

Impacto de la suplementación con hierro en lactantes de 3 y 4 meses de una clínica privada

Impact of iron supplementation in 3- and 4-month-old infants in a private clinic

RECIBIDO: 17 DE AGOSTO DE 2024 | REVISADO: 27 DE NOVIEMBRE DE 2024 | ACEPTADO: 02 DE DICIEMBRE DE 2024

JAIME ANTERO SILVA DÍAZ¹

ABSTRACT

To aim was to determine the impact of iron supplementation on the increase in hemoglobin values in 3- and 4-month-old infants in a private clinic. An applied and explanatory level research was conducted, with a quasi-experimental design with pre-test - post-test. A total of 97 infants were studied, 51.5% of three months and 48.5% of four months, seven infants (7%) had poor adherence, and were not included in the analysis. 57% were male and 43% were female. Cesarean birth predominated (73%) at 39 weeks of gestation (42%). Exclusive breastfeeding was found in 58% and the nutritional evaluation showed no differences in both groups. Iron supplementation in three- and four-month-old infants has a significant and positive effect on increasing hemoglobin values at the Limatambo clinic in San Juan de Lurigancho during November 2021-October 2022. (Final Hb ≥ 11 mg%). Iron supplementation between three and four months is essential to increase and maintain optimal hemoglobin levels.

Keywords: infantile anemia, iron deficiency anemia, polymaltose iron.

RESUMEN

El objetivo fué determinar el impacto de la suplementación con hierro en el incremento de los valores de hemoglobina de lactantes de 3 y 4 meses de una clínica privada. Se realizó una investigación de tipo aplicada y de nivel explicativo, con un diseño cuasiexperimental con pre-test – post-test. Se estudiaron un total de 97 lactantes, 51.5 % de tres meses y 48.5 % de cuatro meses, siete lactantes (7%) tuvieron mala adherencia, y no fueron incluidos en el análisis, 57% de la población fue de sexo masculino y el 43% de sexo femenino, Predominó el nacimiento por cesárea (73%) a las 39 semanas de gestación (42%). Se encontró lactancia materna exclusiva en el 58% y la evaluación nutricional no muestran diferencias en ambos grupos. La suplementación de hierro en lactantes de tres y cuatro meses tiene un efecto significativo y positivo en el incremento de valores de hemoglobina en la clínica Limatambo sede San Juan de Lurigancho durante noviembre 2021-octubre 2022. (Hb Final ≥ 11 mg %). La suplementación con hierro entre los tres y cuatro meses es esencial para incrementar y mantener niveles óptimos de hemoglobina.

Palabras clave: anemia lactante, anemia ferropénica, hierro polimaltosado.

¹Filiación Institucional: Escuela Universitaria de Posgrado, UNFV
Lima, Perú.

Correspondencia: 2019315174@unfv.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1281-7355>

DOI: <https://doi.org/10.24039/rcv20241221817>

Introducción

La anemia por deficiencia de hierro es una condición prevalente en lactantes, especialmente en países en desarrollo, donde las tasas de morbilidad y mortalidad infantil son elevadas (Liu et al., 2024). Esta patología se asocia con un desarrollo cognitivo y motor deficiente, afectando negativamente el crecimiento y el bienestar general de los infantes (Wang et al., 2023). La suplementación con hierro ha sido ampliamente recomendada como una estrategia preventiva para combatir la deficiencia de hierro y, por ende, la anemia en lactantes de tres y cuatro meses (Zheng et al., 2021). Sin embargo, la implementación de programas de suplementación enfrenta diversos desafíos, incluyendo la adherencia al tratamiento, la biodisponibilidad del hierro y la identificación de subgrupos de lactantes que podrían beneficiarse más de esta intervención (Miniello et al., 2021).

La suplementación de hierro en lactantes también plantea interrogantes sobre los posibles efectos secundarios y la seguridad a largo plazo. Entre las preocupaciones comunes se encuentran los trastornos gastrointestinales, como estreñimiento y diarrea, así como la interferencia en la absorción de otros micronutrientes esenciales (Maulide Cane et al., 2022). Por otro lado, se ha sugerido que la administración de hierro en poblaciones con baja prevalencia de esta deficiencia podría provocar efectos adversos, como la sobrecarga de hierro y el incremento del riesgo de infecciones (Chouraqui, 2022). La generación de datos robustos en este ámbito es crucial para diseñar intervenciones seguras y eficaces, que puedan ser implementadas a gran escala sin comprometer la salud de los lactantes (Li et al., 2022).

Así mismo, la anemia por deficiencia de hierro constituye una de las principales causas de morbilidad en lactantes a nivel mundial, con especial incidencia en países en desarrollo (Sunardi et al., 2021). Esta condición no solo afecta el crecimiento físico, sino que también compromete el desarrollo cognitivo y motor, con consecuencias a largo plazo. La suplementación de hierro se presenta como una estrategia prometedora para mitigar esta problemática, ya que puede corregir y prevenir las deficiencias de hierro antes de que se desarrollen cuadros clínicos severos de anemia (Means et al., 2020).

La investigación sobre la suplementación de hierro en lactantes es especialmente relevante en contextos

donde la malnutrición y las infecciones parasitarias son factores que exacerban la deficiencia de hierro y la anemia (Basrowi et al., 2024). En estos entornos, los lactantes son particularmente vulnerables debido a sus altas demandas de hierro para el crecimiento y el desarrollo (Ruangkit et al., 2021). Comprender la efectividad de la suplementación en diversas condiciones socioeconómicas y nutricionales permitirá diseñar programas de salud pública más dirigidos y efectivos. Además, determinar las dosis óptimas y las formas de administración más adecuadas contribuirá a maximizar los beneficios y minimizar los riesgos, garantizando así una mejor salud y desarrollo infantil (Moscheo et al., 2022).

Este estudio busca llenar vacíos significativos en la literatura científica sobre la suplementación de hierro en lactantes, proporcionando datos actualizados y contextualizados que puedan guiar las decisiones de políticas de salud (Mbunga et al., 2021). Las evidencias obtenidas no solo beneficiarán a los lactantes a nivel individual, sino que también tendrán implicaciones a nivel poblacional, mejorando los indicadores de salud pública (Costescu et al., 2024). Así mismo, esta investigación puede ofrecer información valiosa para otros países y regiones que enfrentan desafíos similares, contribuyendo así a la meta global de reducir la prevalencia de anemia infantil y sus consecuencias adversas en el desarrollo humano (Uta et al., 2022).

Por lo previamente evidenciado, la presente investigación tuvo como objetivo determinar el impacto de la suplementación de hierro en lactantes de tres y cuatro meses para incrementar los valores de hemoglobina en la clínica Limatambo sede San Juan de Lurigancho.

Materiales y métodos

El presente estudio se realizó mediante un enfoque cuantitativo, fue una investigación de tipo aplicada, orientada a resolver problemas (Maciejewski, 2020), en este caso el problema fue el necesario incremento de los valores de hemoglobina.

La presente investigación se llevó a cabo a través de un diseño experimental de tipo cuasiexperimental comparativo con pre-test (dosaje Hb inicial) – post-test (dosaje de Hb final) y grupo de comparación (Andrade, 2021), mediante la administración preventiva de hierro polimaltosado a una dosis de 2 mg/kg/día (variable independiente) en dos grupos de estudio:

Grupo de estudio: Lactantes de tres y cuatro meses de edad que reciben suplemento preventivo.

Grupo de comparación: Lactantes de tres y cuatro meses de edad que reciben el suplemento estándar.

El experimento consistió en suplementación con hierro polimaltosado a la dosis de 2mg/kg/día que realizó cada participante hasta cumplir los seis meses de edad. Se le explicó a la madre la cantidad en gotas a administrar en forma diaria, de preferencia durante la mañana en una sola toma, así mismo se le informó sobre las reacciones adversas que pueda presentar y se le facilitó un teléfono de consulta para cualquier eventualidad durante el periodo de estudio.

Se realizó una medición de hemoglobina a todos los lactantes previo al inicio de la investigación (pre-test), y solo participaron los lactantes que no tuvieron anemia ($Hb > 9,5 \text{ gr\%}$ y $< 14 \text{ gr\%}$), los lactantes con valores de $Hb < 9,5 \text{ gr\%}$ no ingresaron al estudio porque requieren tratamiento de anemia, indicándoles hierro polimaltosado 3 mg/kg/día, y los lactantes con valores de $Hb > 14 \text{ gr\%}$ no ingresaron al estudio por no requerir tratamiento preventivo.

El valor de hemoglobina (variable dependiente) se determinó mediante la medición de la hemoglobina en todos los grupos al inicio del estudio (pre-test) y a los seis meses de edad del lactante (post-test).

Así mismo, se recogieron variables descriptivas de los participantes: Edad, sexo, promedio de hemoglobina en la madre, promedio de hemoglobina en el recién

nacido y peso al nacer.

Las fichas de recolección de datos fueron ordenadas y organizadas, y a conveniencia del análisis que requiere la investigación se elaboró una base de datos a partir de todas las respuestas de los registros recabados. Para procesar la información se usó el paquete estadístico de Excel y para el análisis el programa IBM SPSS versión 18. Construyéndose con ellos tablas de distribución de frecuencias mediante herramientas estadísticas. Asimismo, la estadística inferencial fue contrastada a través de la prueba estadística de rangos con signo de Wilcoxon, luego de realizar la prueba de normalidad en la distribución de datos y resultar no normal (Siedlecki, 2020).

Resultados

Características sociodemográficas

Respecto de las características sociodemográficas de la población de estudio, en la tabla 1 se observa que el total de lactantes que ingresaron al análisis del estudio fueron 97 siendo de sexo masculino el 56.7 % y del sexo femenino el 43.3%. Los lactantes de tres meses fueron el 51.5 % y los lactantes de cuatro meses fueron el 48.5 %. En ambos grupos de edad predominan los varones, siendo el 56.0 % en los lactantes de tres meses y en el 57.4 % en los lactantes de cuatro meses.

Tabla 1
Lactantes estudiados según edad y sexo al inicio del estudio en la clínica Limatambo sede San Juan de Lurigancho, noviembre 2021- octubre 2022

Sexo	Edad				Total	
	3 meses		4 meses		n	%
	n1	%	n2	%		
Masculino	28	56.0	27	57.4	55	56.7
Femenino	22	44.0	20	42.6	42	43.3
Total	50	100.0	47	100.0	97	100.0

Nota. Ficha de recolección de datos. Limatambo - SJL, noviembre 2021- octubre 2022

Características clínicas

Respecto de las características clínicas de la población de estudio, en la tabla 2 se evidencia que, al momento del parto, el nivel medio de hemoglobina de las madres de niños de tres meses fue de 11.97 mg/dl y en madres de niños de cuatro meses fue de 11.98 mg/dl; el nivel medio de hemoglobina al nacer de los niños de

tres meses fue de 16.81 mg/dl y en los niños de cuatro meses fue 17.01 mg/dl; asimismo, el peso medio al nacer de los niños de tres meses fue 3570 g y en niños de cuatro meses fue 3352 g.

Tabla 2
Promedios de hemoglobina en la madre, en el recién nacido y peso al nacer en los lactantes estudiados en la clínica Limatambo sede San Juan de Lurigancho, noviembre 2021- octubre 2022

Mediciones	3 meses	4 meses
Hb promedio materno	11.970	11.984
Hb promedio al nacer	16.811	17.016
Peso promedio al nacer	3570.00	3352.45

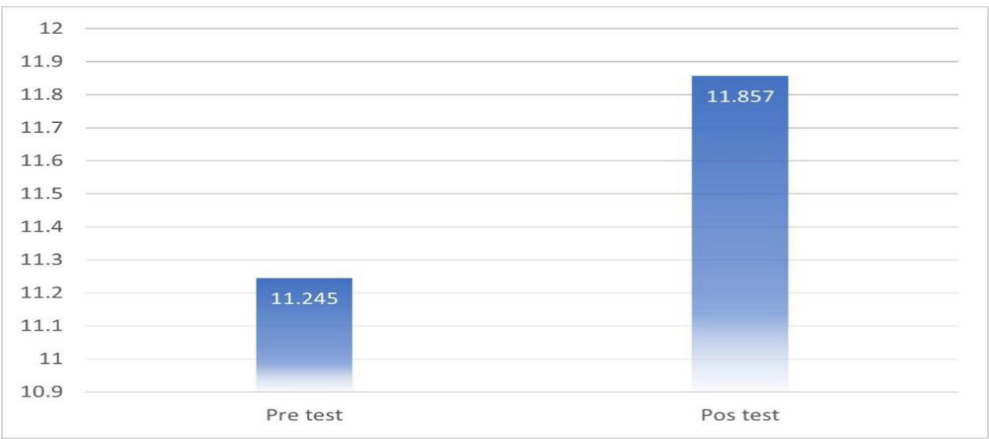
Nota. Ficha de recolección de datos. Clínica Limatambo - SJL, noviembre 2021- octubre 2022

Valores de hemoglobina antes y después de la intervención

En cuanto a los niveles establecidos para los valores de hemoglobina en el grupo de estudio, se identifica que el valor promedio pre test fue de 11.245 mg/dl, mientras

que el valor promedio luego de la intervención fue de 11.857 mg/dl, evidenciándose un incremento de 0.612 mg/dl.

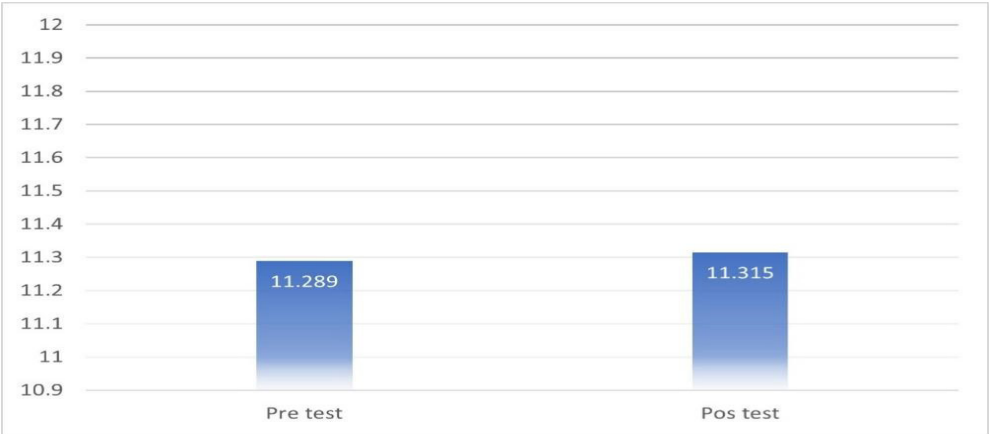
Figura 1
Valores promedio de hemoglobina antes y después de intervención en grupo de estudio



En relación a los niveles establecidos para los valores de hemoglobina en el grupo de comparación, se identifica que el valor promedio pre test fue de 11.289 mg/dl, mientras que el valor promedio luego de la

intervención fue de 11.315 mg/dl, evidenciándose una diferencia de 0.026 mg/dl.

Figura 2
Valores promedio de hemoglobina antes y después de intervención en grupo de comparación



Estadística inferencial

Por contar con una muestra mayor a 40 sujetos de estudio se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para medir la normalidad del grupo de estudio y el grupo de comparación. Dado que se arrojó no normalidad se

utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Se seleccionó el nivel de significancia de 0.05.

Tabla 3
Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del grupo de estudio

Mediciones	Pre test	Post test		
Variable	Promedio	Promedio	Diferencia	p
Valor de hemoglobina	11.245	11.857	+ 0.612	0.001

Nota. Ficha de recolección de datos. Clínica Limatambo - SJL, noviembre 2021- octubre 2022

Tabla 4
Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del grupo de comparación

Mediciones	Pre test	Post test		
Variable	Promedio	Promedio	Diferencia	p
Valor de hemoglobina	11.289	11.315	+ 0.026	0.308

Nota. Datos procesados en el software estadístico SPSS

Se afirma que la suplementación de hierro en lactantes de tres y cuatro meses tiene un efecto estadísticamente significativo y positivo para incrementar los valores de hemoglobina en la clínica Limatambo sede San Juan de

Lurigancho durante noviembre 2021- octubre 2022. (Hb Final ≥ 11 mg %).

Discusión

La anemia ferropénica, una afección resultante de la deficiencia de hierro que compromete la producción de hemoglobina, es una de las deficiencias nutricionales más frecuentes en la infancia, especialmente en lactantes menores de un año (Mazgaj et al., 2024). Durante los primeros meses de vida, los lactantes dependen de las reservas de hierro adquiridas en el útero y de la ingesta de hierro a través de la leche materna o la fórmula. Sin embargo, esta ingesta puede no ser suficiente para cubrir sus crecientes necesidades a medida que se desarrollan. A los tres y cuatro meses de edad, el riesgo de anemia aumenta, ya que las reservas de hierro del recién nacido empiezan a agotarse, y la leche materna, aunque adecuada en los primeros meses, puede no proporcionar suficiente hierro. Por esta razón, es crucial investigar la suplementación de hierro en esta etapa crítica para identificar estrategias efectivas que incrementen los valores de hemoglobina en esta población estratégica (An et al., 2022).

Se destaca que la suplementación con hierro en lactantes de tres y cuatro meses es una intervención fundamental para incrementar los valores de hemoglobina y, por ende, prevenir la anemia ferropénica, una condición común en esta etapa temprana de la vida (Moreno-Fernandez et al., 2019). Durante los primeros meses, los lactantes experimentan un rápido crecimiento y desarrollo, lo que aumenta considerablemente sus necesidades de hierro. La deficiencia de este mineral en esta etapa puede provocar una disminución de los niveles de hemoglobina por debajo de 11 g/dL. La suplementación con hierro en esta edad asegura que los lactantes reciban las cantidades necesarias de este mineral esencial para mantener niveles óptimos de hemoglobina (Mazgaj et al., 2021).

Sin embargo, algunos estudios sugieren que la suplementación universal de hierro en lactantes no siempre es necesaria, y que su uso indiscriminado podría tener efectos adversos. Por ejemplo, la suplementación en niños que no padecen deficiencia de hierro podría llevar a una sobrecarga de este mineral, con posibles efectos secundarios como malestar gastrointestinal, infecciones o incluso toxicidad (Mohd-Rosli et al., 2021). Asimismo, existe evidencia que señala que, en ciertos contextos, la anemia en lactantes puede estar relacionada no solo con la deficiencia de hierro, sino también con otros factores nutricionales y genéticos, lo que indica que la suplementación con hierro por sí sola podría no ser suficiente para atender todas las formas

de anemia (Auerbach, 2023; Zakrzewska et al., 2022).

Por otro lado, la suplementación de hierro ha sido recomendada por organizaciones internacionales de salud para prevenir la anemia infantil, la cual está asociada a un impacto negativo a largo plazo en el desarrollo psicomotor y la capacidad cognitiva (Iolascon et al., 2024). Dado que las reservas de hierro maternas tienden a agotarse entre los cuatro y seis meses de edad, la intervención suplementaria se justifica como una medida efectiva para mantener niveles adecuados de hemoglobina (Shkalim-Zemer et al., 2024).

Así mismo, la suplementación de hierro en lactantes ha generado debates en torno a su necesidad en poblaciones con niveles adecuados de hemoglobina, pues no todos los lactantes corren el mismo riesgo de desarrollar anemia. Investigaciones recientes han mostrado que, en algunos contextos, los lactantes que son exclusivamente alimentados con leche materna podrían obtener suficiente hierro de esta fuente, lo que cuestiona la suplementación rutinaria (Stoffel et al., 2024). De hecho, la leche materna, aunque baja en hierro, tiene una biodisponibilidad muy alta del mineral, lo que podría hacer que los lactantes amamantados no siempre necesiten una suplementación adicional, disminuyendo la justificación para su administración generalizada (Magadum et al., 2021).

Se identificaron varias limitaciones que podrían influir en el alcance de los resultados. La primera limitación se relaciona con el tiempo de seguimiento, que fue de entre 2 y 3 meses. Aunque este periodo es adecuado para evaluar cambios en los niveles de hemoglobina, no permite observar los efectos a largo plazo de la suplementación con hierro (O'Toole et al., 2024). La duración del seguimiento no es suficiente para analizar las consecuencias a largo plazo de la intervención, como el impacto en el desarrollo cognitivo y motor de los lactantes, ni los posibles efectos secundarios prolongados de la suplementación. Esta limitación es importante, ya que la deficiencia de hierro puede tener efectos duraderos en el desarrollo infantil que no se reflejan completamente en un seguimiento relativamente breve. Asimismo, el estudio enfrenta restricciones relacionadas con el control de factores intervinientes, a pesar de los esfuerzos por controlar estas variables, es complicado gestionar todos los factores potenciales que podrían influir en los resultados. La variabilidad en el acceso a atención médica y las prácticas de cuidado infantil podrían haber introducido sesgos en los hallazgos del estudio. La presencia de estos

factores confusores no medidos puede haber afectado la interpretación de la eficacia de la suplementación con hierro y la comparación entre los grupos de intervención de tres y cuatro meses. Por otro lado, la adherencia a la intervención representa una limitación significativa. En el contexto del estudio, la adherencia a la suplementación con hierro dependió de la participación activa de los cuidadores, lo que probablemente resultó en variaciones en el cumplimiento de la dosis recomendada. La falta de adherencia podría haber afectado los resultados de la intervención, haciendo que las diferencias observadas en los niveles de hemoglobina no reflejen completamente el impacto del suplemento en la prevención de la anemia. Los efectos secundarios del hierro, como malestar gastrointestinal, podrían haber influido en la adherencia a la suplementación. La capacidad para generalizar los resultados del estudio a otras poblaciones es limitada debido al contexto específico de la Clínica Limatambo en San Juan de Lurigancho. Este entorno particular, con características socioeconómicas y culturales específicas, puede no ser representativo de otras regiones del Perú o de otros contextos internacionales.

Se concluye que la suplementación de hierro en lactantes de tres y cuatro meses tiene un efecto significativo y positivo para incrementar los valores de hemoglobina en la clínica Limatambo sede San Juan de Lurigancho durante noviembre 2021- octubre 2022. (Hb Final ≥ 11 mg %).

Este artículo establece una base sólida para futuras investigaciones en el ámbito de la nutrición pediátrica y el incremento de hemoglobina en lactantes. Una dirección prometedora para investigaciones futuras es la evaluación de los efectos a largo plazo de la suplementación con hierro en lactantes. Esto podría incluir el análisis de parámetros como el rendimiento académico, la capacidad de resolución de problemas y el desarrollo de habilidades motoras durante los primeros años de vida, proporcionando una visión más completa de los efectos del hierro a lo largo del tiempo. Otra línea de investigación relevante es la exploración de los mecanismos moleculares y bioquímicos que subyacen a la eficacia de la suplementación de hierro en la prevención de la anemia. Estudios centrados en biomarcadores específicos relacionados con la deficiencia de hierro, como los niveles de ferritina, transferrina y hepcidina, podrían ofrecer una comprensión más profunda de los procesos biológicos implicados en la absorción del hierro y la prevención de la anemia, así como en la identificación de biomarcadores predictivos de la respuesta a la suplementación. Adicionalmente,

futuras investigaciones podrían comparar la eficacia de diferentes formulaciones de hierro en la suplementación para lactantes. Aunque el estudio actual utilizó una forma específica de suplemento de hierro, existen diversas opciones como el sulfato ferroso, el gluconato ferroso y el fumarato ferroso. Comparar la absorción, la tolerancia y la eficacia de estas distintas formulaciones podría resultar en recomendaciones más precisas para la práctica clínica. Otro enfoque valioso sería investigar la efectividad de la suplementación de hierro en contextos de emergencia o crisis. Las poblaciones desplazadas por conflictos o desastres naturales enfrentan un mayor riesgo de deficiencia de hierro, y estudiar la eficacia de los programas de suplementación en estos contextos podría proporcionar información crucial para diseñar estrategias de salud pública en situaciones críticas. Finalmente, sería relevante investigar el impacto de combinar la suplementación de hierro con intervenciones educativas dirigidas a los cuidadores sobre la importancia de la nutrición y el cuidado infantil. Evaluar si la educación continua y los recursos proporcionados a los cuidadores mejoran la adherencia a la suplementación y el conocimiento sobre prácticas nutricionales saludables podría tener un impacto significativo en la salud infantil. Asimismo, futuras investigaciones podrían enfocarse en cómo los resultados de este tipo de estudios pueden influir en el desarrollo e implementación de políticas públicas de salud, promoviendo la suplementación con hierro a nivel comunitario

Fuente de financiamiento: Autofinanciada.

Conflicto de interés: El autor declara respetar los principios éticos de investigación y estar libre de cualquier conflicto de intereses

Referencias

- An, H., Chen, H., Li, Z., Zhang, L., Zhang, Y., Liu, J., Ye, R., & Li, N. (2022). Association of preconception blood pressure with the risk of anemia in children under five years of age: A large longitudinal Chinese birth cohort. *Nutrients*, 14(2640). <https://doi.org/10.3390/nu14132640>
- Andrade C. (2021). The Limitations of Quasi-Experimental Studies, and Methods for Data Analysis When a Quasi-Experimental Research Design Is Unavoidable. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 43(5),451-452. <https://doi.org/10.1177/02537176211034707>

- Auerbach M. (2023). Optimizing diagnosis and treatment of iron deficiency and iron deficiency anemia in women and girls of reproductive age: Clinical opinion. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 162, 68-77. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14949>
- Chouraqui, J.-P. (2022). Dietary approaches to iron deficiency prevention in childhood—A critical public health issue. *Nutrients*, 14(8), 1604. <https://doi.org/10.3390/nu14081604>
- Costescu, O. C., Manea, A. M., Cioboata, D. M., Doandes, F. M., Zaharie, M., Dinu, M., Iacob, D., & Boia, M. (2024). The effects of iron administration on anemia development during the 7th and 21st day of life in premature newborns: A prospective cohort study. *Medicina*, 60(5), 684. <https://doi.org/10.3390/medicina60050684>
- Iolascon, A., Andolfo, I., Russo, R., Sanchez, M., Busti, F., Swinkels, D., Aguilar Martinez, P., Bou-Fakhredin, R., Muckenthaler, M.U., Unal, S., Porto, G., Ganz, T., Kattamis, A., De Franceschi, L., Cappellini, M.D., Munro, M.G., Taher, A. (2024). Recommendations for diagnosis, treatment, and prevention of iron deficiency and iron deficiency anemia. *HemaSphere*, 8, e108. <https://doi.org/10.1002/hem3.108>
- Li, N., An, H., Jin, M., Li, Z., Zhang, Y., Zhang, L., Liu, J., & Ye, R. (2022). Association of infants small for gestational age with anemia under five years old in two large longitudinal Chinese birth cohorts. *Nutrients*, 14(5), 1006. <https://doi.org/10.3390/nu14051006>
- Liu, X., Liu, X., Yang, Z., Li, Z., Zhang, L., Zhang, Y., Liu, J., Ye, R., & Li, N. (2024). The association of infant birth sizes and anemia under five years old: A population-based prospective cohort study in China. *Nutrients*, 16(12), 1796. <https://doi.org/10.3390/nu16121796>
- Maciejewski, M. L. (2018). Quasi-experimental design. *Biostatistics & Epidemiology*, 4(1), 38–47. <https://doi.org/10.1080/24709360.2018.1477468>
- Magadum, A., Sowjanya, G., Koujalagi, M., & Banapurmath, C. (2021). A study of association between breastfeeding and iron-deficiency anemia status in infants and young children between 0 and 2 years. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research*, 14, 60-65. https://doi.org/10.4103/kleuhsj.kleuhsj_169_20
- Maulide Cane, R., Chidassica, J. B., Varandas, L., & Craveiro, I. (2022). Anemia in pregnant women and children aged 6 to 59 months living in Mozambique and Portugal: An overview of systematic reviews. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4685. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084685>
- Mazgaj, R., Lipiński, P., Szudzik, M., Jończy, A., Kopeć, Z., Stankiewicz, A. M., Kamyczek, M., Swinkels, D., Żelazowska, B., & Starzyński, R. R. (2021). Comparative evaluation of sucrosomial iron and iron oxide nanoparticles as oral supplements in iron deficiency anemia in piglets. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(18), 9930. <https://doi.org/10.3390/ijms22189930>
- Mazgaj, R., Lipiński, P., & Starzyński, R. R. (2024). Iron supplementation of pregnant sows to prevent iron deficiency anemia in piglets: A procedure of questionable effectiveness. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(7), 4106. <https://doi.org/10.3390/ijms25074106>
- Mbunga, B. K., Mapatano, M. A., Strand, T. A., Gjengedal, E. L. F., Akilimali, P. Z., & Engebretsen, I. M. S. (2021). Prevalence of anemia, iron-deficiency anemia, and associated factors among children aged 1–5 years in the rural, malaria-endemic setting of Popokabaka, Democratic Republic of Congo: A cross-sectional study. *Nutrients*, 13(3), 1010. <https://doi.org/10.3390/nu13031010>
- Means, R. T. (2020). Iron deficiency and iron deficiency anemia: Implications and impact in pregnancy, fetal development, and early childhood parameters. *Nutrients*, 12(2), 447. <https://doi.org/10.3390/nu12020447>

- Miniello, V. L., Verga, M. C., Miniello, A., Di Mauro, C., Diaferio, L., & Francavilla, R. (2021). Complementary feeding and iron status: "The unbearable lightness of being" infants. *Nutrients*, 13(12), 4201. <https://doi.org/10.3390/nu13124201>
- Mohd-Rosli, R., Norhayati, M., & Ismail, S. (2021). Effectiveness of iron polymaltose complex in treatment and prevention of iron deficiency anemia in children: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 9, e10527. <https://doi.org/10.7717/peerj.10527>
- Moreno-Fernandez, J., Ochoa, J. J., Latunde-Dada, G. O., & Diaz-Castro, J. (2019). Iron deficiency and iron homeostasis in low birth weight preterm infants: A systematic review. *Nutrients*, 11(5), 1090. <https://doi.org/10.3390/nu11051090>
- Moscheo, C., Licciardello, M., Samperi, P., La Spina, M., Di Cataldo, A., & Russo, G. (2022). New insights into iron deficiency anemia in children: A practical review. *Metabolites*, 12(4), 289. <https://doi.org/10.3390/metabo12040289>
- O'Toole, F., Sheane, R., Reynaud, N., McAuliffe, F., & Walsh, J. (2024). Screening and treatment of iron deficiency anemia in pregnancy: A review and appraisal of current international guidelines. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 166, 214-227. <https://doi.org/10.1002/ijgo.15270>
- Ruangkit, C., Prachakittikul, N., Hemprachitchai, N., Dumrongwongsiri, O., & Soonsawad, S. (2021). Association of infant feeding practices with iron status and hematologic parameters in 6-month-old infants. *Children*, 8(12), 1159. <https://doi.org/10.3390/children8121159>
- Shkalim-Zemer, V., Barzel-Weinberger, M., Nesselroth, D., Bibi, H., Oberman, B., Reichenberg, Y., Levinsky, Y., Nemet, S., Cohen, M., & Cohen, A. H. (2024). Iron deficiency anemia among infants: a retrospective cohort study. *Pediatric Hematology and Oncology*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/08880018.2024.2400507>
- Siedlecki, S. (2020). Quasi-Experimental Research Designs. *Clinical Nurse Specialist*, 34(5), 198-202. <https://doi.org/10.1097/NUR.0000000000000540>
- Stoffel, N., Cepeda-López, A., Zeder, C., Herter-Aeberli, I., & Zimmermann, M. (2024). Measurement of iron absorption and iron gains from birth to 6 months in breastfed and formula-fed infants using iron isotope dilution. *Science Advances*, 10(28), eado4262. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ado4262>
- Sunardi, D., Bardosono, S., Basrowi, R. W., Wasito, E., & Vandenplas, Y. (2021). Dietary determinants of anemia in children aged 6-36 months: A cross-sectional study in Indonesia. *Nutrients*, 13(7), 2397. <https://doi.org/10.3390/nu13072397>
- Uta, M., Neamtu, R., Bernad, E., Mocanu, A. G., Gluhovschi, A., Popescu, A., Dahma, G., Dumitru, C., Stelea, L., Citu, C., et al. (2022). The influence of nutritional supplementation for iron deficiency anemia on pregnancies associated with SARS-CoV-2 infection. *Nutrients*, 14(4), 836. <https://doi.org/10.3390/nu14040836>
- Wang, L., Huo, J., Wei, Y., Tang, Y., Sun, J., & Huang, J. (2023). Yingyangbao reduced anemia among infants and young children aged 6-23 months when delivered through a large-scale nutrition improvement program for children in poor areas in China from 2015 to 2020. *Nutrients*, 15(11), 2634. <https://doi.org/10.3390/nu15112634>
- Zakrzewska, Z., Zawartka, A., Schab, M., Martyniak, A., Skoczeń, S., Tomasik, P.J., & Wędrychowicz, A. (2022). Prebiotics, Probiotics, and Postbiotics in the Prevention and Treatment of Anemia. *Microorganisms*, 10, 1330. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071330>
- Zheng, J., Liu, J., & Yang, W. (2021). Association of iron-deficiency anemia and non-iron-deficiency anemia with neurobehavioral development in children aged 6-24 months. *Nutrients*, 13(10), 3423. <https://doi.org/10.3390/nu13103423>