

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población escolar de Tenerife (España)

PREVALENCE OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN SCHOOL CHILDREN OF TENERIFE (SPAIN)

¹ CALVO M, ¹ RODRÍGUEZ ÁLVAREZ C, ¹ MORENO P, ¹ ABREU R, ²AGUIRRE-JAIME A, ¹ ARIAS A.

¹ Medicina Preventiva y Salud Pública, Campus de Ofra s/n. Universidad de la Laguna, 38071, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España

² Unidad de Investigación del Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria. 38010, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España.

Correspondencia: Ángeles Arias. Medicina Preventiva y Salud Pública, Campus de Ofra s/n. Universidad de la Laguna, 38071, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España. Correo-e: angarias@ull.es

RESUMEN

Se realizó un estudio epidemiológico observacional en 518 escolares, 269 niños (52%) y 249 niñas (48%), pertenecientes a distintos colegios públicos de la Isla de Tenerife. Se realizaron medidas antropométricas de los escolares (peso, altura, pliegues cutáneos subescapular, bicipita y tricípita) y se determinó la prevalencia de sobrepeso y obesidad mediante el percentil del índice de masa corporal (IMC).

Los resultados mostraron la existencia de un gran número de escolares con sobrepeso y obesidad y se encontró, que existía una buena correlación entre la obesidad determinada por el PIMC y la determinada por el percentil de los pliegues cutáneo subescapular, bicipital y tricípita. Consideramos de gran importancia llevar a cabo actuaciones preventivas en este grupo de población, dado el gran número de escolares que presentaron sobrepeso y obesidad.

Palabras clave: Escolares, sobrepeso, obesidad, percentiles de índice de masa corporal, pliegues cutáneos.

ABSTRACT

An observational epidemiological study on 518 schoolchildren, 269 children (52%) and 249 girls (48%) was performed. All children belonging to different public schools in the Island of Tenerife. Anthropometric measurements (weight, height, subscapular skinfold, and triceps bicipita) were performed and the prevalence of overweight and obesity was determined by the percentile of body mass index (BMI).

The results showed the existence of a large number of children with overweight and obesity and we found that there was a good correlation between obesity determined by the PIMC and determined by the percentile of the subscapularis, biceps and triceps skin folds. We give importance to preventive measures in this population, because there was a large number of students who were overweight and obese.

Keywords: School, overweight, obesity, percentiles of body mass index, skinfold thickness.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una entidad patológica que se caracteriza por un aumento de la masa corporal grasa

y constituye un problema de salud pública de alcance mundial (Lama et al., 2006; Sánchez-Cruz et al. 2013). Cuando se habla de obesidad y enfermedad cardiovascular, no sólo hay que pensar en la edad

adulto, sino también en edades más tempranas (Freedman et al., 2002, 2007; McCrindle et al. 2010). En la infancia y la adolescencia, el exceso de peso está asociado directamente con concentraciones plasmáticas elevadas de insulina, lípidos y lipoproteínas y con hipertensión arterial, y puede ocasionar la aparición prematura de enfermedades cardiovasculares en los adultos (Singh et al., 2008; Park et al., 2012; Sánchez et al., 2013).

En las últimas décadas se ha observado el incremento de la prevalencia en los países desarrollados, constituyendo la obesidad un problema sanitario de primer orden, al ser un factor común de riesgo para diversas patologías como son la diabetes, la enfermedad cardiovascular, y la hipertensión arterial (Chueca y cols. 2002).

En Estados Unidos entre 2009-2010, 16.9% de los niños y adolescentes fueron obesos. Debido a las diferentes definiciones de la obesidad en niños y adolescentes son utilizados en todo el mundo, puede ser difícil comparar las estimaciones de otros países (Ogden et al. 2012).

En España a través de los datos disponibles se ha comprobado un aumento progresivo, tanto del sobrepeso como de la obesidad, desde el año 1984, en que se realizó el estudio PAIDOS (Bueno, 1985). El estudio en Kid indicó que la prevalencia de obesidad en este grupo de población era del 13,9% y la de sobrepeso del 12,4%. Los porcentajes son mayores en varones que en mujeres y, por edades, la obesidad es superior en los más jóvenes (de 6 a 13 años). Estos datos sitúan a España en una zona intermedia en la prevalencia de obesidad respecto a otros países, a la vez que demuestran la existencia de diferencias notables entre las distintas regiones geográficas españolas. Canarias y Andalucía destacan por encima de la media y el noreste de la península por debajo. La obesidad es más frecuente en ámbitos socioeconómicos y de estudios más bajos y entre las personas que no desayunan o, si lo hacen toman un desayuno de baja calidad (Serra y cols, 2001, Serra y cols, 2004).

Más reciente, Sánchez-Cruz et al. (2012) estimaron en el grupo de edad de 8 a 17 años, la prevalencia de sobrepeso del 26% y la de obesidad, del 12,6%; 4 de cada 10 jóvenes presentaron un exceso de peso.

Este aumento probablemente es uno de los factores que está contribuyendo al aumento de los trastornos de la conducta alimentaria y es previsible que en los años próximos se produzca un incremento en la morbilidad asociada a la obesidad del adulto.

La primera cuestión que se plantea con el problema de salud del sobrepeso es lo que la definición que se utiliza para distinguir las personas obesas o con sobrepeso de los demás. La definición de la obesidad o el sobrepeso en niños y adolescentes es difícil, y no existe una definición generalmente aceptada de obesidad o exceso de peso para esta edad. Distintos criterios para el sobrepeso y la obesidad se ha utilizado

para evaluar la prevalencia y las tendencias entre los niños y adolescentes (Serra et al, 2003).

Dada la importancia y el incremento de la obesidad infantil, el objetivo del estudio fue conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población escolar de Tenerife.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en escolares de la isla de Tenerife. El universo de este estudio está constituido por los escolares de la Isla de Tenerife de cuarto de Educación primaria en el curso escolar 2009-2010. Según los datos publicados por la Consejería de Educación de Canarias, en este año cursaron 4º de Educación primaria un total de 8471, 4021 niñas y 4455 niños, con edades comprendidas entre 9 y 10 años. De la población total de 8.471 niños (4.021 niñas y 4450 niños) de 4º de primaria de los colegios públicos de la isla de Tenerife, se selecciona por muestreo por conglomerados bietápico la conformación de esta muestra eligiendo de forma homogénea de las tres zonas y dentro de esta de cada colegio, para intentar obtener representatividad de la población infantil de 4º de primaria.

Los colegios públicos de Tenerife los agrupamos en tres zonas geográficas: Zona 1: Santa Cruz-Laguna, Zona 2: Zona Norte, Zona 3: Zona Sur. Se incluyeron en el estudio un total de 14 colegios, 6 de la zona Santa Cruz/Laguna, 4 de la zona Norte y 4 de la zona Sur. Uno de los colegios seleccionados de la zona Santa Cruz/Laguna no completó el estudio por lo que fue eliminado quedando un total de 13 centros escolares. La muestra quedó formada por 518 alumnos, 269 niños (52%) y 249 niñas (48%).

Una vez concedidos los permisos pertinentes por la Consejería de Educación, se informó a los componentes de las Juntas Directivas de cada uno de los colegios y a los miembros del Consejo Escolar. Se les expuso los objetivos del estudio y la metodología a seguir. Se realizaron las gestiones y solicitudes oportunas de autorización y se les entregó una ficha informativa detallada.

Medidas antropométricas

Después de una charla a los niños para explicarles el estudio a realizar, con una duración aproximada de 20 minutos, se procede a la determinación de las medidas antropométricas de los escolares.

Las medidas se realizaron de acuerdo con los protocolos estandarizados, utilizando para la medición del peso, balanza previamente calibrada con una precisión de ± 100 g.

La talla se midió mediante tallímetros portátiles con una precisión de ± 1 mm (pesa de pie con tallímetro marca SECA), con los participantes descalzos y en condiciones estandarizadas.

Los pliegues (bicipital, tricipital y subescapular) se midieron por triplicado con un lipómetro Holtain Skin-fold Caliper (Holtain Ltd., Dyfed, UK). Los

parámetros antropométricos se midieron en el hemi-cuerpo izquierdo, por un único observador, según las técnicas recomendadas universalmente.

- Pliegue del bíceps: Se midió en el brazo izquierdo, en el punto medio entre acromion y olécranon, en cara anterior, teniendo la precaución de no incluir el músculo en la medición.
- Pliegue del tríceps: Se midió en el brazo izquierdo, en el punto medio entre acromion y olécranon, en cara posterior, teniendo la precaución de no incluir el músculo en la medición.
- Pliegue subescapular: Se tomó un centímetro bajo el ángulo inferior de la escápula, con los brazos del paciente relajados.

A partir del peso y la talla se obtuvo el Índice de Masa Corporal (peso [Kg]/talla² [cm]).

Para la categorización del Índice de Masa Corporal (IMC) se utilizaron los valores del percentil del

IMC, con la siguiente valoración (Hernández, 2001; Serra y cols., 2001): PIMC <25: bajo peso; PIMC ≥25-<85: normopeso; PIMC ≥85-<95: sobrepeso; PIMC ≥95: obesidad

En el caso de los pliegues cutáneos, los valores también se expresan en intervalos de Percentiles: P <25, P ≥25-<85 P ≥85-<95, P ≥95.

El porcentaje de grasa se estimó mediante el uso directo de los pliegues grasos subcutáneos, de acuerdo con las ecuaciones de Slaughter et al (1988).
Varones (% grasa)= 1,21 (t+b) - 0,008(t+b)² - 1,7;
Mujeres (% grasa)= 1,33 (t+b) - 0,013 (t+b)² + 2,5.

En el caso particular que la suma de los pliegues tricípital y subescapular fuera mayor de 35 mm, la expresión que se utilizaba era distinta: Varones (% grasa)= 0,735 (t+b) + 1; Mujeres (% grasa)= 0,546 (t+b) + 9,7.

Para conocer la asociación entre IMC y porcentaje de grasa se realiza un análisis de correlación lineal paramétrica mediante la estimación del coeficiente de Pearson.

Tabla 1. Características demográficas de la muestra (media±desviación estándar).

Sexo	Edad	Peso	Talla	IMC
Niños	9,14 (± 0,48)	37,04 (± 9,8)	1,38 (± 0,06)	19,32 (± 3,93)
Niñas	9,12 (± 0,52)	34,70 (± 8,9)	1,37 (± 0,07)	18,65 (± 3,52)

Tabla 2. Distribución de los escolares por percentil de IMC, según sexo.

Percentil de IMC	Niñas	Niños	Total
< 25 (bajo peso)	61 (24,5%)	67 (25,0%)	128 (24,7%)
25 - <85 (normopeso)	122 (49,0%)	127(47,2%)	249 (48,1%)
85 - < 95(sobrepeso)	35 (14,0%)	42(15,6%)	77 (14,9%)
≥ 95 (obesidad)	31 (12,4%)	33(12,3%)	64 (12,3%)
Total	249 (100%)	269 (100%)	518 (100%)

Tabla 3. Porcentaje de escolares según percentil del pliegue subescapular.

Percentil Pliegue Subescapular	Niñas	Niños	Total
< 25	80 (32,3%)	88 (32,7%)	168 (32,4%)
25 - <85	74 (29,8%)	82 (30,5%)	156 (30,1%)
85 - < 95	12 (4,8%)	13 (4,8%)	25 (4,8%)
≥ 95	82 (32,9)	86 (32,0%)	168 (32,5%)
Perdidos	1 (0,4%)	0 (0,0%)	1 (0,2%)
Total	249 (100%)	269 (100%)	518 (100%)

Tabla 4. Distribución de escolares según percentil del pliegue tricípital.

Percentil Pliegue Tricípital	Niñas	Niños	Total
< 25	62 (24,9%)	46 (17,1%)	108 (20,8%)
25 - <85	132 (53,0%)	149 (55,4%)	281 (54,3%)
85 - < 95	25 (10,0%)	41 (15,2%)	66 (12,7%)
≥ 95	30 (12,0%)	33 (12,3%)	63 (12,2%)
Total	249 (100%)	269 (100%)	518 (100%)

RESULTADOS

El número total de individuos en los que se obtuvo correctamente las distintas medidas antropométricas fue de 518. En la tabla 1, se presenta los datos medios de la edad, peso, talla e IMC del total de muestra, según sexo.

Nuestros resultados muestran que el 27% de la muestra (15% de sobrepeso y 12% de obesidad), presentaban un PIMC superior al normal. En la tabla 2 se presenta la distribución de los escolares por el percentil de índice de masa corporal (PIMC) según sexo, categorizados en bajo peso (PIMC< 25), normopeso (P25 - <P85), sobrepeso (>P85) y obesidad (>P 95). El 49% de las niñas y el 47,2% de los niños presentaron un PIMC dentro de los límites considerados normales. El 14% de las niñas y el 15,6% de los niños tenían sobrepeso y obesidad el 12,4 % de niñas y 12,3 % de niños.

En lo que se refiere a los pliegues cutáneos, en la tabla 3 podemos ver la distribución de los escolares según su percentil del pliegue subescapular, en ambos sexos se obtuvieron valores similares. Una tercera

parte de la muestra presentaron valores del pliegue subescapular igual o mayor al percentil 95.

Con respecto al pliegue tricpital (tabla 4), los resultados nos muestran, que tanto en las niñas como

en los niños, un 12% tenían un valor igual o mayor al percentil 95.

En la tabla 5 observamos los valores de la distribución de los escolares en los percentiles del pliegue bicipital. El 18,1% en las niñas y el 22,3% en los niños presentaron valores en el percentil mayores o iguales a 95.

Destacar que para el pliegue tricpital y bicipital aproximadamente el 50% de los escolares se encontraban en el percentil 25 - <85 y según el pliegue subescapular sería solo un 30%.

En la tabla 6 se ve la distribución de los escolares (niño/niña) según percentiles del pliegue tricpital y PIMC.

Ambos sexos presentaban un patrón similar. Los de PIMC bajo tenían valores dentro del percentil del pliegue tricpital < 25 y del grupo de 25 - < 85. En el grupo de obesidad más de la mitad de escolares tenían el percentil de pliegue tricpital considerado de obesidad (≥ 95).

En las tablas 7 podemos observar la distribución del pliegue subescapular según el PIMC en las niñas/s niños. En ambos sexos vemos como seguía la misma distribución que en el percentil de pliegue tricpital.

En la distribución del percentil de pliegue bicipital según PIMC se sigue el mismo patrón, tanto en las niñas como en los niños, como se observa en la tabla 8.

Para el cálculo de la grasa corporal aplicamos la fórmula de Slaughter (1988). La media del porcentaje de grasa corporal en el total de la muestra fue de $23 \pm 7\%$ ($25 \pm 5\%$) en niñas y $22 \pm 8\%$ en niños, con un rango de 13,85 a 46,01 en niñas y de 8,11 a 56,27 en niños.

DISCUSIÓN

Los métodos antropométricos son los más útiles y sencillos para medir la obesidad en niños. En éstos, la composición corporal y las medidas de normalidad varían según la edad, por lo que se han de comparar con curvas de referencia basadas en estudios poblacionales. En nuestro estudio se utilizaron las tablas realizadas en base al estudio enKid (1998-2000) (Serra y cols., 2003).

El índice de masa corporal (IMC) (peso en kg/talla en m^2) es el índice que más se emplea para definir el

Tabla 5. Distribución de los escolares en el percentil de pliegue bicipital, según sexo.

Percentil Pliegue Bicipital	Niñas	Niños	Total
< 25	60 (24,1%)	59 (21,9%)	119 (23,0%)
25 - <85	118 (47,4%)	113 (42%)	231 (44,6%)
85 - < 95	26 (10,4%)	37 (13,8%)	63 (12,2%)
≥ 95	45 (18,1%)	60 (22,3%)	105 (20,3%)
Total	249 (100%)	269 (100%)	518 (100%)

Tabla 6. Distribución de los escolares (niña/niño) según el percentil de pliegue tricpital y PIMC.

IMC	Pliegue tricpital				Total
	< 25	25 - <85	85 - < 95	≥ 95	
Bajo peso	40/33	21/33	0/1	0/0	61/67
Normal	21/13	89/95	8 /14	4/5	122 /127
Sobrepeso	1/0	16 /16	9/16	9 /10	35/42
Obesidad	0	6	8	17	31
Total	62	132	25	30	249

Tabla 7. Distribución de las niñas/niños según el percentil de pliegue subescapular y PIMC.

IMC	Pliegue subescapular				Total
	< 25	25 - <85	85 - < 95	≥ 95	
Bajo peso	49/52	10/15	0/0	2 /0	61 /67
Normal	31/35	58/62	10/9	22 /21	122 /127
Sobrepeso	0 /1	6/5	2/3	27/33	35 /42
Obesidad	0/0	0/0	0/1	31/32	31/33
Total	80/88	74 /82	12 /13	82 /86	249/269

Tabla 8. Distribución de las niñas/niños según el percentil del pliegue bicipital y PIMC.

IMC	Pliegue bicipital				Total
	< 25	25 - <85	85 - < 95	≥ 95	
Bajo peso	39/43	21/23	1/0	0/1	61/67
Normal	21/14	79 /78	14/28	8/7	122/127
Sobrepeso	0 /2	13/10	9/7	13/23	35 /42
Obesidad	0/0	5/2	2/2	24/29	31/33
Total	60/59	118/113	28 /37	45/60	249/269

sobrepeso y la obesidad. Su principal desventaja es que varía con la edad y por tanto su valoración se debe realizar mediante curva percentilada. Si consideramos el percentil del IMC (PIMC) no existen diferencias por sexo, ya que el porcentaje es similar en todos los grupos de percentil (bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad).

El porcentaje de sobrepeso en los escolares del estudio es del 15% y de obesidad del 12%, porcentajes que consideramos elevados. Nosotros hemos utilizado, los valores de sobrepeso cuando el percentil de masa corporal es superior a 85 y de obesidad superior al percentil 95.

En Estados Unidos y otros países, se define la obesidad P95 y el sobrepeso con el P85 (Fitzgibbon and Beech, 2009), en Europa y Asia se utilizan los P97 para obesidad y P85 para sobrepeso. Así pues se aplica el mismo criterio a nivel mundial para la definición de sobrepeso, pero no hay acuerdo en la definición de obesidad (P95 o P97) (Chinn and Rona, 2002).

En 1997, la OMS definió la obesidad a partir de los 18 años con un IMC ≥ 30 kg/m², y el sobrepeso a partir de 25. En esta definición se han basado Cole y colaboradores (Cole et al., 2000) en un estudio transversal internacional, realizado con casi 100.000 niños de distintos países (Brasil, EE.UU, Gran Bretaña, Holanda, Hong Kong y Singapur), para proponer unas tablas de referencia de IMC válidas para las comparaciones internacionales, redefiniendo el punto de corte en el correspondiente IMC ≥ 25 ó 30 a partir de los 18 años y aplicándolo al resto de grupos de edad. Dada la enorme variabilidad que existe en la composición corporal en una etapa de crecimiento y desarrollo, la OMS recomienda la utilización del IMC en comparación con un estándar de referencia específico para cada edad y sexo y otro indicador adicional de adiposidad corporal como el pliegue tricipital, también en comparación con el estándar específico de referencia por edad y sexo.

Las tablas de referencia a nivel internacional más utilizadas son las que provienen del estudio NHANES 1 (EE.UU., 1971-1974) elaboradas por Must et al. (1991). Otras tablas de referencia son las proporcionadas por el CDC (EE.UU) (CDC, 2001), que representan la revisión de las tablas de crecimiento del USA National Center for Health Statistics.

El estudio enKid realizado sobre una muestra representativa de la población española de 2 a 24 años utiliza el valor de P97 como de obesidad, si bien, categoriza también los resultados de obesidad a partir del PIMC 95 para comparar con los grandes estudios realizados en Estados Unidos (Serra y cols., 2004).

Serra y cols. (2003) valorando los resultados del estudio enKid indicaron que la obesidad constituye un importante y creciente problema de salud pública en la infancia y la adolescencia y que a pesar de ser objeto de numerosas investigaciones, se sigue adole-

ciendo de una falta de criterios comparativos claros y consensuados, por lo que es necesario llegar a un acuerdo internacional sobre la definición de obesidad en estas edades, lo que facilitaría el desarrollo de programas preventivos adecuados a las necesidades de cada país o región. La inclusión del p85 para la definición de sobrepeso, y del p95 para la obesidad o el equivalente a un IMC de 25 y 30 kg/m², utilizando tablas de referencia como las de Cole, parece una solución aceptable, por lo menos a corto y medio plazo.

En Estados Unidos, según la Asociación Americana de Obesidad (AOA, 2005, basándose en datos del estudio NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey), el 15,3% de los niños de 6 a 11 años de edad presenta obesidad (P>95), porcentaje algo superior al nuestro. Otro estudio más reciente, en Estados Unidos entre 2009-2010, 16,9% de los niños y adolescentes fueron obesos (Ogden et al. 2012).

En Chile, Liberona et al., 2008 encontraron en relación al estado nutricional de los niños evaluados (1732 niños de 9 a 12 años de edad) que el 1,9% presenta bajo peso, 58,7% peso normal, 22,4% sobrepeso y 16,9% obesidad, con diferencias por género, con mayor porcentaje de obesidad en niños (21%) que en niñas (12,4%). En este estudio considera los mismos valores de referencia que nosotros.

Briz et al. (2007) en una población escolar de Ceuta, de edades entre 6 y 13 años, encontraron un porcentaje de obesidad del 8,75 y de sobrepeso (P>85) de 13,8, valores inferiores a los encontrados en nuestro estudio si bien utiliza un punto de corte para la obesidad de PIMC>97. Estos autores indicaron que la prevalencia de obesidad es más elevada en las niñas que en los niños, sin diferencias significativas. En nuestro estudio no existen diferencias por sexo.

Romero y cols. (2009) en un estudio de 412 escolares de Huesca, indicaron una prevalencia conjunta de obesidad y sobrepeso en los escolares del 32,6% (23,5% con sobrepeso y 9,1% con obesidad), siendo la prevalencia en niñas y en niños similar.

Ruiz-Pérez et al. (2009) indicaron un aumento de la prevalencia de obesidad en escolares de la provincia de Alicante entre los años 1993 y 2003. La prevalencia de sobrepeso y obesidad, basado en el crecimiento y las curvas de crecimiento de peso, aumentó de 9,71% a 22,3% y de 8,93% a 18,8% en niños y niñas, respectivamente.

Sánchez-Cruz et al. (2012) realizaron un estudio observacional y transversal sobre una muestra probabilística de base poblacional. La población de estudio estaba compuesta por niños y adolescentes de ambos sexos con edades comprendidas entre 8 y 17 años y residentes en hogares familiares de España, sin incluir las Islas Canarias y Baleares, estimaron en el grupo de edad de 8 a 13 años un 30,7 de sobrepeso y 14,7% de obesidad siguiendo los criterios de la OMS, 25,3 y 9,6 siguiendo los criterios de la International

Obesity Task Force y el 9,3 y 14,7 según los criterios del estudio enKid.

Una de las principales limitaciones del uso de los pliegues cutáneos como estimador de obesidad es la gran variación interindividual e intraindividual que existe en la distribución topográfica de la grasa subcutánea. Se admite que el pliegue del tríceps estima la obesidad generalizada o periférica, mientras que el pliegue subescapular mide preferentemente la obesidad troncular. Esta última tiene una mayor trascendencia epidemiológica, ya que se ha demostrado que tanto el pliegue subescapular como el supraíliaco, son mejores predictores de la obesidad adulta que los pliegues de extremidades. Adicionalmente, la relación pliegue subescapular subescapular/ pliegue del tríceps permite determinar el tipo preferente de obesidad: troncular o androide frente a generalizada o periférica.

El (32,5%) de los escolares tenían valores del pliegue subescapular igual o superior al percentil 95, sin diferencias entre sexos. Si distribuimos los valores según el PIMC (la mayoría de los que tenían peso normal también el valor de este pliegue se encontraba en el rango considerado normal y que los escolares que tenían obesidad en su mayoría se encontraban en percentiles mayores de 85. La mayoría de los de bajo peso tenían valores de este pliegue entre los percentiles 25 y menores de 85.

Si consideramos las medidas del pliegue bicipital, el 20,3% de la muestra (18,1% de niños y 22,3% de niñas) se encontraban en el percentil igual o superior a 95. Según el PIMC, la mayoría de los escolares que consideramos con el peso normal presentaban un valor de este pliegue dentro del rango de percentil entre 25 y menor de 85.

En el caso del pliegue tricípital, el 12% de los escolares tenían un valor igual o mayor al percentil 95. En los percentiles entre 85 y 95 se encontraron un 12,7% de los escolares, superior en niños (15,2%) que en niñas (10%). Al categorizar a los niños según su PIMC se observó que existía gran coincidencia con el percentil del pliegue tricípital, ya que no existían niños de bajo peso que se encuentran en los percentiles de 85 y mayor. En caso de niños con sobrepeso y obesidad no existían niños con percentil de este pliegue menor de 25 y solo 11 escolares en el valor considerado normal.

Con respecto a la medida del porcentaje de grasa utilizamos la fórmula de Slaughter (1998) que incluye tres variables, edad, pliegue tricípital y subescapular, ya que presenta una mejor correlación con el gold estándar en este grupo etáreo comparado con otros métodos empleados. Obtuvimos valores ligeramente superiores en niñas que en niños. Resultados similares refieren Liaberona et al. (2008) en un estudio realizado en 1732 niños de ambos sexos de 9 a 12 años de edad, donde obtienen un porcentaje de grasa de 21,5 en niños y de 23,5 en niñas. Ortega et al. (2007) encuentra en una muestra de 557 escolares, con una media de edad de 9,5 años,

que el porcentaje de grasa en niños es 16.1 ± 6.3 y un poco superior en niñas 18.6 ± 5.6 .

Para correlacionar PIMC y porcentaje de grasa realizamos un análisis de correlación de Pearson encontrando una correlación significativa positiva, de manera que a mayor percentil del IMC presentan mayor porcentaje de masa magra. En un estudio de Marrodan et al. (2006) encontraron correlaciones bajas entre el IMC y el porcentaje de grasa obtenido por el método de Siri y de Slaughter en los varones con sobrepeso u obesidad y en las mujeres diagnosticadas con obesidad de acuerdo a las referencias internacionales, por lo que propone la utilización de estándares de porcentaje de grasa propio para aumentar la precisión diagnóstica en los casos de exceso ponderal.

En conclusión, en nuestro medio un alto porcentaje de escolares presenta sobrepeso y obesidad determinado por los PIMC. En general existe una buena correlación entre la obesidad determinada por el PIMC y la determinada por el percentil de los pliegues cutáneo subescapular, bicipital y tricípital. Consideramos de gran importancia llevar a cabo actuaciones preventivas en este grupo de población, dado el gran número de escolares que presentaron sobrepeso y obesidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Briz Hidalgo FJ, Cos Blanco AI, Amate Garrido AM. Prevalencia de obesidad en niños en Ceuta. Estudio PONCE 2005. *Nutr Hosp.* 2007 Jul-Aug; 22(4):471-7.
- Bueno M. Grupo PAIDOS. Estudio Epidemiológico sobre la obesidad infantil. Madrid: DANONE, 1985.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standar definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-3.
- Chinn S, Rona R. International definitions of overweight and obesity for children: a lasting solutions? *Annals of Human Biology* 2002; 29:306-13.
- Chueca M, Azcona C, Oyarzabal M. Obesidad Infantil. *Anales* 2002; 25S: 102-4.
- Fitzgibbon ML, Beech BM. The role of culture in the context of school-based BMI screening. *Pediatrics.* 2009 Sep;124 Suppl 1:S50-62.
- Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents. The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 2002;103:1175-82.
- Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr.* 2007;150 (1):12-17.

- Hernández M. Prevención y tratamiento de la obesidad. En: Hernández M, ed. Alimentación infantil. 3ª. ed. Madrid: Díaz de Santos, 2001; 203-215.
- Lama RA, Alonso Franch, Gil-Camposc M, et al. Obesidad Infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría Parte I. Prevención. Detección precoz. Papel del pediatra. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 65:607-1.
- Liberona Z, Yéssica L. Macronutrients intake and overweight prevalence in 5th and 6th grade of diferents socioeconomic levels in the metropolitan region. *Rev. Chil. Nutr.* [online]. 2008, vol.35, n.3.
- Marrodán Serrano M.D, Mesa Santurino M.S, Alba Díaz J.A, Ambrosio Soblechero B, Barrio Caballero P.A, Drak Hernández L, Gallardo Yepes M, Lermo Castelar J, Rosa Rosa J.M y González-Montero de Espinosa M. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 65(1):5-14.
- McCordle BW, Manhiot C, Millar K, et al. Population trends toward increasing cardiovascular risk factors in Canadian adolescents. *J Pediatr*. 2010;157 (5):837-843.
- Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85 and 95 percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* Apr 1991; 53(4): 839-46.
- Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA*. 2012 Feb 1;307(5):483-90.
- Ortega F, Jonatan R and Sjöröm M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2007, 4: 61.
- Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev*. 2012;13:985-1000.
- Sánchez-Cruz JJ, Jiménez-Moleón JJ, Fernández-Quesada F, Sánchez MJ. Prevalence of child and youth obesity in Spain in 2012. *Rev Esp Cardiol*. 2013 May;66(5):371-6
- Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra L, Aranceta J. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Masson, 2001; Parte II, 1: 81-108.
- Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, Rivas Barba L, Sangil Monroy M, Pérez Rodrigo C. Crecimiento y desarrollo: dimensión alimentaria y nutricional. El cribado del riesgo nutricional en pediatría. Validación del test rápido Krece Plus y resultados en la población española. En: Serra Majem L, Aranceta J, editores. Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Vol. 4. Barcelona: Masson. 2003; p. 45-55.
- Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C y Saavedra Santana P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra L, Aranceta J. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Masson, 2004.
- Singh AS, Mulder C, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev*. 2008;9(5):474-488.