

ARTÍCULO ORIGINAL - Original Article

VALORES HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS, Y SU ASOCIACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL, EN ESCOLARES URBANOS. CUENCA

Charry Ramírez José Ricardo (1), Villamagua Jiménez Ruth Lorena (2)

(1) Dr. Bioquímico – Farmacéutico, Magíster en Investigación de la Salud / Docente de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca. (2) Dra. Bioquímica - Farmacéutica

Correspondencia: ricardo.charry64@ucuenca.edu.ec; jcharryramirez@yahoo.es; lorenavillamaguaj@yahoo.es

Fecha de Recepción: 12/11/2015

Fecha de Aprobación: 03/12/2015

RESUMEN

Objetivo: Determinar los valores hematológicos y bioquímicos y su asociación con el estado nutricional, en escolares urbanos de Cuenca.

Materiales y métodos: Estudio transversal analítico, muestra aleatorizada por conglomerados, de 585 escolares entre 5 y 12 años de las escuelas urbanas de Cuenca, periodo 2012-2013. Se determinó el estado nutricional usando curvas de crecimiento para niños y adolescentes (z-score), índice de masa corporal por edad y sexo, según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud; con los valores de los análisis hematológicos y bioquímicos practicados, se relacionaron los resultados de laboratorio con el estado nutricional.

Resultados: La media de edad en la población fue de 8.87 ± 1.9 años; promedio en valores hematológicos: glóbulos rojos $4.82 \pm 0.31 \times 10^6/\text{ml}$; glóbulos blancos $7.15 \pm 1.86 \times 10^3/\text{ml}$; hemoglobina $13.66 \pm 1.34 \text{ g/dL}$; hematocrito $40.59 \pm 3.92\%$; volumen corpuscular medio

(VCM) $83.64 \pm 4.03\text{fl}$; hemoglobina corpuscular media (HCM) $38.31 \pm 1.27\text{pg}$. Promedio de valores bioquímicos: proteína total $6.92 \pm 1.04\text{g/dL}$, albúmina sérica $4.37 \pm 0.7\text{g/dL}$, hierro sérico $87.40 \pm 35.31\mu\text{g/dL}$.

El 19.3% presentó malnutrición (desnutrición 1.2%, sobrepeso 12.8% y obesidad 5.3%), existiendo asociación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con glóbulos rojos. Existieron diferencias estadísticamente significativas, entre niños y niñas, en valores de hierro, VCM y HCM; y respecto de malnutrición, en hierro sérico, glóbulos rojos, glóbulos blancos, hematocrito y VCM.

Conclusiones: Se encontró asociación entre el estado nutricional y los valores hematológicos y bioquímicos. Se determinó prevalencia alta de sobrepeso y obesidad en población escolar urbana de Cuenca, similar a la reportada en otros estudios.

Palabras clave: desnutrición, técnicas de laboratorio clínico, Área Urbana, Estado Nutricional, escolares

ABSTRACT

Objective: To determine the hematological and biochemical values and its association with nutritional status in urban schoolchildren from Cuenca.

Materials and methods: It is an analytical cross-sectional study; it has a randomized cluster sample of 585 school children between 5 and 12 years of urban schools in Cuenca during the period 2012-2013. The nutritional status was determined using growth curves for children and adolescents (z-score), body mass index by age and sex according to the recommendations of the World Health Organization; and with the values of hematological and biochemical practiced, the laboratory results and nutritional status were related.

Results: The average population age was 8.87 ± 1.9 years; hematological average values: 4.82 ± 0.31 red blood cells $\times 10^6/\text{ml}$; white blood cells $7.15 \pm 1.86 \times 10^3/\text{ml}$; hemoglobin 13.66 ± 1.34 g / dL; hematocrit $40.59 \pm 3.92\%$; mean corpuscular volume (MCV) $83.64 \pm 4.03\text{fl}$; mean corpuscular hemoglobin (MCH) $38.31 \pm 1.27\text{pg}$. Average biochemical values: total protein $6.92 \pm 1.04\text{g/ dL}$, serum albumin $4.37 \pm 0.7\text{g / dL}$, serum iron $87.40 \pm 35.31\mu\text{g / dL}$.

The 19.3% presented malnutrition (malnutrition 1.2%, 12.8% overweight and obesity 5.3%), there was a statistically significant association ($p < 0.05$) with red blood cells. There were statistically significant differences between boys and girls in iron values, MCV and MCH; and for malnutrition, serum iron, red blood cells, white blood cells, hematocrit, and MCV.

Conclusions: There was association between nutritional status and hematologic and biochemical values. A high prevalence of overweight and obesity in urban school population of Cuenca was determined, similar to the reported in other studies.

Keywords: Malnutrition, Clinical Laboratory Techniques, Urban area, Nutritional Status, Educational Status.

INTRODUCCIÓN

La "Cumbre mundial sobre la alimentación" y la "Conferencia sobre alimentación", realizadas conjuntamente en 1974, proclamaron que: "Todos los hombres, mujeres y niños tienen el derecho inalienable a no padecer de hambre y malnutrición a fin de poder desarrollarse plenamente y conservar sus facultades físicas y mentales" (1).

El sobrepeso y obesidad han sido reconocidos como uno de los retos más importantes para la salud pública mundial, dada la dimensión, velocidad del aumento y efecto nocivo sobre la salud de la población, ya que aumentan significativamente los riesgos de padecer enfermedades crónicas no-transmisibles, morbilidad discapacitante y mortalidad prematura (2).

Los exámenes de laboratorio, determinación de pruebas hematológicas, bioquímicas, inmunológicas entre otras, para el diagnóstico o evaluación de la malnutrición proteíno-energética (MPE), juegan un papel importante en el diagnóstico, pronóstico y prevención de las alteraciones nutricionales. Habitualmente se utilizan algunas pruebas para establecer el origen y definir el tratamiento del cuadro clínico (3).

La prevalencia de las deficiencias antropométricas cambia con la edad. Una alta prevalencia de peso bajo para niños/as de un año, indica problemas de salud y nutrición a futuro en esta población con la consecuente detención del crecimiento. Hay pruebas indiscutibles que la deficiencia del crecimiento se asocia con el deterioro del desarrollo cognoscitivo (4); se ha podido demostrar, mediante estudios, la relación entre el crecimiento y el rendimiento escolar (5). Así lo demuestran en Jamaica, en donde, el estado de desarrollo de los niños con peso bajo, pudo mejorarse con alimentación suplementaria, pero además se logró mejoras en la estimulación intelectual (6). "Actualmente Latinoamérica presenta una situación paradójica, la presencia de los dos efectos extremos de una mala nutrición: Desnutrición y Obesidad" (7).

Desde la salud pública el enfoque preventivo se centra en núcleos especiales: sociedad, familia e individuo, y tiene que ver con las políticas socioeconómicas generales encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida, de hábitos alimentarios e incremento de la actividad física, atención a factores psicosociales nocivos, diabetes, obesidad, niveles anormales de lípidos, etc. (8).

A pesar de que la malnutrición se ha convertido en un problema de salud pública mundial (8), existe un limitado conocimiento de la relación entre los estados nutricionales con los valores hematológicos (recuento eritrocitario y leucocitario, hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio - VCM y hemoglobina corpuscular media - HCM) y bioquímicos (proteínas totales, albúmina y hierro sérico) de los escolares.

Este estudio aporta datos hematológicos y bioquímicos para cada estado nutricional, según la edad y sexo, disponiendo de información actualizada del estado de salud de nuestra población, aspecto fundamental para planificar acciones de prevención y/o tratamientos.

Los objetivos de esta investigación analítica transversal, seleccionada en forma probabilística combinada por conglomerados y estratos de los escolares urbanos de Cuenca - Ecuador, previo consentimiento informado, fueron: a) Establecer los valores hematológicos: recuento eritrocitario, hematocrito, hemoglobina, recuento leucocitario, HCM, VCM; y bioquímicos: proteínas totales, albúmina y hierro sérico, b) Determinar el estado nutricional en los escolares de 5 a 12 años de la zona urbana de Cuenca-Ecuador, en base a las curvas de crecimiento de la OMS, IMC por edad y sexo, c) Establecer la asociación entre los valores hematológicos y bioquímicos con el estado nutricional, según edad y sexo de los niños/as en estudio, periodo académico 2012 - 2013.

Este estudio determinó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población escolar, y demostró la asociación entre estado nutricional con valores hematológicos y bioquímicos.

MÉTODOS

El universo estuvo constituido por 16 454 escolares de ambos sexos con edades de 5 a 12 años, inscritos y asistiendo a establecimiento escolar, urbano y registrado en la Dirección de Educación del Azuay, periodo académico 2012 - 2013; con IC 95%, frecuencia esperada del 10%, como peor aceptado de 7.5% que corresponde a la obesidad (categoría menos frecuente de malnutrición) según estudio del Dr. Rodrigo Yépez y col. (9); el tamaño de la muestra fue de 535, se consideró 10% adicional por posible pérdida de información, datos incompletos o formularios alterados o no coincidentes; la muestra máxima a tomar fue de 589 niños/as.

El muestreo se realizó por conglomerados, en un mapa de la ciudad de Cuenca, bajo el criterio de la división por parroquias urbanas y sus sectores, tomando aleatoriamente las escuelas de cada sector. De igual forma, con las listas de estudiantes se seleccionaron a los/as niños/as que formaron parte del estudio; en presencia del investigador el representante del escolar autorizó la participación del menor en el estudio mediante firma del consentimiento informado; además, se aplicó una encuesta para consignar información relacionada con la filiación del niño/a y datos sociodemográficos del núcleo familiar.

Para establecer el estado nutricional de los niños/as, se registró la talla (m) y peso (Kg) con ayuda de la nutricionista Lcda. Cisne María Montenegro, determinándose el Índice de Masa Corporal (IMC). La edad se obtuvo de la encuesta y se verificó con los datos registrados en la escuela. En la determinación de la prevalencia de malnutrición, se usó como patrón de referencia las "Curvas de Crecimiento para Escolares y Adolescentes, IMC por edad (z-score) y por sexo" elaboradas por el National Center for Health Statistics (NCHS), aprobadas por la OMS 2007, para definir la desnutrición, sobrepeso y la obesidad (10).

La obtención de las muestras sanguíneas fue realizada por personal calificado (Bioquímica Dra. Lorena Villamagua), los análisis hematológicos y bioquímicos se hicieron en ayunas. Los análisis sanguíneos fueron realizados en el laboratorio clínico del Hospital "Vicente Corral

Moscoso" de Cuenca, previa autorización de la Dirección Hospitalaria para la utilización de equipos, en base al acuerdo interinstitucional entre la Universidad de Cuenca y el Ministerio de Salud Pública (Dirección Zonal 6). Para los análisis hematológicos se utilizó el contador automatizado CELLDIN 3700 (Abbott Beckman - Coulter), fue necesario verificar algunos valores con técnica manual de microscopía. Para las pruebas bioquímicas se procedió a obtener el suero previa centrifugación. Los análisis fueron realizados en el equipo automatizado AU 480 (Abbott Beckman - Coulter) por colorimetría, con protocolos de análisis correspondientes para cada caso y usando los respectivos control para cada muestra y comprobación de calidad cotejada con laboratorio externo.

Determinados los valores sanguíneos, estado nutricional y con los resultados de los formularios, se creó una base de datos en Excel y en SPSS.v15. Para determinar la prevalencia de valores hematológicos y bioquímicos, se aplicó estadística descriptiva: frecuencia, porcentaje, valor mínimo, máximo, media, mediana, desvío estándar, asimetría y curtosis, verificando la tendencia normal de los datos y trabajando con estadística paramétrica; se relacionaron los valores por debajo y por encima del punto de corte con los valores normales; además de la caracterización sociodemográfica.

Los valores hematológicos y bioquímicos, como variables cuantitativas, fueron recodificados de acuerdo a los estándares, en valores normales y anormales. Para todas las variables se tomó en cuenta la edad; en algunos casos, como en hemoglobina y hematocrito, se realizaron las correcciones por edad y constante para la población que vive en zonas altas. Para el hierro sérico se hizo las correcciones de acuerdo al sexo y edad.

Para determinar la existencia de asociación o relación estadísticamente significativa entre dos variables categóricas, es decir, entre el estado nutricional con valores bioquímicos y hematológicos, se utilizó la prueba de Chi², con el valor de Odds Ratio (OR), con la finalidad de determinar los posibles variables de riesgos respecto de las variables en estudio,

IC 95%, y valor p, que será considerado estadísticamente significativo si es menor de 0.05.

Otra forma de comparar la relación entre el estado nutricional con los valores hematológicos y bioquímicos, fue determinar la di-

ferencia entre las medias (T - student) de los valores hematológicos y bioquímicos respecto del sexo, estado nutricional (normal y anormal), y si esta diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Tabla No. 1 Variables antropométricas, bioquímicas y hematológicas de escolares urbanos de Cuenca-Ecuador. 2013.

Variables	No.	Mínimo	Máximo	Media	IC 95%	Desv.típ
Edad (años cumplidos)	585	5	12	8.87	8.71 – 9.02	1.905
Talla (m)	585	0.97	1.62	1.29	1.28 – 1.30	0.116
Peso (kg)	585	14.5	68.0	29.66	28.95 – 30.38	8.756
Proteínas (g/dl)	585	3.11	11.03	6.92	6.83 – 7.00	1.0497
Albúmina (g/dl)	585	2.0	7.0	4.37	4.37 – 4.43	0.7002
Hierro sérico (μ g/dl)	585	10	284	87.40	84.53 – 90.26	35.310
Glóbulos rojos ($\times 10^6$ /ml)	585	3.94	5.91	4.82	4.79 - 4.85	0.3157
Glób. blancos ($\times 10^3$ /ml)	585	2.4	15.20	7.15	7.00 – 7.30	1.8634
Hemoglobina (g/dl)	585	11.0	39.8	13.66	13.55 – 13.77	1.3406
Hematocrito (%)	585	33.3	86.0	40.59	40.27 – 40.91	3.9218
VCM (fl)	585	21	93	83.64	83.31 – 83.97	4.029
HCM (pg)	585	20.5	33.9	28.31	28.20 – 28.41	1.2761

Fuente: base de datos de la investigación
Elaboración: Dr. Ricardo Charry

Tabla No. 2: Variables bioquímicas y hematológicas según sexo de escolares urbanos. Cuenca-Ecuador. 2013

Variables	Mínimo		Máximo		Media (IC 95%)		Desv.Típica		t Studen t	Valor p
	M	H	M	H	M	H	M	H		
Proteínas (g/dl)	3.17	3.11	11.03	8.51	6.94 (6.81 – 7.07)	6.91 (6.79 – 7.02)	1.091	1.014	0.356	0.72
Albumina (g/dl)	2.1	2.0	7.0	5.5	4.36 (4.27 – 4.44)	4.39 (4.31 – 4.46)	0.712	0.691	0.494	0.62
Hierro sérico (µg/dl)	11	10	284	199	92.06 (87.78 – 96.35)	83.37 (79.55 – 87.19)	35.832	34.40	2.99	0.003
Glóbulos rojos (x 10 ⁶ /ml)	3.94	4.14	5.91	5.85	4.80 (4.76 – 4.84)	4.84 (4.81 – 4.87)	0.335	0.297	1.74	0.083
Glóbulos blancos (x 10 ³ /ml)	2.34	3.29	13.50	15.20	7.19 (6.96 – 7.41)	7.12 (6.91 – 7.32)	1.851	1.876	0.45	0.653
Hemoglobina (g/dl)	11.0	11.4	16.0	39.8	13.67 (13.56 – 13.77)	13.66 (13.48 – 13.84)	0.868	1.644	0.059	0.953
Hematocrito (%)	33.3	34.5	49.7	86.0	40.47 (40.15 – 40.80)	40.70 (40.17 – 41.22)	2.708	4.727	0.682	0.496
VCM (fl)	64	21	93	92	84.53 (84.15 – 84.91)	82.87 (82.37 – 83.37)	3.207	4.487	5.07	0.000
HCM (pg)	20.5	25.3	31.8	33.9	28.54 (28.38 – 28.70)	28.10 (27.97 – 28.24)	1.316	1.206	4.19	0.000

Fuente: base de datos de la investigación
Elaboración: Dr. Ricardo Charry

M = Mujer (271) **H** = Hombre (314)

Se presentó diferencias estadísticamente significativa entre hombres y mujeres en los valores correspondientes al hierro sérico ($t= 2.99$; $p= 0.003$), VCM ($t=5.07$; $p=0.000$) y HCM ($t=4.19$; $p=0.000$).

Tabla No. 3 Estado nutricional por sexo y grupos de edad. Escolares urbanos. Cuenca-Ecuador. 2013.

Variable	Estado Nutricional								Total	
	Desnutrido		Normal		Sobrepeso		Obesidad		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Hombre										
5 – 9 años	2	0.6	146	46.5	20	6.4	9	2.9	177	56.4
10 – 12 años	3	1.0	97	30.9	25	8.0	12	3.8	137	43.6
Total	5	1.6	243	77.4	45	14.3	21	6.7	314	100.0
Mujer										
5 – 9 años	1	0.4	137	50.6	11	4,1	0	0.0	149	55.6
10 – 12 años	1	0.4	92	33,9	19	7,0	10	3.7	122	45.0
Total	2	0.7	229	84,5	30	11,1	10	3.7	271	100.0
Total										
5 – 9 años	3	0.5	283	48.4	31	5.3	9	1.5	326	55.7
10 – 12 años	4	0.7	189	32.3	44	7.5	22	3.8	259	44.3
Total	7	1.2	472	80.7	75	12.8	31	5.3	585	100.0

Fuente: Formulario de datos

Elaboración: Dr. Ricardo Charry

El 80.7% tiene estado nutricional normal, 1.2% está desnutrido, 12.8% presenta sobrepeso y el 5.3% obesidad (malnutrición total = 19.3%). La malnutrición fue más frecuente en hombres y predominante en edades entre 10 y 12 años.

Tabla No. 4 Estado nutricional VS valores bioquímicos y hematológicos. Escolares urbanos. Cuenca. 2013.

Variable	Estado Nutricional				OR	IC 95%		Valor p
	Anormal		Normal			LI	LS	
	No.	%	No.	%				
Hierro sérico								
Anormal	18	3.1	95	16.2	1.003	0.57 – 1.76		0.992
Normal	75	12.8	397	67.9				
Proteínas								
Anormal	22	3.8	91	15.6	0.985	0.59 – 1.65		0.955
Normal	93	15.9	379	64.8				
Albúmina								
Anormal	22	3.8	91	15.6	1.69	0.99 – 2.90		0.054
Normal	59	10.1	413	70.6				
Glóbulos rojos								
Anormal	23	3.9	90	15.4	2.68	1.54 – 4.70		0.000
Normal	41	7.0	431	73.7				
Hemoglobina								
Anormal	9	1.5	104	17.8	0.532	0.26 – 1.10		0.086
Normal	66	11.3	406	69.4				
Hematocrito								
Anormal	24	4.1	89	15.2	0.646	0.40 – 1.06		0.080
Normal	139	23.8	333	56.9				
VCM								
Anormal	2	0.3	111	19.0	0.927	0.20 – 4.35		0.923
Normal	9	1.5	463	79.1				
HCM								
Anormal	0	0.0	113	19.3	1.017	1.01 – 1.03		0.163
Normal	8	1.4	464	79.3				
Glóbulos blancos								
Anormal	2	0.3	111	19.0	0.309	0.07 – 1.32		0.094
Normal	26	4.4	446	76.2				

Fuente: base de datos de la investigación.

Elaboración: Dr. Ricardo Charry

Se encontró asociación estadísticamente significativa y el riesgo de valores anormales (bajos) de glóbulos rojos para tener alteración del estado nutricional OR 2.68 (IC95%: 1.54–4.70) y valor p = 0.000.

Tabla No. 5 Diferencia de medias de los valores hematológicos y bioquímicos sanguíneos con el estado nutricional de los escolares de la zona urbana de Cuenca-Ecuador. 2013.

Variable	Est. Nutricional	No.	Media	Desv.	t Student	Valor p
Proteínas	Normal	472	6.936	0.990	0.717	0.474
	Anormal	113	6.857	1.272		
Albúmina	Normal	472	4.393	0.667	1.4	0.162
	Anormal	113	4.290	0.824		
Hierro sérico	Normal	472	90.26	35.525	4.059	0.000
	Anormal	113	75.44	31.858		
Glóbulos rojos	Normal	472	4.799	0.3126	3.529	0.000
	Anormal	113	4.914	0.3129		
Glóbulos blancos	Normal	472	7.037	1.826	2.968	0.003
	Anormal	113	7.612	1.954		
Hemoglobina	Normal	472	13.623	1.441	1.511	0.131
	Anormal	113	13.835	0.774		
Hematocrito	Normal	472	40.473	4.193	1.485	0.138
	Anormal	113	41.083	2.438		
VCM	Normal	472	83.81	3.126	2.018	0.044
	Anormal	113	82.53	6.555		
HCM	Normal	472	28.335	1.292	1.075	0.144
	Anormal	113	28.191	1.207		

Fuente: base de datos de la investigación.
Elaboración: Dr. Ricardo Charry

Se presentan diferencias estadísticamente significativas en el Hierro Sérico ($t = 4.059$; $p=0.000$), Glóbulos rojos ($t= 3.529$; $p= 0.000$), Glóbulos blancos ($t= 2.968$; $p=0.003$) y VCM ($t=2.018$; $p=0.044$), entre los valores normales y anormales del estado nutricional.

DISCUSIÓN

El sobrepeso y obesidad son considerados como factores de riesgo de varias enfermedades crónicas no-transmisibles asociadas a la nutrición (ECNT), algunas de las cuales son causa importante de mortalidad, como: enfermedad isquémica del corazón, Diabetes Mellitus No Insulino-Dependiente o de tipo II (DMNID), hipertensión arterial, algunos tipos de cáncer, la osteoartritis y la osteoporosis, entre otras (11), que ameritan el uso de exámenes complementarios para evaluar el estado de salud de un individuo, práctica rutinaria en casi toda actividad diagnóstica. Por ello, los valores referenciales que se utilizan para confirmar o descartar un diagnóstico, son elementos fundamentales (12). Estos valores deberían reflejar las condiciones de salud de la población en su contexto; sin embargo,

en la práctica, la mayoría de parámetros son internacionales y de realidades diferentes.

En esta investigación se han utilizado analizadores automáticos que permitieron cuantificar, con elevado grado de fiabilidad, los principales parámetros hematológicos: recuento eritrocitario y leucocitario, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media. Además, se utilizaron indicadores como las "curvas de crecimiento para escolares y adolescentes" aprobado por la OMS (10), son instrumentos utilizados de forma rutinaria para la evaluación del estado nutricional de las personas.

Se llegó a determinar que los 585 escolares en estudio (271 niñas -46.32%- y 314 niños

-53.68%-) presentaron una media de edad escolar de 8.87 ± 1.19 años.

En los escolares de la zona urbana de Cuenca-Ecuador se ha encontrado que los valores bioquímicos y hematológicos promedio, independientemente de la edad y sexo, especialmente hemoglobina y hematocrito, coinciden con los referenciales, ajustados para la altura de la ciudad de Cuenca (2500 msnm) (13, 14), a diferencia del estudio realizado por García et al, a 102 niños residentes en zonas mexicanas con 2760 msnm, a quienes se les practicó hemograma completo, encontrándose diferencias entre valores de intervalos obtenidos y valores de referencia reportados para el país en general (15).

Las medias de hierro sérico, VCM y HCM, presentaron diferencias, según el sexo, siendo mayores en las niñas. Y, de acuerdo a los grupos de edad, se halló que el valor promedio de proteínas y hierro sérico, presentaron diferencias, siendo mayor en el grupo de edad 10-12 años. Para los valores del VCM, existe correspondencia con el estudio de García, porque encontró diferencia estadísticamente significativa entre géneros para este parámetro (15).

Además, en este estudio se determinaron valores bajos para hemoglobina, hematocrito, glóbulos blancos, proteínas, albúmina y hierro sérico, donde el subgrupo de niñas (excepto para hierro) con edades inferiores a 10 años, fueron las más afectadas.

Para evaluar el estado nutricional en niños y adolescentes, se cuenta con las tablas de referencia de NCHS de Estados Unidos, y las tablas de la OMS del 2007, existiendo una concordancia cercana al 90% entre los criterios (16).

Las medias antropométricas de acuerdo al sexo, no tuvieron mayor variabilidad, pero de acuerdo a la edad, hubo diferencias entre los escolares de 5 a 9 años y los de 10 a 12 años, correspondientes al desarrollo pondero-estatural.

Se demostró presencia de malnutrición en 19.3% de escolares: desnutrición 1.2%, sobrepeso 12.8% y obesidad 5.3% (sobrepeso y

obesidad 18.1%); es decir, aproximadamente 2 de cada 10 escolares tienen riesgo de presentar con algún nivel de malnutrición y 1 de cada 10, ya padece de sobrepeso.

Al igual que el estudio con 1 418 niños de edades entre los 8 y 15 años de Marrakech en 2011, con una relación de hombres/mujeres de 1:1, se encontró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 8 % (IC95 %: 6.7 - 9.6) y 3 % (IC95 %: 2.2 - 4.1). Según las referencias de OMS, utilizando la IOTF (International Obesity Task Force), las cifras fueron: 12.2 % (IC95 %:10.5 - 14.0) y 5.4 % (IC95 %: 4.3 - 6.7) (17).

Los resultados de este estudio concuerdan con los de la investigación de la Dra. Alicia Orden y cols., realizada en Blandsen-Argentina, sobrepeso y obesidad fue 17% y desnutrición del 3% (18). Además, Calvo P. Marcela, en su estudio realizado en la Isla de Tenerife, encontró que el sobrepeso en los niños del estudio fue del 15% y de obesidad del 12% (19), un tanto superiores a los encontrados en nuestro estudio (12.8% de sobrepeso y 5.3% de obesidad).

La prevalencia de obesidad hallada en este estudio tiene cifras menores, respecto a las reportadas en España por González Jiménez y col., en 977 escolares de 9 a 17 años, para evaluar el estado nutricional y composición corporal, encuentran prevalencia de obesidad del 12.70% de señoritas frente al 4.98% de jóvenes (20); por sexo, en nuestro estudio, predominó la obesidad en 21 hombres (3.1%) en relación a 10 mujeres (1.7%).

De igual manera, la obesidad es menor a la reportada en el estudio chileno realizado por Loaiza M. et al, con 117.815 niños para analizar la evolución del estado nutricional, y demuestra una prevalencia de obesidad para los escolares de primer año del 14.6% y para los de primer año de colegio del 7% respectivamente (21). Otro estudio, realizado por Atalah S. y col., en Chile, determinó que, de 1022 niños con edad promedio 8.1 ± 1.5 años, el 28.6% presentó sobrepeso y 20.4% obesidad (16).

La prevalencia de desnutrición en nuestro estudio fue del 1.2%, que contrasta de manera

significativa con la prevalencia reportada en el estudio de Solano y col., para conocer la situación nutricional de preescolares, escolares y adolescentes en Venezuela, quien encontró que 26.7% padecían déficit nutricional y 12.2% de exceso nutricional (22).

En este estudio se encontró asociación estadísticamente significativa entre valores de glóbulos rojos con estado normal de nutrición, sobrepeso y obesidad. Y de la albúmina sérica con el estado nutricional normal. También se halló diferencias estadísticamente significativas: talla y el peso, hierro sérico, glóbulos rojos, glóbulos blancos y VCM, del estado nutricional normal en comparación con sus valores del estado nutricional anormal. Estos datos están en relación con el estudio realizado por Chowdhunry y Ghosh en su estudio "Undernutrition in Santal children: A biochemical and hematological study", en él determinan que el retraso en el crecimiento puede estar asociado con la deficiencia de nutrientes específicos, tales como hierro y proteínas en los niños Santal encuestados (23).

CONCLUSIONES

Los valores hematológicos y bioquímicos se correspondieron con los valores de normalidad, reportados por la literatura tradicional de acuerdo a la edad y sexo. El estado nutricional de los escolares, presenta valores altos de sobrepeso y obesidad, similares a los publicados en otros estudios, no así con la desnutrición que presenta cifras muy bajas.

Además, se encontró asociación estadísticamente significativa entre los glóbulos rojos y la albúmina con el estado nutricional de los escolares. Y, las medias de los valores de: glóbulos rojos, glóbulos blancos, el hematocrito, el volumen corpuscular medio, y los valores del Hierro sérico, demostraron diferencias estadísticamente significativas con el estado nutricional.

Este estudio pone de manifiesto una realidad ya conocida a nivel mundial y que afecta a la población escolar del área urbana de Cuenca. Prevalencias altas de sobrepeso y obesidad que deben alertar al sistema de salud pública para iniciar con programas de intervención que modifiquen los estilos de vida general y lograr controlar a tiempo un problema de salud Pública que contribuye a incrementar las causas de morbimortalidad a nivel del país.

FINANCIAMIENTO

Investigación cofinanciada por la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Cuenca (DIUC), a través del premio que nos fue otorgado en el "VI Concurso Universitario de Tesis de Investigación de Posgrado", realizado por esta Institución Rectora de la investigación en la "Universidad de Cuenca".

CONFLICTO DE INTERESES

No existen conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. ONU. Oficina del alto comisionado para los derechos humanos. Declaración universal sobre la erradicación del hambre y la malnutrición. Abril de 2006. Disponible en: http://www.unhcr.ch/spanish/html/menu3/b/69_sp.htm.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva No. 311 [en línea]. Mayo del 2012. Disponible en Internet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
3. Dini Golding Elizabeth, Arenas Omar. Pruebas de laboratorio en niños con desnutrición aguda moderada. *An Venez Nutr* [revista en la Internet]. 2002 Jul [citado 2013 Nov 10]; 15(2): 67-75. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522002000200002&lng=es.
4. Acevedo, E. y Sanabria, M. Kwashiorkor y Marasmo-Kwashiorkor en niños hospitalizados. *Revista de Medicina. Ecuador*. 2004. Disponible en: <http://www.uce.edu.ec/>
5. N Krieger. A glossary for social epidemiology. *J Epidemiol Community Health & OHP* 2001; 55:693-700 (06/02/2012)
6. Darthon-Hill I, Coyne ET. Feast and famine: socioeconomic disparities in global nutrition and health. *Public Health Nutr* 1998;1(1):23-31.
7. Popkin BM, Keyou G, Hai F, Guo X, Ma H, Zohoori N. The nutrition transition in the Americas: a cross-sectorial analysis, *Eur J Clin Nutr* 1993;47(5):333-346.
8. World Health Organization (WHO). The Global Burden of Disease: Update 2004. Geneva: WHO; 2008 [citado 12 Jul 2013]. Disponible en: http://www.searo.who.int/LinkFiles/Reports_GBD_report_2004update_full.pdf.
9. Yépez Rodrigo, Carrasco Fernando, Baldeón Manuel. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes ecuatorianos del área urbana. *Archivos latinoamericanos de nutrición*. Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador. 2008
10. OMS, Onís, Mercedes de, Adelheid W. Onyango, Elaine Borghi, Amani Siyam, Chizuru Nashida y Jonathan Siekmann. Elaboración de un patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes. *Bulletin of the World Health Organization* 2007; 85:660-667.
11. Bacallao J. Diet and health in the Americas: a review. En: Reunión técnica sobre obesidad en la pobreza; Situación en América Latina, La Habana, 15-19 mayo, 2005.
12. Kliegman, Robert. Nelson - Tratado de Pediatría. [aut. libro] Robert Kliegman, y otros. Nelson - Tratado de Pediatría. 18a. Barcelona : ELSEVIER, 2009, Vol. 2.
13. Maneghello, Julio. *Pediatría Maneghello*. [aut. libro] Julio Maneghello R., et all. *Pediatría Maneghello*. 5a. Buenos Aires : Médica Panamericana, 1997, Vol. 2, págs. 2721-2730.
14. Comité Nacional De Hematología. Anemia ferropénica: Guía de diagnóstico y tratamiento. *Arch. argent. pediatr.* [online]. 2009, vol.107, n.4 [citado 2013-12-29], pp. 353-361 . Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752009000400014&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1668-3501
15. García-Miranda Armando, et al. Valores de referencia del hemograma completo en escolares de 8 a 12 años de edad residentes a 2.760 m sobre el nivel del mar. *An Pediatr (Barc)*. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.06.035>
16. Atalah Samur, E., S. Loaiza, and M. Taibo 2012 Estado Nutricional En Escolares Chilenos Según La Referencia NCHS Y OMS 2007. *Nutrición Hospitalaria* 27(1): 1-6.
17. Sebbani, M, I Elbouchti, L Adarmouch, and M Amine 2013 [Prevalence of obesity and overweight among children in primary schools in Marrakech, Morocco]. *Revue d'épidémiologie et de santé publique* 61(6): 545-549.
18. Orden, Alicia B. et al. Evaluación del estado nutricional en escolares de bajos recursos socioeconómicos en el contexto de la transición nutricional. *Arch. argent. pediatr.* [online]. 2005, vol.103, n.3 [citado 2013-07-22], pp. 205-211. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752005000300004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1668-3501.
19. Calvo Pacheco Marcela. Estudio antropométrico y educación nutricional en escolares de la isla Tenerife. 2010. ISBN: 978-84-15287-07-0
20. González Jiménez, E., M. a J. Aguilar Cordero, P. A. García López, J. Schmidt Río-Valle, and C. J. García García 2012 Análisis Del Estado Nutricional Y Composición Corporal de Una Población de Escolares de Granada. *Nutrición Hospitalaria* 27(5): 1496-1504.
21. Loaiza M, Susana, Marcela Taibo G, Amalia Cornejo, and Eduardo Atalah S 2009 Evolución Del Estado Nutricional En Una Cohorte de Escolares Chilenos: ¿Un Cambio Real O Ficticio? *Revista Médica de Chile* 137(11): 1449-1456.
22. Solano, Liseti, María Adela Barón, and Sara del Real 2005. Situación Nutricional de Preescolares, Escolares, Y Adolescentes de Valencia, Carabobo, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición* 18(1): 72-76.
23. Chowdhury Sutanu Dutta, Ghosh Tusharkanti. Undernutrition in Santal children: A biochemical and hematological study. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, Volume 64, Issue 3, June 2013, Pages 215-227.