



## Trabajo Original

### Niveles de hierro en sangre según adherencia a la dieta libre de gluten en niños celíacos de edad escolar

*Blood iron levels in accordance with adherence to a gluten-free diet in celiac school aged children*

María Fabiana Pirán Arce<sup>1</sup>, Laura Rosana Aballay<sup>2</sup>, Jorge Leandro Leporati<sup>3</sup>, Alicia Navarro<sup>4</sup> and Myriam Forneris<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Fisiopatología y Dietoterapia del Niño. Carrera de Nutrición. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Católica de Cuyo. San Luis, Argentina. <sup>2</sup>Estadística y Bioestadística e Informática Aplicada a la Nutrición. Escuela de Nutrición. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. <sup>3</sup>Probabilidad y Estadística: Carreras de Ingeniería, Estadística carrera de Bromatología, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de San Luis. San Luis, Argentina. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. <sup>5</sup>Bioquímica Clínica. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. San Luis, Argentina

### Resumen

**Introducción:** la enfermedad celíaca (EC) provoca atrofia intestinal, trastornos en la absorción de nutrientes y desnutrición progresiva. La deficiencia de hierro es una carencia nutricional muy prevalente. Una alimentación estricta libre de gluten (LG) permite calidad de vida.

**Objetivo:** evaluar la situación nutricional del hierro de niños celíacos escolares mediante la determinación de parámetros bioquímicos, su relación con el consumo del mineral y la adherencia a la dieta LG en San Luis.

**Métodos:** estudio observacional, analítico y transversal. Fueron incluidos 44 niños con EC, de seis a diez años de edad, con diagnóstico de celiaquía y registrados en entidades públicas y privadas de San Luis (Argentina) durante 2011-2012. Mediante una encuesta cuali-cuantitativa se determinaron hábitos alimentarios y características sociodemográficas. Se evaluaron niveles de hierro y adherencia a una dieta LG. Se construyeron modelos de regresión lineal generalizados para verificar la asociación de ferritina con el consumo de hierro y adherencia a la dieta.

**Resultados:** la mayoría de las familias tenían nivel socioeconómico bajo y eran numerosas. La alimentación no previno la anemia ferropénica según biodisponibilidad. La mayoría de los niños presentaron un estado inmunológico, anticuerpos antiendomiso y antitransglutaminas normales. El 7% presentó bajos niveles de hierro. La ferritina en condiciones de consumo adecuado de hierro se relacionó con los anticuerpos predictores y la presencia de ambos padres en el hogar.

**Conclusión:** en condiciones de consumo adecuado de hierro, sus niveles en sangre se relacionan con adherencia al tratamiento libre de gluten.

#### Palabras clave:

Enfermedad celíaca.  
Adherencia. Niveles de hierro en sangre.  
Anticuerpos.

### Abstract

**Introduction:** Celiac disease (CD) causes intestinal damage, inability to absorb nutrients, and progressive malnutrition. Iron deficiency is one of the predominant nutritional problems. A strict gluten-free diet (GF) allows for an optimal quality of life.

**Objective:** To assess the nutritional situation of iron in school-aged celiac children by determining biochemical parameters, their relation to the consumption of the mineral and adherence to gluten-free diets in San Luis.

**Methods:** Observational, analytical and cross-sectional study. We included 44 children with CD, from 6-10 years of age, with diagnosis of celiac disease and registered in public and private entities of San Luis (Argentina) during 2011-2012. A qualitative-quantitative survey was used to determine dietary habits and sociodemographic characteristics. Iron levels and adherence to a GF diet were evaluated. Generalized linear regression models were constructed to verify the association of ferritin with iron consumption and adherence to diet.

**Results:** Most families had low socioeconomic status and were large families. Current feeding did not prevent iron deficiency anemia. Most children had normal immune system, and normal antiendomysial and antitransglutaminase antibodies; 7% of the children showed low levels of iron. Under adequate iron consumption conditions, ferritin was associated to predictor antibodies and the presence of both parents in the home.

**Conclusion:** Under adequate conditions of iron consumption, the levels of iron in blood were related to adherence to gluten-free diets.

#### Key words:

Celiac disease.  
Adherence. Blood iron levels. Antibodies.

Recibido: 13/01/2017 • Aceptado: 29/05/2017

Pirán Arce MF, Aballay LR, Leporati JL, Navarro A, Forneris M. Niveles de hierro en sangre según adherencia a la dieta libre de gluten en niños celíacos de edad escolar. *Nutr Hosp* 2018;35:25-32

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.919>

#### Correspondencia:

Laura Rosana Aballay. Estadística y Bioestadística.  
Escuela de Nutrición. Facultad de Ciencias Médicas.  
Universidad Nacional de Córdoba. Enrique Barros, s/n.  
Ciudad Universitaria. 5000 Córdoba, Argentina  
e-mail: [laballay@fcm.unc.edu.ar](mailto:laballay@fcm.unc.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad celiaca (EC) afecta a numerosas personas mundialmente, aproximadamente el 1% de la población general, en cualquier etapa de la vida. La EC, además de ser una enteropatía inducida por gluten, es una condición que involucra factores inmunológicos, genéticos y ambientales en su desarrollo. Provoca un desorden sistémico mediado inmunológicamente en individuos genéticamente predispuestos, caracterizado por la presencia de una combinación variable de: a) manifestaciones clínicas dependientes del gluten; b) anticuerpos específicos de EC; c) perfil genético de riesgo (haplotipos HLA DQ2 y DQ8); y d) enteropatía (1).

La ingestión de las proteínas del gluten produce una lesión intestinal característica que provoca cambios estructurales en la mucosa del intestino delgado y trastornos de mala absorción de nutrientes, especialmente hierro y calcio (2). Existe un amplio rango de manifestaciones clínicas, desde astenia hasta síntomas intestinales como diarrea, distensión y dolor abdominal, además de cansancio y pérdida de peso y retraso de crecimiento en niños. No obstante, cada persona puede experimentar distintas manifestaciones según cómo se presente la intolerancia. En los pacientes con EC se ha observado anemia ferropénica acompañada de niveles bajos de otros micronutrientes (3). Si bien la intolerancia es de carácter permanente, existe evidencia de mejoría de los síntomas al suprimir el gluten de la dieta y reaparición del cuadro en caso contrario. El tratamiento de la dieta libre de prolaminas tóxicas es fácil de prescribir pero difícil de seguir, más aún si el niño no cuenta con apoyo familiar.

Estudios realizados por el Ministerio de Salud de Argentina a niños y adolescentes durante 2008-2009 indicaron celiacía en 1:79 niños, representando una prevalencia del 1,26% (4). Por su parte, la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS, 2006) mostró una prevalencia de anemia en niños pequeños elevada en el país, especialmente en la zona del noreste (8). Por consiguiente, su importancia en términos de frecuencia y de efectos en la salud compromete a una profunda revisión de la situación, aunque no existen estudios nacionales que informen acerca del estado del hierro en niños escolares.

En niños celiacos, las deficiencias nutricionales de micronutrientes más notables son la hipocalcemia y la deficiencia de hierro, que provocan daños irreversibles en su desarrollo psicomotor y conductual (5). La depleción del estado nutricional del hierro varía desde una disminución de sus depósitos hasta desarrollar anemia ferropénica.

La anemia por deficiencia de hierro es uno de los problemas nutricionales de mayor magnitud mundial (6). Es una carencia de nutriente específico que no afecta el crecimiento ponderal ni tiene manifestaciones clínicas de desnutrición; sin embargo, provoca un inadecuado desarrollo mental y motor en niños pequeños, independientemente del estrato socioeconómico de pertenencia (7).

Los niños de seis a diez años en edad escolar se encuentran en una etapa de estabilidad con respecto al metabolismo del mineral, ocurriendo en pocos casos una deficiencia marcada de hierro. Sin embargo, un consumo insuficiente del mineral, junto a otros acontecimientos que comprometan la absorción (parasitosis

o algunas intolerancias como EC), puede generar un deficiente estado nutricional del hierro (2,6). Sin embargo, en niños celiacos en edad escolar, la anemia nutricional por deficiencia de hierro es una situación compleja y riesgosa, que compromete no solo su sistema inmunológico sino también su óptimo desarrollo físico e intelectual. No obstante, es importante considerar que una dieta libre de prolaminas tóxicas completa desde el punto de vista nutricional no dará lugar a carencias nutricionales (2).

El presente trabajo evalúa la situación nutricional del hierro en el organismo de niños celiacos en edad escolar mediante la determinación de parámetros bioquímicos y su relación con el consumo del mineral y la adherencia a la dieta libre de gluten.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional correlacional, de corte transversal. Se incluyeron 44 niños de ambos sexos entre seis y diez años de edad con diagnóstico confirmado por biopsia intestinal y anticuerpos antiendomiso y antitransglutaminasa positivos de EC, registrados en entidades públicas y privadas de la ciudad de San Luis (Argentina) durante 2011-2012. Los criterios de inclusión fueron: tener diagnóstico histopatológico de EC confirmado, estar en la etapa de mantenimiento (es decir, que hayan superado la etapa crítica) y de recuperación intestinal luego de seguir una dieta libre de gluten (2), tener entre seis y diez años y que sus padres hayan firmado el consentimiento informado de acuerdo a los recaudos éticos que establece la Declaración de Helsinki (9). Se visitaron 67 familias y se excluyó a 23 niños por no cumplir los criterios de inclusión.

## VALORACIÓN BIOQUÍMICA

La anemia se valoró por medio de la concentración de hemoglobina (Hb) < 11 mg/dl (según la OMS), en una muestra de sangre venosa. Para diagnosticar deficiencia de hierro se determinaron en suero los niveles de *hierro* (método colorimétrico [Wiener, Argentina]; valor de Referencia [VR] en niños: 50-120 µg/dl) (10), *ferritina* (método inmunoradiométrico [IRMA] Coat-A-Count [DPC, Los Ángeles, CA, USA]; VR: 10-150 ng/ml) y *transferrina* (método colorimétrico [Wiener, Argentina]; VR: 200-400 mg/dl). El *porcentaje de saturación de transferrina* se determinó según la expresión porcentual del cociente entre los niveles de hierro y de transferrina (VR: 20-50%). La presencia de parasitosis intestinal se evaluó mediante examen coproparasitológico.

## ADHERENCIA AL TRATAMIENTO

La adherencia a la dieta libre de prolaminas tóxicas se midió según los marcadores serológicos de EC: limunoglobulina A (IgA; VR: 30-240 mg/dl), anticuerpos antitransglutaminasa tisular (tTG) y antiendomiso (EMA) por inmunofluorescencia indirecta y se informaron como positivo o negativo (11).

## CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS

Los determinantes socioeconómicos se estimaron por un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas. El nivel socioeconómico (NSE) fue definido según el nivel de instrucción (NI) y la situación ocupacional del jefe del hogar (12). Las condiciones sociales se evaluaron a partir de la composición familiar, los trabajadores del hogar, los ingresos y la situación familiar (padres unidos o separados).

## CONSUMO DE HIERRO ALIMENTARIO

La ingesta de hierro alimentario se midió usando un recordatorio de 24 horas a partir de pesos y medidas caseras combinado con Monsen (evalúa biodisponibilidad de absorción de hierro según la presencia de sinergistas de absorción del mineral). El recordatorio se realizó en visitas domiciliarias una vez por semana durante un mes, para conocer el consumo habitual del mineral (13).

La determinación de nutrientes se realizó utilizando tablas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (14), con otras fuentes de información nacional. Los resultados obtenidos, fueron comparados con las Recomendaciones Dietéticas Alimentarias (*Recomendad Dietary Allowances*, 2005) (15).

## SUPLEMENTACIÓN CON HIERRO

El uso de suplemento con hierro se evaluó mediante preguntas anexadas al cuestionario de alimentación y analizado según consumo, dosis, duración y cumplimiento del tratamiento.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó el programa SPSS versión 22.0 (SPSS, Chicago, IL). Se utilizó el test de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) y se calcularon el coeficiente de correlación de Spearman (CS) y el estadístico ETA para indicar el grado de asociación entre variables. Posteriormente, se utilizó la prueba "t" para determinar diferencias de medias. Se diseñó un modelo de regresión lineal generalizado para conocer el grado de vinculación entre la variable dependiente e independientes con un  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS

Durante 2011-2012 fueron estudiados 44 niños (28 mujeres y 16 varones) con diagnóstico histopatológico confirmado de celiaquía de la ciudad de San Luis, de entre seis y diez años de edad y provenientes de centros de salud pública y privada. Las principales características sociodemográficas del grupo estudiado

se muestran en la tabla I, donde se destaca que el 45% de ellos pertenecía a un NSE bajo.

## INFECCIÓN PARASITARIA EN LOS NIÑOS CELIACOS

Del total de niños estudiados, se observó que el 29,5% (13) presentaba parásitos intestinales; de estos, el 46% tenía *Oxiurius vermicularis* y el 38,5% mostró quistes de *Giardia lamblia*. No se relacionó el NI de los padres con la presencia de parásitos en sus hijos (instrucción paterna CS = 0,024 e instrucción materna CS r = 0,023).

## CONSUMO, BIODISPONIBILIDAD Y ABSORCIÓN DE HIERRO EN LA ALIMENTACIÓN

Según la evaluación realizada respecto al consumo de hierro, se determinó que la mitad de los niños ingirieron el mineral en cantidades suficientes (Tabla I). Si bien las medias de consumo según grupo etario se hallaban por encima de las recomendaciones nutricionales (6-8 años = 10 mg; 9-10 años = 8 mg), la moda presentada fue muy baja para ambos grupos y la mitad de los niños más pequeños y el 25% de los niños de nueve a diez años no ingerían las cantidades diarias necesarias del mineral.

En base al origen de alimentos consumidos (vegetal y animal) y el tipo de hierro integrante en su composición química (hem y no hem), se analizó por el método de Monsen (13) la biodisponibilidad de las comidas y la absorción real del nutriente según la presencia de favorecedores de la absorción como son el factor cárneo y la vitamina C. Así, la absorción total promedio de hierro fue de entre 2,8 y 3,4 mg respectivo a cada grupo de alimentos. La absorción del hierro total (hem + no hem) alcanzó valores aceptables (10-15%). En general, los niños consumieron una dieta con biodisponibilidad media y baja (43,2% y 54,5%, respectivamente). El 90,9% de los niños no consumieron hierro con biodisponibilidad adecuada. Hubo correlación entre el consumo de hierro, la biodisponibilidad y el riesgo de padecer anemia ferropénica ( $p < 0,05$ ). Se determinó que la mayoría de los niños con niveles de ferritina normales presentaron biodisponibilidad media y alta del hierro consumido y la mayoría de los niños que participaron del estudio (93%) no estaban suplementados con hierro.

## EVALUACIÓN HEMATOLÓGICA DE LOS NIÑOS ESTUDIADOS

Los resultados obtenidos del hemograma determinaron que el 25% de los niños presentaron valores de hemoglobina cercanos al límite inferior del parámetro normal para la edad. El 13,6% presentó anemia y entre un 5 y un 7% presentó niveles de ferritina y ferremia por debajo de los valores de referencia (Tabla II).

**Tabla I. Características socioeconómicas y familiares de los niños celíacos, San Luis 2012 (n = 44)**

Características socioeconómicas y familiares	Categorías % (n°)		
	Varones	Mujeres	-
Sexo	36,4 (16)	63,6 (28)	-
Edad	6-8 años 48 (21)	9-10 años 52 (23)	Media (DE) 8,3 (1,52)
Nivel socioeconómico	Alto 15,9 (7)	Medio 38,7 (17)	Bajo 45,4 (20)
Nivel de instrucción materna <sup>†</sup>	Primario Inc./Com. 15,9 (7)	Secundario Inc./Com. 52,3 (23)	Terciario/ Universitario 31,8 (14)
Nivel de instrucción paterna <sup>†</sup>	Primario Inc./Com. 29,5 (13)	Secundario Inc./Com. 54,6 (24)	Terciario/ Universitario 15,9 (7)
Obra social	Sí 72,7 (32)	No 27,3 (12)	-
Ingresos*	Diarios 9,1 (4)	Sem./Quin. 11,3 (5)	Mensual 79,5 (35)
Situación familiar**	Unidos 81,8 (36)	Separados 18,2 (8)	-
Trabajo de los padres	Ambos padres 50 (22)	1 solo padre 45,5 (20)	No trabajan 4,6 (2)
Responsable de gastos del hogar	Padre 70,5 (34)	Madre 22,7 (10)	Abuelos 6,8 (3)

n: frecuencia absoluta; DE: desviación estándar. <sup>†</sup>Nivel de instrucción materna o paterna: Primario Inc./Com. (Primaria incompleta o completa); Secundario Inc./Com. (Secundaria incompleta o completa). \*Ingresos: Sem. (semanales); Quin. (quincenales). \*\*Situación familiar: unidos (padres que viven juntos); separados (padres que no viven juntos).

Los valores de Hb se correlacionaron con el hematocrito (CP = 0,647; p < 0,0001) y los niveles de hierro sérico (ferremia), con el porcentaje de saturación de transferrina (CP = 0,652; p < 0,0001) (Tabla III). En cuanto a la ferremia y Hb, se observó una correlación significativa (CP = 0,389; p = 0,013). Sin embargo, no se demostró una correlación entre los indicadores del estado nutricional de hierro que determinan la depleción del mineral en el organismo. Los valores de Hb y los porcentajes de saturación de transferrina y ferritina de los niños estudiados no se asociaron entre ellos. Se evidenció, además, que la ingesta de hierro no se correlaciona con los niveles de ferritina determinados (CP = 0,261).

No hubo relación de las parasitosis con los valores de Hb, según el test estadístico del coeficiente de Omega<sup>2</sup> (Eta = 0,035), pero sí con la concentración de ferritina (valor de Eta = 0,88).

### ADHERENCIA A LA DIETA SEGÚN INDICADORES SEROLÓGICOS

Para la determinación de IgA, se excluyeron tres (1,32%) casos debido a dificultades con la toma de la muestra, y solo dos niños (0,88%) mostraron valores menores del de referencia. La población estudiada presentó un estado inmunológico adecuado. En tabla IV se observa que los valores de IgA oscilaron entre 351,40 mg/dl y 18 mg/dl. Los anticuerpos predictores de adherencia al tratamiento, tTgA y EMA resultaron no reactivos en el 71,8% (n = 31) de los niños en estudio (Tabla V).

Al comparar el estado inmunológico a través de IgA de los niños según presentaron reacción inmunológica (EMA y tTgA), se observó que la media y mediana de la inmunoglobulina en ambos grupos (reactivos y no reactivos) estaban dentro de los valores de referencia, con valores superiores en el grupo de niños con anticuerpos positivos. No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos (prueba "t" para igualdad de medias

**Tabla II. Descripción de la ingesta y absorción del hierro de la dieta habitual de los niños celíacos, San Luis 2012 (n = 44)**

Descriptivos	Media (DE) a-b	Modo a-b	P 25 a-b	Mediana a-b	P 75 a-b
Hierro (mg)	12,52 (10,9) - 14,03 (7,5)	5,3-5,3	5,5-8,3	8,1-12,1	14,9-19,6
Absorción Hem (mg)	2,14 (1,3) - 2,7 (2,7)	0-1,2	0,6-1,3	1,2-1,9	2,2-3,4
Absorción No hem (mg)	0,75 (1,2) - 0,74 (0,9)	0,2-0,4	0,2-0,2	0,3-0,4	0,5-0,6
Absorción total	2,89 (2,5) - 3,44 (3,6)	0,2-1,6	0,8-1,5	1,5-2,1	2,7-4
Vit C	54,82 (20,7) - 66,14 (21,9)	44,2-33,7	39-46,4	49,3-68,9	70-80,3

Descriptivos según recomendaciones por edad de los niños. a: niños de 6-8 años (n = 21); b: niños de 9-10 años (n = 23). P: percentil; Vit C: vitamina C. Los resultados se expresan como la media ± DE.

**Tabla III.** Parámetros hematológicos de los niños celíacos, San Luis 2012 (n = 44)

Parámetros hematológicos	Por debajo del VR*	Mínimo	Máximo	Media (DE)	Mediana	Modo
Leucocitos (mm <sup>3</sup> )	6	2.150	10.050	6.005 (1.836,54)	5.950	5.600
Hematíes (mm <sup>3</sup> )	-	3.720.000	4.860.000	4.375.000 (345.903)	4.380.000	4510000
Hemoglobina g/dl	6	9,6	14	12,4 (1,035)	38,86	
Hematocrito %	3	32	45	38,6 (3,18%)	38,80	38
Ferritina ng/ml	2	3	207	57,09 (35,9)	49,94	3
Saturación de transferrina %	1	15	143	57,23 (26,54)	52,13	73
Ferremia ug/dl	3	54	195	104,05 (38,7)	97	54
Transferrina g/dl	19	90	327	190,28 (54,27)	178,9	121

\*VR: valores de referencia; DE: desviación estándar; mm<sup>3</sup>: milímetro cúbico.

**Tabla IV.** Correlación entre los indicadores del estado nutricional del hierro en los niños celíacos, San Luis 2012 (n = 44)

Indicadores hematológicos	Test estadístico significación	Hb	Ferritina	% Saturación de transferrina	Hto	Ferremia
Hb	C. Pearson	1	0,116	0,095	0,647	0,389
	Sig. bilateral	-	0,457	0,561	0,000	0,013*
Ferritina	C. Pearson	-0,116	1	0,104	0,237	0,132
	Sig. bilateral	0,457	-	0,520	0,126	0,417
% Saturación de transferrina	C. Pearson	0,095	0,104	1	-0,042	0,652
	Sig. bilateral	0,561	0,520	-	0,796	0,000

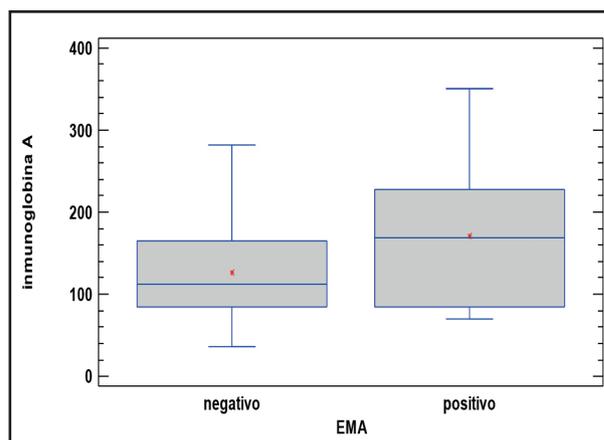
\*Correlación significativa en el nivel 0,05 (2 colas). Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito.

“Levene”, p = 0,094), pero si al NC del 90%. La figura 1 muestra que no hay diferencias cuando se comparan las medias de los anticuerpos entre positivo y negativo con los valores de IgA dentro de los parámetros normales.

### ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE EL CONSUMO DE HIERRO, LA ADHERENCIA AL TRATAMIENTO Y LOS NIVELES DE HIERRO EN SANGRE

Al describir la situación nutricional del hierro, se observó que un pequeño número de niños presentaba niveles de hierro sérico por debajo de los parámetros considerados como normales, y los que padecían anemia no correspondían a deficiencia del mineral orgánico.

Al analizar los niveles de ferritina se evidenció que en condiciones adecuadas de consumo de hierro, la ferritina se asoció con los



**Figura 1.**

Comparación de medias del anticuerpo predictor antiendomisio (EMA) con IgA normal en niños celíacos de San Luis, 2012 (n = 44).

**Tabla V. Niveles de IgA, según los resultados de anticuerpos antiendomiso (EMA) y antitransglutaminasa (tTGS) en niños celiacos de San Luis, 2012 (n = 44)**

EMA	tTGA	n	Media	Mínimo	Máximo	Mediana	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	DE
-	-	28	126,67	36,00	282,00	112,50	85,00	164,5	65,725
+	+	11	170,55	70,00	351,00	169,00	85,00	228,00	85,883

Q: cuartil; n: número de individuos; DE: desviación estándar. Los resultados se expresan como la media  $\pm$  DE.

anticuerpos predictores (valor de Eta = 0,618). A su vez, aplicando un modelo de regresión lineal generalizado se observó que las variables que explican los valores de ferritina son los anticuerpos predictores ( $p = 0,005$ ) y la presencia de ambos padres en el hogar ( $p = 0,022$ ).

En el caso de los niños con consumo insuficiente de hierro, solo se asoció con los niveles de ferritina la variable trabajo de los padres (si uno o ambos padres trabajan o reciben ayuda externa para el mantenimiento del hogar:  $p = 0,004$ ).

## DISCUSIÓN

El presente estudio analizó la relación entre el estado nutricional del hierro orgánico y la adherencia a la ingesta libre de prolaminas tóxicas, incluyendo un análisis multifactorial que consideró las condiciones de vida, la posición socio-ocupacional y el consumo de hierro en niños celiacos escolares.

El sexo femenino (63%) predominó, posiblemente porque las mujeres presentan con más frecuencia enfermedades autoinmunes (16).

Las condiciones sociales y familiares de "protección" en los niños celiacos contribuyen a comprender profundamente las necesidades de sus hijos en relación a una dieta de exclusión de por vida, como también de conseguir y utilizar correctamente los listados de alimentos aptos. Similares evidencias se reportaron en un estudio en adolescentes celiacos (17) donde el principal responsable de los gastos del hogar fueron los padres, quienes lograron finalizar el nivel secundario y se desempeñaban como empleados de fábricas, a diferencia del estudio realizado en España por Cabañero (2009) donde la mayoría de los padres continuó su formación más allá del nivel secundario y eran trabajadores independientes (18).

La presencia de hermanos en el hogar favorece el proceso de sociabilización de la enfermedad (19). Sin embargo, cuando la familia es numerosa o cuando ambos padres trabajan fuera del hogar, las condiciones internas y las posibilidades de atención se vuelven más riesgosas en relación a una alimentación segura libre de gluten.

El nivel socioeconómico bajo fue el más frecuente en las familias de los niños estudiados, representando un riesgo para acceder a alimentos libres de gluten por su costo excesivo (20). Así lo indica un estudio realizado en la ciudad de San Luis del costo de la Canasta Básica de Alimentos Libres de Gluten, un 54% superior al de la que contiene gluten (21). La situación de los celiacos chilenos es más difícil. Según Castillo y Rivas, el costo de la canasta chilena para celiacos es un 89% superior al de su

canasta básica, posiblemente debido a la carente producción de harinas especiales en el país (21).

La alta incidencia de parasitosis en escolares puede ocasionar importantes problemas sanitarios y sociales debido a su sintomatología y complicaciones (22,23). En Valencia y México, se observó que un 30-50% de niños presentaban parasitosis, con predominio de escolares (24,25). La variabilidad porcentual refleja las diferencias de los hábitats y factores ambientales que marcan la mayor posibilidad de optimizar el ciclo de vida de esos individuos. Tanto la giardiasis como la oxiuriasis fueron consideradas como una de las siete parasitosis más prevalentes en el continente americano (24), presentes en el 30% de los niños estudiados.

Los niños con anemia no se asociaron con parasitosis intestinal. No obstante, los depósitos de hierro sí se vieron afectados, generando un potencial riesgo de padecer carencias nutricionales por déficit de absorción de nutrientes.

Posiblemente, las largas jornadas laborales y escolares, sumadas a la mayor incorporación femenina en el trabajo extradoméstico, han generado cambios en las comidas compartidas en el hogar, además de disminuir su número. Sumado a esto, las preparaciones caseras se han simplificado y la utilización del espacio culinario doméstico ha decrecido. Así, estos cambios se han asociado con una monotonía alimentaria y la reducción considerable de nutrientes en la dieta (26).

La anemia ferropénica en la EC se ha descrito como la manifestación extraintestinal más frecuente (27). Está relacionada fundamentalmente con el insuficiente consumo de hierro en la alimentación (28) o con dificultades en la absorción debido a una baja o nula adherencia al tratamiento (29). En los niños celiacos estudiados, la mayoría (75%) no alcanzaron valores de consumo adecuados de hierro. Así mismo, el 90% de ellos mostraron riesgo de presentar anemia de acuerdo a la biodisponibilidad del mineral en la dieta habitual. Las evidencias encontradas en relación al consumo de hierro se asemejan a los resultados de un estudio realizado con niños de Madrid (30). No ocurrió lo mismo al comparar con un estudio realizado en Granada con niños menores de diez años, donde las ingestas recomendadas fueron superadas en un 115%, representando una dieta protectora de anemia ferropénica (31).

La correlación de la biodisponibilidad media y alta del hierro consumido con los niveles de ferritina alcanzados por los celiacos corroboró que la absorción del hierro es favorecida por la adecuada biodisponibilidad del mineral, tal y como lo afirman Martínez Salgado y cols. en su estudio de anemia en niños mexicanos (32).

La alimentación del celiaco debe estar completamente adaptada a sus requerimientos particulares, a las condiciones de salud y al compromiso intestinal. Cualquier alteración en la alimentación afecta

directamente al proceso de absorción de nutrientes, lo que se traduce en carencias nutricionales. Se ha comprobado que a los diez años de tratamiento con la dieta sin gluten, el riesgo de enfermedades neoplásicas es similar al de la población general. En las neoplásicas, reduce el riesgo de enfermedades de tipo autoinmune, alteraciones del metabolismo óseo y reproducción, neurológicas y psiquiátricas. Estas observaciones justifican la exclusión de por vida del gluten en la dieta del paciente celiaco (29,33).

El 71,8% (n = 31) de los niños en estudio resultaron no reactivos, según los anticuerpos EMA y tTgA con IgA normal, hecho que significa que aproximadamente dos tercios de la población estudiada se adherían al tratamiento sin gluten. Estos resultados se hallan dentro de los porcentajes estimados de adherencia, que fluctúan entre un mínimo del 45% y un máximo del 80% dependiendo de la edad. Los niños suelen tener mayor adherencia, considerando que la responsabilidad de cumplir con el tratamiento recae, en gran parte, en sus padres (34).

La anemia encontrada en los niños celiacos estudiados (13%) no respondía a una deficiencia orgánica del hierro. Los indicadores de deficiencia de hierro permitieron reconocer que un número reducido de niños presentaron valores por debajo de lo normal (5-7%). Los niños con anemia no se vincularon con anemia ferropénica, lo que significaría que la deficiencia del mineral no alcanzó en tiempo y carencia a permitir una desnutrición que evolucione hacia la anemia. Estos niños no pertenecen a un grupo de riesgo por sus necesidades de crecimiento y desarrollo, y las carencias observadas podrían deberse a una inadecuada absorción y/o ingreso de nutrientes al organismo.

En Argentina, la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (2006) halló que un 8,9% de niños preescolares presentaban anemia, el 3,5% en Cuyo. Estos datos son más bajos que los encontrados en presente estudio (13%) (37). En México (32), se encontró una prevalencia de niños escolares con anemia del 16,6% (2006), una diferencia importante en relación a niños de Medellín que presentaron anemia ferropénica en un 0,6% y deficiencia del mineral sin anemia en un 4,9%. Las prevalencias de anemia ferropénica y deficiencia de hierro encontradas fueron bajas, de acuerdo con los parámetros de hemoglobina y ferritina definidos por la OMS (10). Lo mismo se refleja en el grupo de niños celiacos de San Luis; los finos mecanismos de regulación del metabolismo del hierro pueden haber contribuido a estos resultados (36).

No se encontró asociación significativa entre la presencia de parásitos intestinales y la de anemia en ambos estudios (Medellín y celiacos San Luis), pero sí con respecto a la deficiencia del mineral.

El consumo promedio de hierro diario de niños de Medellín fue de 5,5 mg. Esto corresponde al 32% de la ingesta dietética recomendada para la edad del grupo estudiado. El aporte promedio de hierro hemático en la dieta fue de 0,7 mg (36). No se encontraron diferencias significativas en la cantidad y el tipo de hierro consumido entre los niños con y sin anemia, lo cual refleja resultados similares a los obtenidos en los niños celiacos del presente trabajo.

La asociación entre el hierro consumido y el depósito de hierro orgánico no resultó significativa. Lo mismo sucedió en un estu-

dio llevado a cabo en España, mediante la valoración de niños provenientes del Sahara, donde se encontró que la adherencia al tratamiento sin gluten es determinante para los niveles de hierro en el organismo (37).

Para la población infantil que no padece de la condición de celiaquía es indudable que la deficiencia de hierro se puede prevenir mediante modificaciones de la dieta, fortificación de los alimentos y suplementación con hierro medicinal. Ninguna de estas estrategias es excluyente. La forma ideal de prevenir la carencia de hierro es mediante una dieta adecuada, lo que no siempre es posible de lograr por limitaciones económicas o hábitos muy arraigados. Se debería aumentar el consumo de alimentos ricos en sustancias que favorecen la absorción del hierro no hemínico (ácido ascórbico, carne), disminuir el consumo de inhibidores de la absorción (polifenoles, fitatos) y aumentar el consumo de hierro hemínico (carnes, morcilla, hígado) (38).

Si se tienen en cuenta estas consideraciones y se realiza una dieta estricta sin gluten, mejorará el estado de nutrición y el crecimiento en niños celiacos.

A partir de los análisis realizados en niños celiacos de seis a diez años de la ciudad de San Luis, se demostró que en condiciones de consumo adecuado de hierro, sus niveles orgánicos se relacionan con la adherencia al tratamiento libre de gluten. El estudio de la EC cobra interés fundamental en nuestro país y en el mundo, considerando el incremento dinámico de su prevalencia y el riesgo de las patologías graves para la salud, resultantes de un inadecuado diagnóstico y tratamiento.

Este estudio abordó de forma integral la intolerancia al gluten, las implicaciones en la adherencia al tratamiento y la relación con el hierro plasmático, usando protocolos estandarizados y patrones unificados para monitorizar la adherencia a la dieta sin gluten, así como para valorar los estadios de la depleción de hierro, el consumo y la biodisponibilidad del mineral, importante fortaleza que aporta al conocimiento científico en esta área de salud.

## FINANCIACIÓN

El proyecto fue financiado por la Universidad Católica de Cuyo - San Luis, Argentina. Resolución n° 827-CS-2009: "Anemia en niños celiacos según la adherencia a la dieta libre de polinas tóxicas pertenecientes a la ciudad de San Luis."

## BIBLIOGRAFÍA

1. Husby S, Koletzko S, Korponay-Szabo IR, Mearin ML, Phillips A, Shamir R, et al. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition guidelines for the diagnosis of coeliac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012;54:136-60.
2. Torresani ME. Cuidado nutricional pediátrico. Buenos Aires, Argentina: Eudeba, Universidad de Buenos Aires; 2006. p. 435-64.
3. Borda G, Kriebaum A, Sánchez F, Nicoletti C. Enfermedad celiaca: aún subestimada y subdiagnosticada. *Rev Posgrado Vta Cátedra Medicina* 2006;159:26-30.
4. Ministerio de Salud de la Nación. Más información más derechos; 2013. Disponible en: [http://www.msal.gov.ar/plan-reduccion-mortalidad/boletin/b04/b04\\_celiaquia\\_mas\\_informacion\\_mas\\_derechos.html.VnBOa9Lh](http://www.msal.gov.ar/plan-reduccion-mortalidad/boletin/b04/b04_celiaquia_mas_informacion_mas_derechos.html.VnBOa9Lh).

5. Lozoff B. Iron deficiency and child development. *Food Nutr Bull* 2007;28:S560-71.
6. Duran P. Anemia por deficiencia de hierro: estrategias disponibles y controversias por resolver. *Arch Argent Pediatr* 2007;105:6.
7. Batrouni L, Pirán Arce MF, Eandi M, Dasbul G, Toledo S. Parámetros bioquímicos de hierro e ingesta en niños de 12 a 24 meses de edad, Córdoba. *Rev Chil Nutr* 2004;31:16-3.
8. Kogan L, Abecé Galardón E, Biblieri A, Mangialavori G, Calvo E, Durán P. Anemia: la desnutrición oculta. Resultados de la iciavalaron el mismo (se adjunta copia de dicho aval). Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2008;1-73. Disponible en: <http://www.ms.gov.ar>.
9. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Asociación Médica Mundial 2016. Disponible en: <http://www.wma.net/s/index.htm>
10. UNICEF, UNU, WHO, MI. Preventing iron deficiency in women and children. Technical consensus on key issues. International Nutrition Foundation 1998;1-65. Disponible en: [http://www.inffoundation.org/pdf/prevent\\_iron\\_def.pdf](http://www.inffoundation.org/pdf/prevent_iron_def.pdf)
11. Ribes Koninckx C. Utilidad diagnóstica de los marcadores serológicos. Mitos y realidades 2006. Disponible en: [www.svnp.es/sites/default/files/celiaca.pdf](http://www.svnp.es/sites/default/files/celiaca.pdf)
12. Andreatta MM, Muñoz SE, Lantieri MJ, Eynard AR, Navarro A. Artificial sweetener consumption and urinary tract tumors in Cordoba, Argentina. *Prev Med* 2008;47(1):136-9.
13. Olivares S, Andrade M, Zacarías I. Necesidades nutricionales y calidad de dieta. 1994. Santiago, Chile. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Un 1994;III:73-82.
14. FAO/Latin Foods. Tabla de composición de alimentos de América Latina. FAO LATIN FOODS 2002. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/bases/alimento/>
15. Institute of Medicine of National Academy. Carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. 2005. Disponible en: [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=10490](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10490)
16. Espino A, Castillo C, Guiraldes E, Santibáñez H, Miquel JF. Encuesta Nacional online aplicada en pacientes con enfermedad celíaca en Chile. *Rev Med Chile* 2011;139(7):841-7.
17. Krivozea C, Gracia E, Pirán Arce MF. Adherencia al tratamiento de la enfermedad celíaca y su relación con el bienestar de los adolescentes de la ciudad de San Luis en el año 2015. Trabajo final. Lic. en Nutrición, FCS, UNSL, Argentina 2015;(1):1-101.
18. Cabañero Pisa MA. Calidad de vida de los adolescentes afectados de enfermedad celíaca. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. España. 2010. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10201/10680>.
19. Asociación Celiaca de Castilla y León. ¿Una enfermedad o un estilo de vida? Caja España. 2013. Disponible en: <http://es.slideshare.net/EscuelaBicentenario/la-enfermedad-celaca-una-enfermedad-o-un-estilo-de-vida>.
20. Bravo F, Muñoz M. Adherencia e impacto de la dieta sin gluten en niños con enfermedad celíaca. *Rev Chil Pediatr* 2011;82(3):191-7.
21. Guirín C. Disponibilidad y costo de la canasta básica de alimentos libres de gluten en los supermercados comprendidos dentro de las cuatro avenidas de la capital de la provincia de San Luis, Argentina. Trabajo final. Lic. en Nutrición. FCS, UNSL, Argentina 2014;(1):1-113.
22. Díaz Anciani I, Botero L, Ledesma F, Molero de Bracho, N, Cotech M, Jaoahari R, et al. Prevalencia de enteroparasitosis en individuos que acuden a la Unidad Docente Asistencial de Medicina Familiar "Luis Sergio Pérez". *Kasmera* 2000;28:45-62.
23. Guevara Y, De Haro I, Cabrera M, García de la Torre G, Salazar-Schettino PM. Enteroparasitosis en poblaciones indígenas y mestizas de la Sierra de Nayarit, México. *Parasitol Latinoam* 2003;58(1):30-4.
24. Rodríguez-Guzmán LM, Hernández-Jerónimo EJ, Rodríguez-García R. Parasitosis intestinal en niños seleccionados en una consulta ambulatoria de un hospital. *Rev Mex Pediatr* 2000;67(3):117-22.
25. Solano L, Acuña I, Barón MA, Morón de Salim A, Sánchez A. Influencia de las parasitosis intestinales y otros antecedentes infecciosos sobre el estado nutricional antropométrico de niños en situación de pobreza. *Parasitol Latinoam* 2008;63:12-9.
26. Piaggio L, Rolón M, Dupraz, S. Alimentación infantil en el ámbito escolar: entre patios, aulas y comedores. *Salud Colectiva* 2011;7(2):199-213.
27. Guevara Pacheco G, Chávez Cortés E, Castillo-Durán C. Deficiencia de micronutrientes y enfermedad celíaca en pediatría. *Arch Argent Pediatr* 2014;112(5):457-63.
28. Vásquez Garibay EM. La anemia en la infancia. *Rev Panam Salud Publ* 2003;13(6):349-51.
29. Ortiz M. Enfermedad celíaca. Características, avance y dietoterapia actuales. Trabajo final. Lic. de Nutrición. FCEN, Universidad de Belgrano, Argentina 2005;81:33.
30. Díez-Gañán L, Galán Labaca I, León Domínguez CM, Zorrilla Torras B. Encuesta de Nutrición Infantil de la Comunidad de Madrid. Madrid: Consejería de Sanidad de la Comunidad y Madrid 2008;1:1-305.
31. Velasco J, Mariscal-Arcas M, Rivas A, Caballero ML, Hernández-Elizondo J, Olea-serrano F. Valoración de la dieta de escolares granadinos e influencia de factores sociales. *Nutr Hosp* 2009;24(2):193-9.
32. Martínez Salgado H, Casanueva E, Rivera-Dommarco J, Viteri FE, Bourges-Rodríguez H. La deficiencia de hierro y la anemia en niños mexicanos: acciones para prevenirlas y corregirlas. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* 2008;65(2):86-99.
33. Ribes-Koninckx C. Enfermedad celíaca: presente y futuro. *Rev Sdad Valencia Patol Dig* 1998;17:23-31.
34. Mohaidle A, Mella JM, Pereyra L, Luna P, Fischer C, Cimmino DG, et al. Rol de los anticuerpos en la enfermedad celíaca luego de un año de tratamiento para predecir la adherencia a la dieta libre de gluten. *Acta Gastroenterol Latinoam* 2011;41:23-8.
35. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS). Documento de Resultados. Ministerio de Salud de la Nación 2007;(1):1-170.
36. Agudelo GM, Cardona OL, Posada M, Montoya MN, Ocampo NE, Marín CM, et al. Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes, Medellín, Colombia. *Rev Panam Salud Publ* 2003;13(6):376-86.
37. Junquera CG, Lillo ML, Onsurbe Ramírez I. *An Esp Pediatr* 1999;51:575-6.
38. Olivares M, Walter T. Consequences of iron deficiency. *Rev Chil Nutr* 2003;30(3):226-33.