más adecuada a las recomendaciones internacionales. Esto contribuiría a la consiguiente reducción del riesgo de retraso neurológico asociado con RCPN y el riesgo asociado a enfermedad cardiovascular en el crecimiento rápido de recuperación.



Los efectos benéficos del KMC que se han demostrado a través del metaanálisis¹⁶ pueden explicarse por diferentes mecanismos, directos e indirectos. Los efectos directos más estudiados son los neuroendocrinos, con múltiples efectos sobre otros órganos y sistemas, secundarios a la reducción de hormonas asociadas a la inflamación y el estrés²⁴⁻²⁶. Del mismo modo, el KMC favorece una microbiota más saludable²⁷ y una mayor adherencia a la lactancia materna²⁸. Estos dos últimos pueden causar los beneficios indirectos de una ingesta nutricional de alta calidad y los efectos epigenéticos e inmunomoduladores que lo acompañan^{29, 30}. Esos beneficios permiten reducir el riesgo de complicaciones comunes en los recién nacidos prematuros a corto y largo plazo, que pueden influir en el crecimiento posnatal¹⁷.

Sin embargo, es necesaria mayor investigación en los efectos benéficos del KMC en el crecimiento posnatal, tanto en el tiempo de inicio, duración y frecuencia de aplicación. Principalmente porque la curva de ganancia ponderal es un indicador objetivo que puede ser fácilmente monitorizado en prematuros y puede funcionar como una señal de alarma para una intervención temprana que prevenga futuras complicaciones.

Una de las fortalezas de esta investigación es la selección de pacientes con peso adecuado para la edad gestacional para monitorear el crecimiento posnatal. Hollanders *et al.*, demostraron que las dificultades para alcanzar el peso posnatal ideal son mayores en aquellos con bajo peso sin prematuridad³¹. Los recién nacidos incluidos en nuestro estudio no presentaron ninguna dificultad para alcanzar sus valores antropométricos ideales durante el período intrauterino, a diferencia de otros estudios que solo consideran el peso al nacer, sin relación con la edad gestacional para monitorear el aumento de peso^{3, 20, 32}.

Otro aspecto importante es el rango de edad gestacional incluido en este estudio. La población

mexicana participante se encontró entre las 31 y 32 semanas de gestación, a diferencia de la mayoría de las publicaciones que monitorean el crecimiento posnatal utilizando lactantes prematuros de menos de 29 semanas de gestación^{20-22, 33}. Esto demuestra la importancia de monitorear el crecimiento en cualquier prematuro, no sólo en los pretérminos extremos.

Una de las limitaciones de nuestro estudio, está el tamaño de la muestra. Sin embargo, a pesar de tener una muestra pequeña, nuestro diseño tuvo el poder de detectar resultados significativos. Además, los hallazgos obtenidos coinciden con los de otras investigaciones con tamaños de muestra más grandes^{16, 34, 35}, quienes también demostraron los beneficios del inicio temprano del KMC.

CONCLUSIÓN

En los niños de nuestro estudio el KMC demostró ser una intervención preventiva con un gran potencial en la salud pública, ya que logró reducir la pérdida de peso inicial y la presencia de RCPN, con una ganancia de peso constante en recién nacidos de bajo peso al nacer. Sin embargo, se ameritan otros estudios en una muestra mayor para corroborar este efecto.

Esta valiosa intervención puede derivar en beneficios neurológicos debido a un aumento estable ponderal de los recién nacidos de bajo peso al nacer, y la disminución del riesgo cardiovascular que podrían presentar los recién nacidos prematuros con crecimiento acelerado. Además, se demostró que las curvas de crecimiento desarrolladas por el Proyecto *Intergrowth 21st* podrían aplicarse a la población mexicana para la vigilancia del crecimiento posnatal de recién nacidos prematuros. Como recomendación, es necesario un seguimiento a medio y largo plazo de los pacientes de este estudio, para analizar el desarrollo neurológico de los recién nacidos prematuros que no presentaron RCPN,

en comparación con los que la presentaron a pesar del KMC.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las madres de los recién nacidos participantes, por su apoyo y disposición, así como al personal de enfermería del Hospital Materno Infantil de Mexicali.

REFERENCIAS

1. Nutrition Co. Pediatric nutrition handbook. 4th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2004. 833 p.
2. Zozaya C, Diaz C, Saenz de Pipaon M. How Should We Define Postnatal Growth Restriction in Preterm Infants? *Neonatology*. 2018;114(2):177-80.
3. Griffin IJ, Tancredi DJ, Bertino E, Lee HC, Profit J. Postnatal growth failure in very low birthweight infants born between 2005 and 2012. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2016;101(1):50-5.
4. Iacobelli S, Viaud M, Lapillonne A, Robillard PY, Gouyon JB, Bonsante F. Nutrition practice, compliance to guidelines and postnatal growth in moderately premature babies: the NUTRIQUAL French survey. *BMC Pediatr*. 2015;15:110.
5. Alves JG, Vasconcelos SA, de Almeida TS, Lages R, Just E. Influence of catch-up growth on abdominal fat distribution in very low birth weight children - cohort study. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2015;28(1-2):153-6.
6. Castanys-Munoz E, Kennedy K, Castaneda-Gutierrez E, Forsyth S, Godfrey KM, Koletzko B, et al. Systematic review indicates postnatal growth in term infants born small-for-gestational-age being associated with later neurocognitive and metabolic outcomes. *Acta Paediatr*. 2017;106(8):1230-8.
7. Hsu C-T, Chen C-H, Lin M-C, Wang T-M, Hsu Y-C. Post-discharge body weight and neurodevelopmental outcomes among very low birth weight infants in Taiwan: A nationwide cohort study. *PLoS One*. 2018;13(2):e0192574.
8. Efsthathiou SP. Catch-up growth in low-birthweight infants: friend or foe? *Paediatr Int Child Health*. 2015;35(2):81-2.
9. Perenc L, Zajkiewicz K, Drzał-Grabiec J, Majewska J, Cyran-Grzebyk B, Walicka-Cupryś K. Assessment of body adiposity in preterm children at the beginning of school age. *Sci Rep*. 2019;9(1):1-10.
10. Ong KK. Catch-up growth in small for gestational age babies: good or bad? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2007;14(1):30-4.
11. Villar J, Ismail LC, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014;384(9946):857-68.
12. Villar J, Giuliani F, Bhutta ZA, Bertino E, Ohuma EO, Ismail LC, et al. Postnatal growth standards for preterm infants: the Preterm Postnatal Follow-up Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet Glob Health*. 2015;3(11):e681-e91.
13. Villar J, Giuliani F, Barros F, Roggero P, Zarco IAC, Rego MAS, et al. Monitoring the postnatal growth of preterm infants: a paradigm change. *Pediatrics*. 2018;141(2).
14. Charpak N, Ruiz-Peláez JG, Charpak Y, Rey-Martinez Kangaroo Mother Program: an alternative way of caring for low birth weight infants? One year mortality in a two cohort study. *Pediatrics*. 1994;94(6):804-10.
15. Kostandy RR, Ludington-Hoe SM. The evolution of the science of kangaroo (mother) care (skin-to-skin contact). *Birth Defects Res*. 2019;111(15):1032-43.
16. Charpak N, Montealegre-Pomar A, Bohorquez A. Systematic review and meta-analysis suggest that the duration of Kangaroo mother care has a direct impact on neonatal growth. *Acta Paediatr*. 2021;110(1):45-59.
17. Conde-Agudelo A, Díaz-Rossello JL. Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2017(8).
18. Ghavane S, Murki S, Subramanian S, Gaddam P, Kandraj H, Thumalla S. Kangaroo Mother Care in Kangaroo ward for improving the growth and breastfeeding outcomes when reaching term gestational age in very low birth weight infants. *Acta Paediatr*. 2012;101(12):e545-e9.
19. Sharma D, Murki S, Pratap OT. The effect of kangaroo ward care in comparison with "intermediate intensive care" on the growth velocity in preterm infant with birth weight < 1100 g: randomized control trial. *Eur J Pediatr*. 2016;175(10):1317-24.
20. Choi AY, Lee YW, Chang M-y. Modification of nutrition strategy for improvement of postnatal growth in very low birth weight infants. *Korean J Pediatr*. 2016;59(4):165-73.
21. Loÿs CM, Maucourt-Boulch D, Guy B, Putet G, Picaud JC, Haÿs S. Extremely low birthweight infants: how neonatal intensive care unit teams can reduce postnatal malnutrition and prevent growth retardation. *Acta Paediatr*. 2013;102(3):242-8.
22. Dejhalla M, Lahage N, Parvez B, Brumberg HL, La Gamma EF. Early Postnatal Growth in a Subset of Convalescing Extremely-Low-Birth-Weight Neonates: Approximating the "Index Fetus" Ex Utero. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;61(3):361-6.
23. Kelishadi R, Haghdoost AA, Jamshidi F, Aliramezany M, Moosazadeh M. Low birthweight or rapid catch-up growth: which is more associated with cardiovascular disease and its risk factors in later life? A systematic review and cryptanalysis. *Paediatr Int Child Health*. 2015;35(2):110-23.
24. Forde D, Deming DD, Tan JC, Phillips RM, Fry-Bowers EK, Barger MK, et al. Oxidative Stress Biomarker Decreased in Preterm Neonates Treated With Kangaroo Mother Care. *Biol Res Nurs*. 2020;22(2):188-96.



25. Cristóbal Cañadas D, Parrón Carreño T, Sánchez Borja C, Bonillo Perales A. Benefits of Kangaroo Mother Care on the Physiological Stress Parameters of Preterm Infants and Mothers in Neonatal Intensive Care. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(12):7183.
26. Hucklenbruch-Rother E, Vohlen C, Mehdiani N, Keller T, Roth B, Kribs A, Mehler K. Delivery room skin-to-skin contact in preterm infants affects long-term expression of stress response genes. *Psychoneuroendocrinology*. 2020;122:104883.
27. Roze JC, Ancel PY, Marchand-Martin L, Rousseau C, Montassier E, Monot C, et al. Assessment of Neonatal Intensive Care Unit Practices and Preterm Newborn Gut Microbiota and 2-Year Neurodevelopmental Outcomes. *JAMA Netw Open*. 2020;3(9):e2018119.
28. Sinha B, Sommerfelt H, Ashorn P, Mazumder S, Taneja S, Bahl R, Bhandari N. Effect of community-initiated kangaroo mother care on breastfeeding performance in low birthweight infants: A randomized clinical trial. *Matern Child Nutr*. 2022;18(4).
29. Kim SY, Yi DY. Components of human breast milk: from macronutrient to microbiome and microRNA. *Clin Exp Pediatr*. 2020;63(8):301-9.
30. Indrio F, Martini S, Francavilla R, Corvaglia L, Cristofori F, Mastrolia SA, et al. Epigenetic Matters: The Link between Early Nutrition, Microbiome, and Long-term Health Development. *Front Pediatr*. 2017;5.
31. Hollanders JJ, van der Pal SM, van Dommelen P, Rotteveel J, Finken MJJ. Growth pattern and final height of very preterm vs. very low birth weight infants. *Pediatr Res*. 2017;82(2):317-23.
32. Falciglia GH, Murthy K, Holl J, Palac HL, Oumarbaeva Y, Yadavalli P, et al. Association Between the 7-Day Moving Average for Nutrition and Growth in Very Low Birth Weight Infants. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2018;42(4):805-12.
33. Graziano P, Tauber K, Cummings J, Graffunder E, Horgan M. Prevention of postnatal growth restriction by the implementation of an evidence-based premature infant feeding bundle. *J Perinatol*. 2015;35(8):642-9.
34. Aldana Acosta AC, Tessier R, Charpak N, Tarabulsy G. Randomised controlled trial on the impact of kinesthetic stimulation on early somatic growth of preterm infants in Kangaroo position. *Acta Paediatr*. 2019;108(7):1230-6.
35. Onyango S, Brentani A, Fink G. Kangaroo mother care for preterm infants and child development – evidence from São Paulo, Brazil. *Early Child Dev Care*. 2021:1-9.