

EPIDEMIOLOGÍA

ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL EN LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE SALTA***ANEMIA AND NUTRITIONAL STATUS IN POPULATION OF SALTA CITY***Patricia Carolina Rivas¹, Susana Judith Gotthelf²¹ Bioquímica, Magister en Ciencias de la Nutrición, Departamento de Investigación Epidemiológica, Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales CNIN-ANLIS, CABA, Argentina² Médica, especialista y Magister en Salud Pública, Departamento de Investigación Epidemiológica, Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales CNIN-ANLIS, CABA, Argentina

Correspondencia: Patricia Carolina Rivas

E-mail: privas@anlis.gov.ar

Presentado: 27/12/17. Aceptado: 05/01/18

Conflictos de interés: las autoras declaran que no existe conflicto de interés.

RESUMEN**Introducción:** la anemia es una enfermedad nutricional de alta prevalencia en los países en desarrollo. En Salta la desnutrición coexiste con el sobrepeso y la obesidad.**Objetivos:** determinar la prevalencia de anemia y su relación con el estado nutricional en niños, adolescentes y adultos de Salta capital.**Materiales y métodos:** estudio transversal, base de datos secundaria (Encuesta Nutricional de Capitales del NOA, 2014). Muestra estratificada bietápica. Variables: sexo, edad, anemia, estado nutricional, IMC (tablas de puntaje z OMS niños y adolescentes): normal > -2 < +1, desnutrición ≤ -2, sobrepeso ≥ +1, obesidad ≥ +2. Adultos: desnutrición <18,5; normal ≥18,5 <25; sobrepeso ≥25 y <30; obesidad ≥30. Estatura baja (≤ -2 puntaje z de la OMS). Análisis: distribución de frecuencia (chi², Fisher), comparación media (ANOVA), nivel de significación p<0,05. Programas utilizados: EXCEL, SPSS V18 y Anthro V.1.0.4 Plus-OMS.**Resultados:** se evaluaron 147 niños de 6-59 meses, 170 de 5-11 años, 70 de 12-14 años y 533 ≥15 años de edad, de ambos sexos. La prevalencia general de anemia fue del 7%, los grupos más afectados fueron niños de 6-59 meses (12,9%) y ≥15 años (8,3%, diferencia significativa por sexo). Se encontró anemia leve en 78,1%, moderada en 20,3% y grave en 1,6% de los casos. No hubo asociación entre el estado nutricional y la prevalencia de anemia, sin embargo el 47,5% de los niños de 6-59 meses y el 56,8% de los ≥15 años con anemia presentaron sobrepeso/obesidad. Los valores medios de hemoglobina fueron: 12,18 mg/dl±1,09 (6-59 m), 13,39 mg/dl±0,74 (5-5-11 a); 13,93±0,85 (12-14 a) y 13,91 mg/dl±1,44 (≥15 a).**Conclusiones:** la prevalencia de anemia observada fue baja pero aún es un problema de Salud Pública relevante que también afecta a las personas con sobrepeso y obesidad.**Palabras clave:** anemia, estado nutricional, niños, adolescentes, adultos.**ABSTRACT****Introduction:** anemia is a nutritional disease of high prevalence in developing countries. In Salta, malnutrition coexists with overweight and obesity.**Objectives:** to determine the prevalence of anemia and its relationship with the nutritional status of children, adolescents and adults in the city of Salta.**Materials and methods:** cross-sectional study, secondary database (Nutrition Survey of NOA Capitals, 2014). Stratified sample of two stages. Variables: sex, age, anemia, nutritional status BMI (WHO z score tables, children and adolescents): normal > -2 < +1, malnutrition ≤ -2, overweight ≥ +1, obesity ≥ +2. Adults: malnutrition <18.5; normal ≥ 18.5 <25; overweight ≥25 and <30; obesity ≥30. Short stature (≤ -2 z score of WHO). Analysis: frequency distribution (chi², Fisher), comparison of means (ANOVA), level of significance p <0.05. Programs used: EXCEL, SPSS V18 and Anthro V.1.0.4 Plus-OMS.**Results:** 147 children of 6-59 months, 170 of 5-11 years, 70 children of 12-14 years and 533 ≥15 years of age, of both sexes were evaluated. The general prevalence of anemia was 7%, the most affected groups were children from 6 to 59 months (12.9%) and ≥15 years (8.3%, significant difference by sex). Mild anemia was found in 78.1%, moderate in 20.3% and severe in 1.6% of cases. There was no association between nutritional status and the prevalence of anemia; however 47.5% of children aged 6 to 59 months and 56.8% of 15 years with anemia, overweight/obese. The mean values of hemoglobin were: 12.18 mg/dL±1.09 (6-59 m), 13.39 mg/dL±0.74 (5-5-11 ys); 13.93±0.85 (12-14 ys) and 13.91 mg/dL±1.44 (≥15 ys).**Conclusions:** the prevalence of anemia observed was low, but it is still a relevant public health problem, which also affects people who are overweight and obese.**Key words:** anemia, nutritional status, children, adolescents, adults.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la anemia como la condición en la cual el contenido de hemoglobina en la sangre se encuentra debajo de lo normal para determinada edad, sexo y estado fisiológico, lo cual puede deberse a la carencia de uno o más nutrientes esenciales (hierro, ácido fólico, zinc, vitamina B12 y proteínas), a la asociación con un proceso crónico, o a patologías que afectan la síntesis de la hemoglobina¹. La anemia por deficiencia de hierro (Fe) es la forma más frecuente², con consecuencias graves sobre el desarrollo motor³ e intelectual de los niños⁴, y si no se corrige antes de los dos años el daño es irreversible⁵. En edades más tardías, la anemia tiene repercusiones reversibles como baja resistencia a la infección y menor resistencia muscular⁶. Según datos de la OMS⁷, la cuarta parte de la población total (24,8%) es anémica, cifra que alcanza el 47,4% en preescolares y el 30,2% en mujeres no embarazadas. En América Latina y el Caribe la prevalencia varió de 4,0 a 61,3% en niños menores de 6 años, y de 5,1 a 45,5% en mujeres en edad fértil, según los últimos datos reportados⁸. Estudios realizados en nuestro país sitúan a la deficiencia de hierro entre las deficiencias más frecuentes por micronutrientes⁹. La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (2008) mostró que en Argentina el 16% de los menores de 5 años y el 18,5% de las mujeres de entre 10-49 años de edad presentan anemia con variaciones según la región geográfica, siendo el noroeste (NOA) una de las más afectadas¹⁰.

Por otro lado, en los últimos 30 años surgió la obesidad como un importante problema de Salud Pública a nivel mundial, y es la primera vez que una enfermedad crónica no transmisible es considerada epidémica. Argentina, no exenta a esta realidad, atraviesa un proceso de transición nutricional, con características de gran heterogeneidad y creciente evolución hacia la obesidad¹¹. En la ciudad de Salta la desnutrición coexiste con un aumento del sobrepeso (S) y la obesidad (O). Datos propios recientemente publicados mostraron para Salta capital una prevalencia elevada de S/O acompañada de un perfil lipídico alterado desde la primera infancia. La prevalencia de S/O encontrada fue del 16 y 13% en niños, 17,6 y 8,6% en adolescentes y 30 y 32,9% en adultos¹².

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de anemia y su relación con el estado nutricional en la población de la ciudad de Salta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal, estratificado, bietápico (fracciones/radios censales y hogares). Base de datos secundaria: las determinaciones se tomaron de la Encuesta Nutricional de Capitales del NOA, Capítulo Salta, desarrollada por el Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales (CNIN) en 197 hogares de la ciudad de Salta, entre abril y junio de 2014.

Población

Se analizó un total de 920 personas que incluyó 147 niños de 6 a 59 meses, 170 de 5 a 11 años, 70 de 12 a 14 años y 533 ≥ 15 años de edad, de ambos sexos. No se consideraron mujeres embarazadas.

Variables

- Sexo, edad (grupos de edad de 6 a 59 meses, 5 a 11 años, 12 a 14 años, ≥ 15 años).

- Mediciones antropométricas. Peso corporal: balanza de pie o plataforma tipo CAM, capacidad 150 kg. Se pesó con un mínimo de ropas y se registró el peso completo en kilogramos y gramos. Longitud corporal: posición de pie, cinta métrica metálica graduada en cm y mm. Se midió sin calzado ni objetos en la cabeza; luego de realizar una inspiración profunda, se registró la medida en cm y mm.

- Estado nutricional por peso/edad e IMC tablas de puntaje z score para niños y adolescentes según sexo y edad, OMS: normal $> -2 < +1$, desnutrición ≤ -2 , sobrepeso (S) $\geq +1$, obesidad (O) $\geq +2$ ¹³. Adultos: desnutrición $< 18,5$; normal $\geq 18,5 < 25$; sobrepeso (S) $\geq 25 < 30$; obesidad (O) ≥ 30 ¹⁴. Estatura baja (≤ -2 puntaje z de la OMS).

- Anemia. Se consideraron los niveles de hemoglobina (Hb) determinados en analizador hematológico automatizado SYSMEX KX 21 de Roche mediante método de cianmetahemoglobina. Los valores límite para definir anemia fueron 11 g/dl en niños de 6-59 meses, 11,5 g/dl en el grupo de 5-11 años, 12 g/dl en el de 12-14 años y mujeres ≥ 15 años no embarazadas; 13 mg/dl para varones ≥ 15 años. Los valores se ajustaron según la altura sobre el nivel del mar. La gravedad de la anemia se evaluó según valores diferenciales de Hb por sexo y edad¹⁵.

Consideraciones éticas

Los individuos firmaron un consentimiento informado previo al estudio de origen (Encuesta Nutricional de Capitales del NOA) y adhirieron a las normativas internacionales vigentes de acuerdo a la declaración de Helsinki.

Criterios de exclusión

Falta de consentimiento/asentimiento por parte de adultos, padres/tutores y/o adolescentes.

Análisis estadístico

Los resultados se presentan en tablas y gráficos de distribución de frecuencias y de asociación. Chi cuadrado, prueba de Fisher. Comparación de medias (ANOVA), nivel de significación $p < 0,05$. Los programas utilizados fueron EXCEL, SPSS V18 y Anthro V.1.0.4 Plus-OMS.

RESULTADOS

Variables	Sexo						Valor de p	
	Femenino (523)		Masculino (397)		Total			
Grupo etario	n	%	n	%	n	%		
6 m-59 m							0,22	
Anemia no	73	90,1	55	83,3	128	87,1		
Anemia sí	8	9,9	11	16,7	19	12,9		
5-11 años							0,49	
Anemia no	78	100,0	92	100,0	170	100,0		
Anemia sí	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
12-14 años							0,025*	
Anemia no	36	100,0	34	97,1	70	98,6		
Anemia sí	0	0,0	1	2,9	1	1,4		
≥15 años							0,025*	
Anemia no	29	89,6	194	95,1	489	91,7		
Anemia sí	4	10,4	10	4,9	44	8,3		
	34							
Anemia: clasificación según sexo y grupo etario 6 m-59 m								
Leve		7	46,7	8	53,3	15	100,0	0,60
Moderada		1	25,0	3	75,0	4	100,0	
12-14 años								0,15
Leve		0	0,0	1	100,0	1	100,0	
≥15 años								0,15
Leve		2	70,6	10	29,4	34	100,0	
Moderada		4	100,0	0	0,0	9	100,0	
Grave		1	100,0	0	0,0	1	100,0	

(*) Chi cuadrado. Fisher $p < 0,05$.

Tabla 1: Prevalencia de anemia según sexo y edad. Salta, 2014. La prevalencia general de anemia fue de 7%; los grupos más afectados fueron los niños de 6 a 59 meses (12,9%) y ≥15 años (8,3%, diferencia significativa por sexo). En la población anémica, la misma fue leve en el 78,1%, moderada en 20,3% y grave en el 1,6% de los casos.

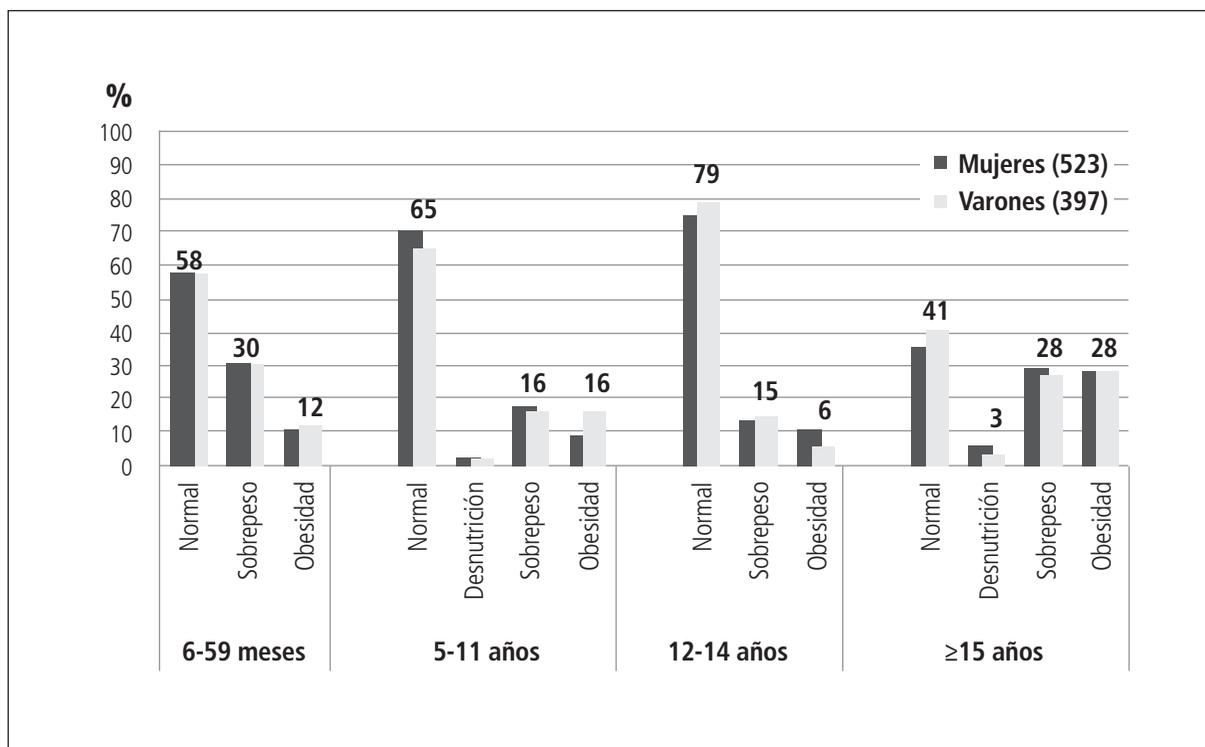


Figura 1: Estado nutricional según sexo y edad. Salta, 2014. La prevalencia de desnutrición total en niños de 5-11 años fue de 2,4% y en ≥ 15 años, 5,1%, El sobrepeso y la obesidad estuvieron presentes desde edades tempranas, con prevalencias en la muestra total de 25,7% (S) y 21,4% (O).

	Hb (g/dl)		Peso (kg)		Talla (cm)		IMC	
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
6 m-59 m	12,23 \pm 1,13	12,00 \pm 1,30	12,83 \pm 3,62	13,44 \pm 3,44	86 \pm 16	88 \pm 11	16,91 \pm 1,89	17,23 \pm 1,62
5-11 años	13,45 \pm 0,69	13,36 \pm 0,78	28,94 \pm 10,27	29,03 \pm 8,78	127 \pm 15	128 \pm 12	17,74 \pm 5,88	17,45 \pm 2,97
12-14 años	13,78 \pm 0,84	14,09 \pm 0,85	12,83 \pm 3,62	13,44 \pm 3,44	86 \pm 16	88 \pm 11	16,91 \pm 1,89	17,23 \pm 1,62
≥ 15 años	13,16 \pm 1,08*	12,00 \pm 1,30	12,83 \pm 3,62	13,44 \pm 3,44	86 \pm 16	88 \pm 11	16,91 \pm 1,89	17,23 \pm 1,62

(*) Test Student. $p < 0,05$.

Tabla 2: Valores medios de HGB, peso, talla e IMC según grupos etarios y sexo. Salta, 2014. Los valores medios de hemoglobina, peso y talla resultaron significativamente diferentes según sexo en los ≥ 15 años, ubicándose los valores medios de IMC en el rango de sobrepeso.

	Anemia no (n=128)		Anemia sí (n=19)		Total (n=147)		p valor
6 m-59 m	n	%	n	%	n	%	0,82
Normal	75	58,6	10	52,6	85	57,8	
Desnutrición	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Sobrepeso	38	29,7	7	36,8	45	30,6	
Obesidad	15	11,7	2	10,6	17	11,6	
	Anemia no (n=170)		Anemia sí (n=0)		Total (n=170)		p valor
5-11 años	n	%	n	%	n	%	
Normal	115	67,6	0	0,0	115	67,6	
Desnutrición	4	2,4	0	0,0	4	2,4	
Sobrepeso	29	17,1	0	0,0	29	17,1	
Obesidad	22	12,9	0	0,0	22	12,9	
	Anemia no (n=69)		Anemia sí (n=1)		Total (n=70)		p valor
12-14 años	n	%	n	%	n	%	0,85
Normal	53	75,7	1	100,0	54	76,1	
Desnutrición	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Sobrepeso	10	14,3	0	0,0	10	14,1	
Obesidad	7	10,0	0	0,0	7	9,8	
	Anemia no (n=489)		Anemia sí (n=44)		Total (n=533)		p valor
≥15 años	n	%	n	%	n	%	0,95
Normal	185	37,9	16	36,4	201	37,7	
Desnutrición	24	4,9	3	6,8	27	5,1	
Sobrepeso	139	28,5	13	29,5	152	28,6	
Obesidad	140	28,7	12	27,3	152	28,6	

Chi cuadrado. Fisher $p < 0,05$.

Tabla 3: Anemia y estado nutricional según grupos etarios. Salta, 2014. El 47,5% de los niños de 6-59 meses y el 56,8% de ≥15 años con anemia presentaron sobrepeso/obesidad.

DISCUSIÓN

Los datos reportados en el presente estudio muestran que la anemia aún es un problema de Salud Pública en Salta, según las pautas de la OMS¹⁴ que considera a una población como de "riesgo leve" si su prevalencia está entre 5,0-19,9%. La importancia de la misma radica no solamente en su hallazgo, sino en los trastornos funcionales que ocasionan aún en su forma moderada o leve¹⁶.

La última Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (2007) reportó para Argentina una prevalencia global de anemia en niños de 6 a 72 meses de 16,5%, con valores para la región del NOA de 17,5 y 21% para

la provincia de Salta específicamente¹⁷. Podemos observar que en nuestros niños (6-59 meses de edad) la prevalencia de anemia encontrada fue inferior (12,9%). Situación similar se detecta en la comparación de prevalencias en las mujeres: a nivel nacional fue de 18,7% (10 a 49 años) según la Encuesta Nacional vs el 10,4% en mujeres salteñas ≥15 años, dato relevado en este estudio. Respecto de los adolescentes (12-14 años), la prevalencia de anemia fue baja (1,4%) concordante con lo reportado por Buys y col. sobre una muestra de 2.265 escolares jujeños de 12 años de edad en la que no se encontró anemia¹⁸.

La discrepancia en las prevalencias de los grupos vulnerables (niños y mujeres en edad fértil) podría obedecer, por un lado, a la diferencia temporal (2007/2014) y por el otro, a las características de la muestra evaluada. El presente trabajo expone resultados actualizados e incluye individuos de Salta capital y no de la provincia en su totalidad como lo hacen las Encuestas Nacionales^{10,17}. La Encuesta Nutricional de la Provincia de Salta¹⁹, llevada a cabo por nuestra Institución en el año 2003, informó una prevalencia de anemia para Salta capital de 9,6%, mientras que la provincia alcanzó una prevalencia global de 25,8%, siendo las localidades de Metán (34,6%), Cafayate (36%) y Animaná (37,4%) las más afectadas lo que refleja una diferencia significativa de prevalencias entre el interior y la capital salteña.

Es importante también recordar que a partir del año 2001 en nuestro país se implementaron medidas de Salud Pública tendientes a disminuir la carencia de hierro y la anemia mediante las Leyes 25.459/01 y 25.630/02 de fortificación de los alimentos con hierro, zinc y vitaminas. Las mismas favorecieron la ingesta, en niños argentinos menores de 2 años, de leche en polvo fortificada con 20 mg de hierro por kilogramo y el acceso a harina de trigo fortificada con 30 mg de hierro por kilogramo en la población en general²⁰. También se dispuso en forma gratuita el suplemento con sulfato ferroso para mujeres embarazadas y niños menores de 5 años que concurren a centros de Atención Primaria de la Salud Pública de todo el país²¹. Estudios de evaluación del impacto de dichas estrategias reportaron un efecto satisfactorio sobre la prevalencia de anemia; en la provincia de Buenos Aires se logró la disminución de 55,3 a 39,1% en niños <6 años²². Asimismo datos para la ciudad de Salta reflejaron la disminución de la prevalencia de anemia y de la baja adecuación del hierro en un 48 y un 46% respectivamente, sin aumento del consumo de hierro hemínico, lo que indicaría que los alimentos fortificados impactaron positivamente en el estado nutricional del hierro²³.

En relación al estado nutricional, los resultados reflejan una elevada prevalencia de S y O desde edades tempranas. El 30,6% de los niños de entre 6-59 meses de edad presentó sobrepeso, mientras que el 11,6% obesidad; estos datos fueron francamente mayores a lo esperado y lo proyectado incluso a nivel mundial. Para el año 2020 de Onis et al.²⁴, considerando una tendencia creciente, estimaron se alcance una prevalencia a nivel global de sobrepeso y obesidad de 9,1% en niños preescolares. Por otro lado,

nuestros valores fueron superiores a los reportados a nivel nacional por Duran y col.²⁵, donde Salta mostró en el mismo grupo etario una prevalencia de obesidad de 5,1%. En relación a los niños de 5-11 años de edad, las prevalencias de S/O encontradas también fueron elevadas: 17,1 y 12,9% respectivamente. Valores comparables con los reportados por Szer y col.²⁶ para niños de 6-10 años de la ciudad de Santa Teresita (Buenos Aires), cuyos resultados mostraron una prevalencia general de sobrepeso y obesidad de 17,9 y 16,7% respectivamente.

En general se observó una tendencia ascendente del sobrepeso y la obesidad a medida que aumenta la edad, excepto durante la adolescencia. Asimismo llama la atención cómo en el grupo ≥ 15 años, la prevalencia de obesidad iguala a la de sobrepeso e indica un valor de 28,5% para ambos casos. En este mismo estrato, encontramos 5,1% de desnutridos, por lo que más del 60% de la población presenta un problema de malnutrición por defecto o por exceso, lo que pone de manifiesto una imperiosa necesidad de atención nutricional. Adicionalmente los hallazgos de nuestro estudio son preocupantes con respecto a las altas prevalencias de S/O relevadas desde tan temprana edad. Este hecho afecta la adaptación social, predispone a la obesidad en el adulto y reporta repercusiones significativas en la salud del niño a corto y largo plazo.

En la muestra estudiada no hubo asociación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y la prevalencia de anemia, sin embargo es importante destacar el hallazgo de que el 47,5% de los niños de 6-59 meses y el 56,8% de ≥ 15 años con anemia presentaron S/O. Dichos valores son mayores a los observados en otros estudios. En un informe sobre la población mexicana en el cual se estimó la prevalencia de anemia y S/O en niños en edad escolar (5-11 años) y mujeres de 20-49 años (Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición 2012) se detectó la doble carga anemia-S/O en 2,9% de los niños y 7,9% de las mujeres²⁷. Colombia también reportó, a través del análisis de la Encuesta Demográfica y de Salud 2010 y la Encuesta Nacional de Nutrición, que 1,4% de los niños en edad escolar y el 3,4% de las mujeres de 13 a 49 años de edad presentaron anemia y sobrepeso²⁸.

La relación de la anemia con la obesidad aún es materia de estudio y tiene sustento en que la obesidad conlleva al desarrollo de inflamación. La inflamación, como factor etiológico, produce inhibición de la absorción de Fe. Los adipocitos son reconocidos como la principal célula secretora de ácidos grasos

y adipocinas que incluyen: adiponectina, factor de necrosis tumoral alfa (FNT α), interleuquina 1 beta (IL-1 β), IL-6, IL-8, IL-10, entre otras²⁹. Los desórdenes inflamatorios crónicos desarrollados en el contexto de diversos síndromes infecciosos y enfermedades inflamatorias, como la obesidad, se asocian con hipoferrremia o anemia, conocida con el nombre de anemia de las enfermedades crónicas (AEC)³⁰ o "anemia de la inflamación". La etiología de la anemia asociada a obesidad es incierta y multifactorial e incluye una inadecuada ingesta de Fe en la dieta y mayores requerimientos de Fe de sujetos obesos debido al mayor volumen de sangre, entre otros factores. Actualmente se ha sugerido a la hepcidina (Hpc)³¹ como un regulador clave en los desórdenes del metabolismo de Fe observados en la patogénesis de la AEC, sustentado en el deterioro de la absorción intestinal de hierro, restricción de la liberación de hierro de los depósitos e inadecuada biodisponibilidad de hierro a causa de la inflamación³². La relación inversa entre el nivel de hierro y la adiposidad se informó por primera vez cuando Wenzel et al.³³ encontraron una concentración significativamente menor de Fe sérico en pacientes obesos en comparación con los no obesos adolescentes. La masa grasa fue descrita también como un factor predictivo negativo de Fe sérico³⁴. Zimmermann et al. investigaron la asociación entre el IMC y la absorción de hierro, el estado de hierro y la respuesta a la fortificación con hierro en mujeres y niños de tres países en vías de desarrollo. Encontraron que en las mujeres los mayores IMC se asociaron con una disminución de la absorción de hierro; al igual que en los niños, el sobrepeso predijo el estado deficiente de hierro. Se concluyó que la adiposidad predice la deficiencia de hierro y reduce la respuesta a la fortificación con el mineral³⁵.

CONCLUSIONES

El presente trabajo aporta un mapa de situación epidemiológica hasta el momento no disponible en la región, con datos que demuestran una tendencia decreciente en la prevalencia de anemia en todos los grupos etarios. Se observa, además, la coexistencia de anemia con condiciones nutricionales de sobrepeso y obesidad, las cuales manifiestan un aumento dramático en la población en general. Por lo tanto, pensamos que las políticas de Salud Pública deben enfocarse hacia la prevención integrada de las enfermedades nutricionales que, en algunos casos como los aquí observados, coexisten en un mismo individuo.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva; 2001.
2. OMS. The global prevalence of anaemia in 2011. Geneva: World Health Organization; 2015.
3. Shafir T, Angulo-Barroso R, Jing Y, Angelilli ML, Jacobson SW, Lozoff B. Iron deficiency and infant motor development. *Early Hum Dev* 2008; 84(7):479-485.
4. Gordon N. Iron deficiency and the intellect. *Brain Dev* 2003; 25(1):3-8.
5. Madan N, Rusia U, Sikka M, Sharma S, Shankar N. Developmental and neurophysiologic deficits in iron deficiency in children. *Indian J Pediatr* 2011; 78:58-64.
6. Ekiz C, Agaoglu L, Karakas Z, Gurel N, Yalcin I. The effect of iron deficiency anemia on the function of the immune system. *Hematol J* 2005; 5(7):579-583.
7. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. Worldwide prevalence of anaemia. WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993-2005. *Public Health Nutr* 2009; 12(4):444-54.
8. Mujica-Coopman MF, Brito A, López de Romaña D, Ríos-Castillo I, Coris H, Olivares M. Prevalence of anemia in Latin America and the Caribbean. *Food Nutr Bull* 2015 Jun; 36(2 Suppl):S119-28
9. Buys MC, Guerra LN, Martín B, Torrejón I, Miranda C, Sodero S. Deficiencia de hierro en mujeres embarazadas y sus recién nacidos. *Arch Argent Pediatr* 2001; 99: 392-6.
10. Anemia: la desnutrición oculta. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud -ENNyS- 2008. Kogan L, Abeyá Gilardón E, Biglieri A, Mangialavori G, Calvo E, Durán P. Disponible en: <http://datos.dinami.gov.ar/produccion/nutricion/material/A1d.pdf>.
11. Lomaglio DB. Transición nutricional y el impacto sobre el crecimiento y la composición corporal en el noroeste argentino (NOA). *Nutr Clin Diet Hosp* 2012; 32(3):30-35.
12. Gotthelf S, Rivas P. Prevalencia de dislipidemias y su asociación con el estado nutricional en la población de la ciudad de Salta en 2014. *Rev Fed Arg Cardiol* 2016; 45(4): 184-189.
13. The WHO Childgrowth Standars. Disponible en: www.who.int/childgrwth.
14. BMI Classification 2009. Disponible en: www.apps.who.int/bmi/index.jsp.
15. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra, OMS, 2011. (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1). Disponible en: http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf, consultado el 13/11/2017.
16. Beard JL. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning. *J Nutr* 2001; 131:568S-580S.
17. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. Resultados 2007. Buenos Aires: Ministerio de Salud, 2007. Disponible en: http://www.msal.gov.ar/html/site/ennys/pdf/documento_resultados_2007.pdf.
18. Buys MC, Guerra LN, Martín B, Miranda CE, Torrejón I, Garrot T. Prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en escolares jujeños de 12 años. *Medicina (Buenos Aires)* 2005; 65(2): 126-130.
19. Pérez-Somigliana MC, Jubany L, Juiz C, y col. Encuesta Nutricional de la Provincia de Salta. Estudio comparativo 1975-2003 (2° Parte). Actualización en Nutrición abril 2006; Vol. 7, N° 1, 71-83.

20. Pan American Health Organization. Anemia in Latin America and the Caribbean, 2009: situation analysis, trends, and implications for public health programming. Washington, DC: Pan American Health Organization; 2009.
21. Boletín. ProAPS-REMEDiar. Año 2, N° 9, abril de 2004. ISSN 1668-2831.
22. Varea A, Malpeli A, Etchegoyen G, Vojkovic M, Disalvo L, Apezteguia M, et al. Short-term evaluation of the impact of a food program on the micronutrient nutritional status of Argentinean children under the age of six. *Biol Trace Elem Res* 2011; 143(3):1337-48.
23. Pistoni M, Rivas P, Cappelen L, Ubeira C, Gómez-Augier V. Impacto del consumo de alimentos fortificados con hierro en la prevalencia de anemia en niños de la ciudad de Salta. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 2015; Vol. 65, Suplemento 2. Disponible en: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2015/suplemento-2/art-212/>. Consultado el: 16/11/2017.
24. de Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010; 92(5):1257-64.
25. Durán P, Mangialavori G, Biglieri A, Kogan L, Abeyá-Gilardon E. Estudio descriptivo de la situación nutricional en niños de 6-72 meses de la República Argentina: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS). *Arch Argent Pediatr* 2009. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752009000500005&lng=es.
26. Szer G, Kovalskys I, De Gregorio M J. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Arch Argent Pediatr* 2010; 108(6): 492-498.
27. Kroker-Lobos M, Pedroza-Tobías A, Pedraza L, Rivera J. The double burden of undernutrition and excess body weight in Mexico. *Am J Clin Nutr* 2014; 100(suppl):1652S-8S.
28. Sarmiento OL, Parra DC, González SA, González-Casanova I, Forero AY, García J. The dual burden of malnutrition in Colombia. *Am J Clin Nutr* 2014; 100(suppl):1628S-35S.
29. Ausk KJ, Ioannou GN. Is obesity associated with anemia of chronic disease? A population-based study. *Obesity (Silver Spring)*. 2008; 16(10). Disponible en: <http://www.nature.com/oby/journal/v16/n10/pdf/oby2008353a.pdf>.
30. Roy C. Anemia of inflammation. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2010; 2010: 276-80.
31. Villarroel P, Arredondo M, Olivares M. Anemia de las enfermedades crónicas asociada a obesidad: papel de la hepcidina como mediador central. *Rev Med Chile* 2013; 141: 887-894.
32. Zafon C, Lecube A, Simó R. Iron in obesity. An ancient micronutrient for a modern disease. *Obes Rev* 2010; 11: 322-8.
33. Wenzel BJ, Stults HB, Mayer J. Hypoferraemia in obese adolescents. *Lancet* 1962; 2: 327-8.
34. Menzie CM, Yanoff LB, Denkinger BI, et al. Obesity related hypoferraemia is not explained by differences in reported intake of heme and nonheme iron or intake of dietary factors that can affect iron absorption. *J Am Diet Assoc* 2008; 108: 145-8.
35. Zimmermann M, Zeder C, Muthayya S, Winichagoon P, Chaouki N, Aeberli I, et al. Adiposity in women and children from transition countries predicts decreased iron absorption, iron deficiency and reduced response to iron fortification. *Int J Obes (Lond)*. 2008; 32(7):1098-104.