

# Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado

Félix Zurita Ortega<sup>1\*</sup>, Luis Ruiz Rodríguez<sup>2</sup>, Lorena Zaleta Morales<sup>3</sup>, Manuel Fernández Sánchez<sup>4</sup>, Rubén Fernández García<sup>4</sup> y Marta Linares Manrique<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Área de Corporal, Universidad de Granada, Granada, España; <sup>2</sup>Área de Experimentales, Universidad de Granada, Granada, España;

<sup>3</sup>Área de Ciencias de la Salud, Universidad de Ciudad del Carmen, Cd. del Carmen, Campeche, Camp.; <sup>4</sup>Área de Fisioterapia, Universidad de Almería, Almería, España; <sup>5</sup>Universidad de Granada, Granada, España

## Resumen

**Fundamentos:** En la última década las alteraciones de la columna van en incremento entre la población infantil, y la alta preocupación que ello produce en los estamentos sanitarios y educativos interesados impulsa el desarrollo de estrategias preventivas que contribuyan a frenar esta tendencia. Este trabajo pretende dar un paso más en esta línea y estudiar los factores asociados con la presencia de giba escoliótica, para contribuir a un mejor abordaje del tratamiento y prevención de dicha enfermedad entre los escolares mexicanos. Los objetivos del trabajo son analizar la prevalencia de escoliosis, postura, lateralidad, obesidad, inicio de desarrollo y deformidad plantar en escolares de 9-12 años de Ciudad del Carmen (México), y comprobar su posible relación con la presencia de giba escoliótica. **Métodos:** La muestra estuvo formada por 295 escolares mexicanos, con una edad media de 10.36 años (desviación típica [DT]: 1.142), que fueron analizados en 2012; fueron valorados mediante test de Adams, postura Kendall, índice de masa corporal (IMC), inventario de Edinburgo, test de talla sentado y plantograma. Para el análisis de los datos se empleó el programa SPSS 20.0. **Resultados:** Hubo 42 (14.2%) sujetos que presentaron escoliosis; la postura incorrecta se presentó en 123 (41.7%) casos; 158 (53.5%) sujetos tenían obesidad, el 63.7% no habían comenzado el desarrollo madurativo, la mayoría eran diestros y presentaban un tipo de pie normal. Tras el análisis de regresión logística binaria, los factores que presentaron un nivel significativo de asociación con la presencia de giba escoliótica fueron la postura (Exp [B]: 5.569 [2.746-11.757]), el tipo de pie (Exp [B]: 0.0151 [0.033-0.652]) y la edad (Exp [B]: 0.242 [0.192-0.877]). **Conclusiones:** La prevalencia de escoliosis entre la población escolar fue similar a la encontrada en otros lugares del mundo. La mitad de los escolares presentaron datos de obesidad y cuatro de cada diez estudiantes tenían postura anómala. Por otro lado, el modelo indicó que los sujetos con postura correcta tenían cinco veces menos probabilidades de padecer giba escoliótica, que los escolares con pies normales tenían un 14% menos de posibilidades de tener escoliosis y que el riesgo de padecerla se incrementaba con la edad.

**PALABRAS CLAVE:** Prevalencia. Escoliosis. Postura. Pie. Escolares. Columna vertebral.

## Abstract

**Background:** It is known that in the last decade, spinal disorders are increasing among children, and this generates high concern in areas of healthcare and educational stakeholders to develop preventative strategies to help curb this trend. This paper intends to go a step further in this direction and to explore factors associated with the presence of scoliosis hump, thus contributing to a better approach in the treatment and prevention of this disease in Mexican schools. **Objectives:** The objectives of the study were to analyze the prevalence of scoliosis, posture, laterality, obesity, early plant development, and deformity in schoolchildren aged 9-12 years of Ciudad Carmen (Mexico) and to check the possible

### Correspondencia:

\*Félix Zurita Ortega  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Campus de Cartuja, s/n  
C.P. 18071, Granada (España)  
E-mail: felixzo@ugr.es; dlinares@ugr.es

Fecha de recepción en versión modificada: 01-10-2013

Fecha de aceptación: 06-02-2014

relationship of the latter with the presence of hump scoliosis. **Methods:** The sample consisted of 295 Mexican schoolchildren, analyzed in 2012, with an average age of 10.36 years (SD: 1,142); valued by Adams Test, Posture Kendall, BMI, Edinburgh inventory test, and plantogram sitting height. For analysis of the data, SPSS 20.0 was used. **Results:** The number of subjects who had scoliosis was 42 (14.2%), improper posture occurred in 123 (41.7%) cases, 158 (53.5%) subjects were obese, in 63.7% maturational development had not started, most were skilled and had a normal foot type, and after the binary logistic regression analysis, the factors with a significant level of association with the presence of scoliosis were laying hump (Exp [B]: 5.569; 2.746-11.757), the type of foot (Exp [B]: 0.151; 0.033-0.652), and age (Exp [B]: 242; 0.192-0.877). **Conclusions:** The prevalence of scoliosis among Mexican schoolchildren is similar to that found in other parts of the world. half of the school presented data from obesity and four in ten students had abnormal posture. Furthermore, the model indicated that subjects with correct posture were five-times less likely to develop scoliosis hump, that schoolchildren with normal feet were 14% less likely to have scoliosis, and that the risk increased with age. (Gac Med Mex. 2014;150:432-9)

**Corresponding author:** Félix Zurita Ortega, felixzo@ugr.es

**KEY WORDS:** Prevalence. Scoliosis. Posture. Foot. School. Spine.

## Introducción

En el ámbito de la salud escolar, el conocimiento de la columna vertebral, las espalda o las deformidades raquídeas es un tema muy actual, tal y como reflejan numerosos estudios, que indican la importancia de prevenir y actuar ante la aparición de diversas enfermedades en edades tempranas<sup>1-3</sup>. La escoliosis es una deformidad que altera la columna vertebral de forma tridimensional, y la giba es consecuencia de la rotación vertebral. Dichas deformidades pueden afectar a cualquier etapa de la vida, desde el periodo neonatal, como ocurre con la escoliosis congénita, hasta la edad adulta. La mayoría de casos se presentan en su inicio en la niñez y adolescencia, y habitualmente cursan de forma asintomática<sup>4,5</sup>, momento en que aún se pueden corregir.

En relación con la conveniencia de realizar programas de detección precoz de estas alteraciones, Fernández-Sánchez<sup>5</sup> indica que estamentos como la Academia Americana de Pediatría (AAP) en 2001, la Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) en 2006 o la Sociedad para la Investigación de la Escoliosis (SRS) en 2006 propusieron la realización de exploraciones anuales en escolares de entre 8 y 14 años sin tener en cuenta el género, a través del test de Adams<sup>4</sup>. A pesar de todas estas indicaciones, la edad óptima para realizar los estudios de cribado de escoliosis es actualmente objeto de debate en numerosos foros<sup>6,7</sup>.

La presencia de escoliosis se ha estudiado en numerosas ocasiones, asociada a otros factores, como el género, la edad, la postura, la obesidad y los efectos nutricionales<sup>5,8,9</sup>, el inicio del desarrollo madurativo<sup>10</sup>,

la lateralidad<sup>11</sup> o la deformidad plantar<sup>12</sup>. En este sentido, en una población escolar sujeta a numerosos cambios fisiológicos y anatómicos, se hace necesario conocer qué factores interactúan de una forma directa, con el fin de afrontar y prevenir posibles anomalías de tipo raquídeo que pueden llegar a producirse en años posteriores. Son escasos los estudios realizados sobre la relación entre la escoliosis y el conjunto de parámetros citados con anterioridad. No debemos obviar que los profesores de educación física, los médicos escolares y los fisioterapeutas son los máximos responsables de cómo realizar los cribados y la detección precoz de cualquier anomalía, así como de la manera de actuar ante la presencia de la misma.

Este trabajo pretende dar un paso más allá y estudiar de manera más concreta la relación que tiene la presencia de giba escoliástica con otros parámetros de manera individual o combinada en escolares mexicanos.

Los objetivos específicos del trabajo son analizar la prevalencia de escoliosis, postura, lateralidad, obesidad, inicio de desarrollo y deformidad plantar en escolares de 9-12 años de Ciudad del Carmen (México), y determinar el riesgo de padecer giba escoliástica en función de parámetros sociodemográficos, posturales, de obesidad, dominancia lateral, crecimiento y plantares.

## Sujetos y método

### Diseño y participantes

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal. En esta investigación participaron un total de 295 escolares de 9 a 12 años (media [X]:

10.36 años; desviación típica [DT]: 1.142) de dos centros escolares de Ciudad del Carmen (México); hubo 169 (57.3%) participantes femeninos y 126 (42.7%) estudiantes masculinos. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo aleatorio por conglomerados en una etapa, considerando los niños (de 9 a 12 años) como una unidad de muestreo, con un error muestral de 0.05 sobre la población total de alumnos de Ciudad del Carmen.

### **Instrumentos de medida**

Se emplearon diversos instrumentos validados para evaluar los distintos parámetros analizados:

- Test de Adams: es la maniobra más empleada para la detección de escoliosis en entornos no clínicos, ya que se trata de una prueba sencilla, barata y no invasiva, capaz de diferenciar además entre actitud escoliótica y escoliosis estructurada. Para su aplicación el examinador se coloca en sedestación tras el niño, que está en bipedestación, le solicita una flexión del tronco de 50-65° y comprueba si aparece un aumento del relieve lateral al eje raquídeo; si es así, la prueba se identifica como positiva (presencia de giba escoliótica) y si, por el contrario, no se observa ningún relieve, se habla de prueba negativa o ausencia de escoliosis<sup>4,13-15</sup>.
- Postura Kendall: para valorar la postura, se siguió la clasificación propuesta por Kendall, et al.<sup>16</sup> en 1985, que establecía cinco tipos de postura con base en la exploración en el plano sagital: postura ideal, espalda desviada, cifolordótica, aplanada y lordótica. En nuestro estudio los participantes fueron clasificados en postura ideal y postura incorrecta. El instrumento que se empleó fue el test de la plomada: colocando al sujeto en posición de bipedestación, con la espalda desnuda, el examinador se sitúa en posición lateral para detectar la categoría de espalda desviada y posterior al sujeto para explorar los restantes tipos de postura (ideal, cifolordótica, aplanada y lordótica). Después se aplicó el correspondiente índice cifótico y lordótico.
- Índice de masa corporal: para determinar los índices de obesidad, se partió del cálculo del valor del IMC, cotejado con las tablas del estudio en Kid<sup>17-19</sup>; se establecieron inicialmente cuatro categorías: bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesos, pero en el análisis posterior se redujeron a dos: sobrepeso y no sobrepeso.
- Test de talla sentado: el inicio del desarrollo puberal se valoró a través del test de talla sentado,

poniendo al niño en sedestación en un banco con una altura conocida, la cabeza en el plano de Frankfurt, el tronco recto formando un ángulo de 90° con los muslos y éstos, a su vez, de 90° con las rodillas, y las manos sobre los muslos. La medida de esta variable se expresa en centímetros y se realiza tomando como 0 la superficie del banco sobre el que están sentados; para ello hay que restar a la lectura final la altura del banco<sup>20</sup>. La valoración de dicho test consiste en determinar el inicio del desarrollo de un sujeto teniendo en cuenta que la pubertad en el niño empieza a partir de los 78 cm en sedestación y en la niña, a partir de los 75<sup>10,21</sup>.

- Inventario de Edinburg: para establecer la lateralidad manual se aplicó el inventario de Edinburg empleado por Oldfield<sup>22</sup> y modificado por Bryden<sup>23</sup>, que evalúa la preferencia manual a partir de 10 ítems, y, estableciéndose los correspondientes sumatorios<sup>5</sup>, se determinan dos categorías: diestro y zurdo.
- Plantograma: esta prueba, descrita por Hernández-Corvo<sup>24</sup> y usada por autores como Zurita, et al.<sup>12</sup> (2007), se realiza para determinar el tipo de pie. El sujeto se coloca sobre el podoscopio y se analiza su huella plantar. El pie se clasifica en tres categorías (normal, valgo y varo), pero nosotros establecimos dos: piel normal y pie patológico.

### **Procedimiento**

Se solicitó la colaboración de los centros escolares seleccionados a partir del muestreo para participar en la investigación a través de la Universidad de Ciudad del Carmen (México) y la Universidad de Granada (España), que enviaron una carta a cada uno de los centros educativos exponiéndoles de forma breve el objetivo del estudio y solicitando su colaboración; se adjuntó un modelo de autorización para los responsables legales de los niños pidiendo su consentimiento informado para de esta forma, junto al protocolo aprobado por el Comité de Ética del Centro Universitario establecer los parámetros éticos necesarios de la Declaración de Helsinki de 1975, hacia el tratamiento de datos sobre menores de edad. La administración de las pruebas se realizó durante los meses de septiembre y octubre de 2012, siguiendo los pasos del protocolo de aplicación, y se advirtió del total anonimato de las respuestas y los datos. Los investigadores (médicos, fisioterapeutas y profesores de educación física) estuvieron presentes durante la recogida de los datos para confirmar la correcta realización de las pruebas

o tests. La recogida se desarrolló sin ningún tipo de anomalía y, una vez finalizada, los alumnos volvieron a su rutina de clase. Al acabar se agradecía a los responsables su colaboración y se les informaba de la recepción, en un futuro, del informe de los resultados obtenidos al final del estudio.

### Análisis estadístico

Se realizó mediante la utilización del software SPSS 20.0 para Windows. El índice de participación fue del 95.46%, con un total de 14 cuestionarios invalidados por no acudir el día de la recogida de datos o por no cumplimentar correctamente las pruebas. Las técnicas de análisis de los datos utilizadas fueron, en primer lugar, de tipo descriptivo mediante la determinación de frecuencias. Para comprobar en qué medida la presencia o no de escoliosis se encontraba condicionada por el resto de las variables analizadas y teniendo en cuenta que todas las variables eran categóricas (no paramétricas), se utilizó un análisis de regresión logística binomial. La introducción de las variables se hizo manualmente con el criterio de significación obtenido en los análisis bivariantes previos mediante tablas de contingencia. Se comprobó la bondad del ajuste del modelo mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow.

### Resultados

Se detectó que 42 (14.2%) participantes tuvieron un test de Adams positivo (presencia de escoliosis). Los escolares con postura incorrecta según el método de Kendall fueron 123 (41.7%). Hubo 158 (53.5%) sujetos con niveles de obesidad. Se apreció que 188 (63.7%) niños no habían iniciado su desarrollo madurativo, que la mayoría de los participantes eran diestros (84.4%;  $n = 249$ ) y que la práctica totalidad (74.2%;  $n = 219$ ) tenían un pie de tipo normal (Tabla 1).

La tabla 2 muestra las relaciones entre todas las variables objeto de estudio, en cuanto a la escoliosis, que encontraba diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) con el sexo, la postura y el pie. Para la edad se utilizó una *t* de Student ( $t = 4.275$ ;  $p < 0.01$ ) que igualmente nos reportó diferencias significativas entre grupos de edad.

La prueba de Hosmer-Lemeshow, como estimación de la bondad del modelo que analiza las diferencias entre los valores observados y los pronosticados, presentó una  $p = 0.796$ ; es decir, no hubo diferencias estadísticamente significativas y, por tanto, el modelo pronosticó adecuadamente. En la tabla de coeficientes

Tabla 1. Estudio descriptivo de las variables del estudio

Descriptivos	
Escoliosis	
- Ausencia	42 (14.2%)
Presencia	253 (85.8%)
Postura	
- Postura ideal	172 (58.3%)
- Postura incorrecta	50 (16.9%)
	23 (7.8%)
	39 (13.2%)
	11 (3.7%)
IMC	
- Sin obesidad	9 (3.1%)
	128 (43.4%)
- Con obesidad	57 (19.3%)
	101 (34.2%)
Inicio del desarrollo	
- Con desarrollo	107 (36.3%)
- Sin desarrollo	188 (63.7%)
Lateralidad manual	
- Diestro	249 (84.4%)
- Zurdo	46 (15.6%)
Pie	
- Normal	219 (74.2%)
- Pie patológico	24 (8.1%)
	52 (17.6%)

(Tabla 3) para las distintas variables del desarrollo del modelo, vemos que las únicas significativas, en orden de importancia, fueron: postura, edad y pie.

Si seleccionamos la opción de entrada automática de variables, los resultados fueron los que aparecen en la tabla 4.

Por último, cabe señalar que se encontraron asociaciones ( $p < 0.05$  en el modelo ajustado de regresión) entre la escoliosis y la postura (Exp [B]: 5.569 [2.746-11.757]), el pie (Exp [B]: 0.0151 [0.033-0.652]) y la edad (Exp [B]: 0.242 [0.192-0.877]), como se muestra en la tabla 5.

### Discusión

En este estudio, similar a los realizados en otras poblaciones infantiles<sup>25-28</sup>, se encontraron unas cifras de postura escoliótica o maniobra de Adams positiva similares a otras poblaciones mundiales<sup>29-30</sup>. Debemos tener en cuenta que en muchos estudios sobre escoliosis que utilizan técnicas de cribado casi un 40% de los sujetos clasificados como positivos no presentan ninguna anomalía cuando se someten a estudios radiológicos y ortopédicos exhaustivos<sup>4</sup>.

**Tabla 2. Relaciones entre la variable escoliosis y el resto de parámetros**

Variables	Escoliosis		Sign.	
	Ausencia	Presencia		
Sexo				
– Femenino	Recuento Escoliosis	135 54.7%	34 70.8%	0.001
– Masculino	Recuento Escoliosis	112 45.3%	14 29.2%	
Edad				
– Menor 10 años	Recuento Escoliosis	118 47.8%	36 75.0%	0.001
– Mayor o igual a 10 años	Recuento Escoliosis	129 52.2%	12 25.0%	
Postura				
– Postura ideal	Recuento Escoliosis	160 64.8%	12 25.0%	0.000
– Postura incorrecta	Recuento Escoliosis	87 35.2%	36 75.0%	
IMC				
– Sin obesidad	Recuento Escoliosis	111 44.9%	26 54.2%	0.241
– Con obesidad	Recuento Escoliosis	136 55.1%	22 45.8%	
Inicio del desarrollo				
– Con desarrollo	Recuento Escoliosis	91 36.8%	16 33.3%	0.644
– Sin desarrollo	Recuento Escoliosis	156 63.2%	32 66.7%	
Lateralidad manual				
– Diestro	Recuento Escoliosis	207 83.8%	42 87.5%	0.519
– Zurdo	Recuento Escoliosis	40 16.2%	6 12.5%	
Pie				
– Normal	Recuento Escoliosis	173 70.0%	46 95.8%	0.000
– Pie patológico	Recuento Escoliosis	74 30.0%	2 4.2%	

**Tabla 3. Tabla de coeficientes**

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)	
							Inferior	Superior
Sexo	-0.234	0.408	0.328	1	0.567	0.791	0.355	1.762
Lateralidad	-0.602	0.515	1.366	1	0.243	0.548	0.199	1.504
Inicio del desarrollo	0.843	0.510	2.728	1	0.099	2.324	0.854	6.320
Postura	1.829	0.385	22.531	1	0.000	6.226	2.926	13.247
Pies	-1.888	0.772	5.984	1	0.014	0.151	0.033	0.687
Edad	-1.421	0.507	7.866	1	0.005	0.242	0.090	0.652
Constante	-1.991	0.396	25.346	1	0.000	0.137		

**Tabla 4. Modelo de regresión y prueba de Hosmer-Lemeshow**

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke	Prueba de Hosmer-Lemeshow		
				$\chi^2$	gl	Sig.
1	235.761*	0.085	0.145	0.000	0	
2	218.340†	0.138	0.234	0.692	2	0.708
3	212.672†	0.154	0.262	10.436	5	0.920

\*La estimación ha finalizado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de 0.001.

†La estimación ha finalizado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de 0.001.

**Tabla 5. Variables del modelo en los cuatro pasos**

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 <sup>a</sup>	Postura	1.708	0.359	22.637	1	0.000	5.517	2.730	11.150
	Constante	-2.590	0.299	74.897	1	0.000	0.075		
Paso 2 <sup>b</sup>	Postura	1.717	0.367	21.935	1	0.000	5.569	2.714	11.424
	Pies	-2.301	0.744	9.550	1	0.002	0.100	0.023	0.431
	Constante	-2.279	0.304	56.106	1	0.000	0.102		
Paso 3 <sup>c</sup>	Postura	1.737	0.371	21.925	1	0.000	5.682	2.746	11.757
	Pies	-1.920	0.762	6.357	1	0.012	0.147	0.033	0.652
	Edad	-0.892	0.388	5.281	1	0.022	0.410	0.192	0.877
	Constante	-2.006	0.319	39.473	1	0.000	0.135		

En cuanto a la postura, se estableció que más de la mitad de los participantes tenían una postura ideal, cifra similar a la señalada por Aragunde, et al.<sup>31</sup>. En la literatura se expone que la postura corporal es una problemática que requiere mayor atención y educación<sup>32,33</sup>, y que afecta y viene determinada por factores como la personalidad, la actitud mental, la ocupación, el hábito postural, la genética, la vestimenta, la edad, la nutrición, el estado de salud, la actividad física y los modelos socioculturales<sup>34,35</sup>; Yuing, et al.<sup>36</sup> incluso refieren que las alteraciones de tipo postural producen graves complicaciones a nivel musculoesquelético y articular en la edad adulta.

En la población de Ciudad del Carmen más de la mitad de los niños presentaron índices de obesidad. Este dato se encuentra incrementado con respecto a otros trabajos realizados en poblaciones similares a nivel mundial<sup>37-40</sup>; sin embargo, hay estudios realizados en México que ofrecen cifras parecidas, como el de Bojórquez,

et al.<sup>41</sup>, con un 50% de obesidad en su población escolar mexicana. Ello insta a tomar medidas urgentes para paliar los valores tan elevados que actualmente se hallan instaurados en el país, puesto que en poblaciones adultas incluso se llega al 80% de obesidad<sup>42</sup>.

La mayoría de los participantes de la muestra analizada no habían comenzado el inicio de su desarrollo madurativo, lo cual corrobora lo planteado por numerosos científicos que sitúan el inicio del desarrollo madurativo entre los 10 y los 14 años<sup>10,43,44</sup>.

La mayoría de participantes eran diestros (los valores fueron idénticos a los encontrados en otros estudios<sup>45-47</sup>) y tres cuartas partes de los escolares tenían un pie considerado normal, al igual que ocurre en otros estudios<sup>48,49</sup>, lo cual sitúa a la población de Ciudad del Carmen en cifras similares a las de otros lugares.

El estudio reportó diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre la postura escoliótica y el sexo, la edad, la postura y el pie. Las participantes

femeninas presentaron mayores índices de maniobra de Adams positiva que los varones, lo cual coincide con distintos estudios que indican que la mayoría de las curvaturas superiores a 20°(sobre escoliosis) ocurren en niñas y con menor proporción en niños<sup>5,50-55</sup>, y con lo planteado para México por Rosales, et al.<sup>56</sup>.

También hubo una asociación entre la aparición de giba positiva en el test de Adams y la edad, datos que coinciden con lo señalado por Franco, et al.<sup>52</sup> y Álvarez, et al.<sup>3</sup>, que indican que este proceso de postura escoliótica aparece a mediados o finales del periodo de la niñez y se acentúa al llegar a la pubertad, situándolo sobre los 12 años, que existe una relación semejante en el sexo de los pacientes con escoliosis torácica y que en la mayoría de ellos la escoliosis es detectada después de los 10 años de edad<sup>57</sup>.

Con respecto al tipo de postura y la presencia o ausencia de desviación lateral de la columna, se apreció que existían bastantes diferencias motivadas por que la presencia de escoliosis es igual o superior en los cuatro tipos de postura anómala, mientras que en la postura ideal predomina la ausencia de esta deformidad.

Según los datos, se dictaminó que entre los sujetos que presentaban giba positiva según la maniobra de Adams en desviación lateral de la columna casi ningún caso ocurría en participantes con pie patológico (varo o valgo), datos similares a los detectados en el estudio con adolescentes mexicanos de Nájera, et al.<sup>49</sup>, que indican escasa asociación de las alteraciones de los pies con problemas de la columna. En cambio, nuestros resultados son opuestos a los planteados por Machado, et al.<sup>58</sup>, que reportan que las lesiones en la columna vertebral están asociadas a las piernas y los pies, porque el equilibrio postural que permite mantener el cuerpo en posición de bipedestación está fundamentado en un conjunto de factores que van desde los miembros inferiores hasta la cabeza, y si alguno de éstos se altera, ello repercute en todo el organismo, e incluso se expone que si bien la escoliosis idiopática es una de las deformidades más comunes en la adolescencia, se encuentra asociada a signos de deformidades de los pies.

Por último, respecto al análisis mediante regresión logística, la prueba de Hosmer-Lemeshow, como estimación de la bondad del modelo que analiza las diferencias entre los valores observados y los pronosticados, indicó la no existencia de diferencias estadísticamente significativas y, por tanto, el modelo pronosticó adecuadamente en el tercer paso, cuando alcanzó el  $p = 0,920$ . Durante el desarrollo del modelo, se escogieron las únicas variables significativas,

que, por orden de importancia, fueron: postura, edad y pie, determinándose que los niños con una postura correcta tenían cinco veces menos probabilidades de padecer giba escoliótica. Igualmente, el modelo señaló que los escolares con pies normales tenían un 14% menos de posibilidades de tener escoliosis y que tener más de 10 años aumentaba en un 41% la probabilidad de tener curva escoliótica.

Este trabajo, desde el punto de vista de su aplicación práctica, presenta un método de detección simple de posibles deformidades de tipo raquídeo aplicable a muestras en edad escolar; asimismo, sirve como indicador para guiar la actuación de estrategias, programas e intervenciones encaminadas a la prevención de la aparición de giba escoliótica, y reporta información sobre qué factores pueden estar ocasionando la aparición de esta anomalía y en qué promedio.

En el desarrollo de esta investigación hemos detectado algunas limitaciones, como la de no haber empleado ningún instrumento confirmatorio de los posibles positivos que hubiese complementado más la técnica empleada, por lo que se recomienda a los participantes con giba detectados que acudan a su pediatra, para confirmar el diagnóstico y tomar las medidas oportunas para su recuperación.

Las principales conclusiones de la investigación realizada fueron:

- Aproximadamente uno de cada 10 escolares de entre 9 y 12 años dieron positivo en el test de Adams (giba escoliótica) en la población de Ciudad del Carmen (México).
- Según los datos obtenidos, tener una postura correcta supone menor probabilidad de desarrollar giba escoliótica.

## Bibliografía

1. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalencia del dolor lumbar durante la infancia y la adolescencia. Una revisión sistemática. *Rev Esp Salud Pública*. 2012;86:331-56.
2. Kovacs FM, Gestoso M, Gil MT, López J, Mufraggi N, Méndez JI. Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain*. 2003;103:259-68.
3. Vidal-Conti J, Borrás PA, Ponseti X, Gili M, Palou P. Factores de riesgo asociados al dolor de espalda en escolares de entre 10 y 12 años de Mallorca. *Retos*. 2010;17:10-4.
4. Zurita F, Moreno C, Ruiz L, Martínez A, Zurita A, Castro AM. Cribado de la escoliosis en una población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. *An Pediatr*. 2008;69(4):342-50.
5. Fernández-Sánchez M. Prevalencia y factores asociados de las alteraciones raquídeas en sujetos escolares de edades comprendidas entre 6-12 años de Almería y provincia. Tesis doctoral. Málaga: Universidad de Málaga; 2012.
6. Minguez MF. Valoración de técnicas de luz estructurada en la determinación de deformidades del raquis. Tesis doctoral. Valencia: Universidad de Valencia; 2002.
7. Adobor R, Silje R, Steen H, Brox JI. School screening and point prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in 4000 Norwegian children aged 12 years. *Scoliosis*. 2012;6(23):1-7.

8. Amigo I, Busto R, Herrero J, Fernández C. Actividad física, ocio sedentario, falta de sueño y sobrepeso infantil. *Psicothema*. 2008;20(4):516-20.
9. Martínez-Crespo G, Rodríguez M, López, AI, Zarco MJ, Ibáñez T, Echevarría C. Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. *Rehabilitación*. 2008;43(2):72-80.
10. Zurita F, Linares D, Zurita A, Zurita D. Estudio descriptivo del desarrollo madurativo mediante el test talla sentado. *EF Deportes*. 2009;14(139):1.
11. Nissinen M, Heliovaara M, Seitsamo J, Poussa M. Left handedness and risk of thoracic hyperkyphosis in prepubertal schoolchildren. *Int J Epidemiol*. 1995;24:1178-81.
12. Zurita F, Martínez A, Zurita A. Influencia de la tipología del pie en la actividad físico deportiva. *Rev Fisioterapia*. 2007;29(2):74-9.
13. Gil L, Álvarez MC, Sánchez JC. Escoliosis. *Jano Emc*. 2002;63(1454):47-52.
14. Santonja F, Arribas J, Castelló J. CD-12. *Traumatología. Exploración clínica del aparato locomotor*. Murcia; 2007.
15. Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. *J Pediatric Orthop*. 2006;26(3):358-63.
16. Kendall FP, Kendall E. *Músculos, pruebas y funciones*. Jims. Barcelona, España. 1985.
17. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121(19):725-32.
18. Salas J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B. Grupo Colaborativo de la SEEDO. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*. 2007;128:184-96.
19. Zurita F, Fernández R, Rojas FJ, Cepero M. Lateralidad manual y variables geográficas, antropométricas, funcionales y raquídeas. *Rev Med Int Cienc Ac*. 2010;10(39):439-57.
20. Garrido RP. *Manual de antropometría*. Sevilla: Wanceulen; 2005.
21. Molano NJ, Zúñiga C, Rengifo D, Montealegre D. Características cinemáticas y posturales en deportistas discapacitados con lesiones medulares del sur-occidente colombiano (Valle, Cauca y Nariño) que practican baloncesto en silla de ruedas. *EF Deportes*. 2006;11(101):1.
22. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*. 1971;9(1):97-113.
23. Bryden MP. Measuring handedness with questionnaires. *Neuropsychologia*. 1977;15:617-24.
24. Hernández-Corvo R. *Morfología funcional deportiva (sistema locomotor)*. Ministerio de Cultura. La Habana: Ed. Científico-técnica; 1987.
25. Espirito A, Vaz Guimarães L, Galera MF. Prevalence of idiopathic scoliosis and associated variables in schoolchildren of elementary public schools in Cuiabá, state of Mato Grosso, 2002. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(2):347-56.
26. Karachalios T, Roidis N, Papagelopoulos PJ, Karachalios GG. The efficacy of school screening for scoliosis. *Orthopedics*. 2000;23(4):386-91.
27. Milenkovic S, Kocijancic R, Belojevic G. Left handedness and spine deformities in early adolescence. *Eur J Epidemiol*. 2004;19:969-72.
28. Ostojic Z, Kristo T, Ostojic L, Petrovic P, Vasilj I, Santic Z. Prevalence of scoliosis in school-children from Mostar, Bosnia and Herzegovina. *Coll Antropol*. 2006;30(1):59-64.
29. Álvarez R, Orquendo P. Factores escolares predisponentes en la escoliosis idiopática. *Rev Cuba Pediatr*. 1988;60(5):708-19.
30. Hazebroek AA, Hofman A, Van Dijk AP, Van Linge B. Prevalence of trunk abnormalities in eleven-year-old schoolchildren in Rotterdam, The Netherlands. *J Pediatric Orthop*. 1992;12(4):480-4.
31. Aragunde JL, Pazos JM. *Educación postural*. Barcelona: INDE; 2000.
32. López A, Cuesta A. Higiene postural y ergonomía en el ámbito escolar: Una perspectiva desde la fisioterapia. *Revista de Estudios de Juventud*. 2007;79:147-55.
33. Reyes D, Tovar N, Escalona L, Carmen J. Postura corporal, una problemática que requiere mayor atención y educación. *Revista Memoria Académica*. 2003;1-2.
34. Rash P, Burke R. *Kinesiología y anatomía aplicada*. Barcelona: Ateneo; 1985.
35. Brownstein A. *La curación natural de la espalda*. Barcelona: Paidotribo; 2001.
36. Yuing F, Almagia A, Lizana, P. Comparación entre dos métodos utilizados para medir la curvatura lumbar. *Rev Int J Morphol*. 2010;28(2):509-13.
37. Carrasco V, Martínez C, Silva H, Collpal E, Campos C, Silva T. Prevalence of obesity in a sample of schoolchildren from municipalized schools in the IX región of Chile 2008-2009. *Int J Morphology*. 2011;29(3):830-4.
38. Arroyo P, Fernandez V, Loria A, et al. Obesidad morfológica corporal y presión arterial en grupos urbanos y rurales de Yucatan. *Rev. Salud Pública Mex*. 2007;49(4):274-85.
39. Gómez S, Marcos A. Intervención integral en la obesidad del adolescente. *Rev Med Univ Navarra*. 2006;50(4):23-5.
40. Silva H, Collpal E, Martínez C, Torres I. Análisis del IMC y somatotipo en una muestra de adolescentes con sobrepeso y obesidad en Temuco (Chile). *Int J Morphology*. 2008;26(3):707-11.
41. Bojórquez D, Angulo P, Leonardo E. Factores de riesgo de hipertensión arterial en niños de primaria. *Revista de Psicología y Salud*. 2011;21(2):245-52.
42. Nájera O, González A, Rodríguez P. Sobrepeso y obesidad en población adulta de dos centros comunitarios de salud de la ciudad de México. *Revista Biomed*. 2007;18:154-60.
43. Arvis G, Forest MG, Sizonenko PC. *La puberté masculine et ses pathologies*. Paris: Doin Éditeurs; 1993.
44. Herrera E, Pavia C, Yturriaga R. *Actualizaciones en Endocrinología-1. La pubertad*. Madrid: Editorial Díaz de Santos; 1994.
45. Barrera J, Melero C. Estudio descriptivo sobre la relación entre la lateralidad y la fuerza del tren superior en escolares de 12 a 16 años. *Rev Med Int Cienc Ac*. 2006;5:11-8.
46. Siengthai B, Kritz D, Barrett E. Handedness and cognitive function in older men and women: a comparison of methods. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(9):641-7.
47. Márquez S. Análisis de la lateralidad y la eficiencia manual en un grupo de niños de 5 a 10 años. *Rev Motric*. 1998;4:131-9.
48. Arizmendi A, Pastrana E, Rodríguez A. Prevalencia de pie plano en niños de Morelia. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2004;71(2):66-9.
49. Nájera P, Varela O. Problemas posturales en el adolescente. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología*. 1993;7(4):169-70.
50. Hernández JA, Santonja F, García I, Ortiz E. Prevalencia de la escoliosis idiopática en Murcia. *Rev Ortop Traum*. 1988;32(3):181-4.
51. Mireau D, Cassidy JD, Yong K. Low back pain and straight leg raising in children and adolescents. *Spine*. 1989;14:526-8.
52. Franco CY, Guerra ZM, Otero MP. Estudio de caso: terapia manual en una paciente de 18 años con escoliosis juvenil idiopática. *Rev Cienc Salud*. 2007;5(3):78-90.
53. Álvarez LL, Núñez A. Escoliosis idiopática. *Rev Pediatr Atenc Primaria*. 2011;13(49):135-46.
54. Soucacos PN, Soucacos PK, Zacharis KC, Beris AE, Xerakis TA. School screening for scoliosis: a prospective epidemiological study in north-western and central Greece. *J Bone Joint Surg*. 1997;79(10):1498-503.
55. Tachdjian J. *Ortopedia pediátrica*. México: Interamericana; 2002.
56. Rosales O, García J, Miramontes M. Tratamiento quirúrgico de la escoliosis control de la evolución mínimo de 5 años. *Revista Medigraphic*. 2007;75(2):93-7.
57. Cardoso M, Gómez C, Domínguez C. Anormalidades raquídeas en escoliosis torácica izquierda. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2005;19(1):2-5.
58. Aguilar I, Sánchez I, Pedraza G, Guadarrama L J. Correlación plantar y maloclusión. *Revista ADM*. 2012; 2: 91-4.