

Dolor de cuello/hombros y espalda en adolescentes. Prevalencia y factores asociados

Diana Marina Camargo¹, Luis Carlos Orozco², Esperanza Herrera³

RESUMEN

Objetivo: Determinar la prevalencia de dolor de cuello/hombros y espalda en adolescentes y explorar sus factores asociados. **Materiales y métodos:** Estudio de corte transversal con selección aleatoria de 30 instituciones. Se registraron género, edad, tener empleo, actividades sedentarias y deportivas, factores de carga (peso de la maleta y forma de cargarla) y postura en la silla escolar. Cuatro variables de salida fueron definidas: dolor agudo y crónico, localizado en cuello/hombros y espalda. Modelos de regresión log-binomial se aplicaron para estimar las razones de prevalencia (RP) e intervalos de confianza del 95%. **Resultados:** Se evaluaron 439 adolescentes, 231 mujeres (52,6%), edad $13,8 \pm 1,8$ años. Las prevalencias de dolor de cuello/hombros agudo y crónico fueron 25,6% IC 95% (20,7 – 30,6) y 8,9% IC 95% (6,0 – 11,8) respectivamente; para dolor de espalda agudo 22,9% IC 95% (18,0 – 27,9) y crónico 10,5% IC 95% (7,0 – 14,0). Los factores asociados con dolor de cuello/hombros agudo fueron empleo (RP 2,4), ver televisión (RP > 1,5), uso de computador (RP 1,5) y carga superior al 10% del peso corporal (RP 1,8); para el crónico la práctica de al menos una actividad deportiva (RP 0,5) y la postura inadecuada en la silla escolar (RP 7,1). Con dolor de espalda agudo se asoció el peso de carga (RP: 1,4), con el crónico edad (RP: 1,1) y más de 7 horas semanales de actividades deportivas (RP: 0,5). Cargar elementos adicionales en las manos se asoció con las cuatro variables de salida (RP>1,6). **Conclusión:** Los factores asociados son susceptibles de modificar mediante la implementación y evaluación de intervenciones en el ámbito escolar dirigidos a fomentar estilos de vida saludables. *Salud UIS 2008; 40: 71-82*

Palabras clave: Dolor de cuello, dolor de hombro, dolor de espalda, adolescente, prevalencia, factores de riesgo

ABSTRACT

Objective: To establish the prevalence of neck/shoulder pain (NSP) and back pain (BP) and explore associated factors in adolescents. **Materials and methods:** Cross sectional study. Thirty schools were randomly selected from Bucaramanga. Sociodemographic variables, sedentary and sports activities, carrying load factors of scholar bag and postures in the school chair were registered. Four outcome variables were defined acute and chronic pain located in neck/shoulder and back pain. Log-binomial regression models were used to obtain the prevalence ratios (PR) and their 95% confidence intervals. **Results:** A total of 439 schoolchildren were evaluated, 231 (52,6%) female gender, age $13,8 \pm 1,8$ years old. Prevalence for neck/shoulder acute and chronic were 25,6% CI 95% (20,7 – 30,6) and 8,9% CI 95% (6,0 – 11,8) respectively; Acute back pain was 22,9% CI 95% (18,0 – 27,9) and chronic 10,5% CI 95% (7,0 – 14,0). Work (RP 2,4), watching TV (RP 1,5 – 2,0), computers use (RP 1,5) and carrying load>10% (RP 1,8) were associated with acute neck/shoulder pain; the practice of at least one sport activity (RP 0,5) and bad posture in the sitting chair (RP 7,1) for chronic pain. Load carrying (RP 1,4) was associated with acute back pain; age (RP 1,1) and > 7hours/week dedicated to sports activities (RP 0,5) for chronic pain. Additional elements load in hands was associated with the four outcome variables (RP>1,6). **Conclusion:** The prevalence found was very high. The

1. M.Sc. Universidad Industrial de Santander, Profesora Asistente, Escuela de Fisioterapia, E-mail: dcamargo@uis.edu.co

2. M.Sc. Universidad Industrial de Santander, Profesor Asociado, Escuela de Enfermería, E-mail: lcorovar@uis.edu.co

3. M.Sc. Universidad Industrial de Santander, Profesora Asociada, Escuela de Fisioterapia, E-mail: eshevi@uis.edu.co

Correspondencia: Diana Marina Camargo. Escuela de Fisioterapia, Carrera 32 N° 29-31, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Telefax: +57 6358582. E-mail: dcamargo@uis.edu.co

Recibido: Junio 29 de 2008 – **Aceptado:** Julio 31 de 2008

associated factors may be modified by interventions directed to promote healthy styles of life in the scholar setting which must reduce pain. *Salud UIS 2008; 40: 71-82*

Key Words: Neck pain, shoulder pain, back pain, adolescent, prevalence, risk factors

INTRODUCCIÓN

En niños y adolescentes el dolor de cuello, hombros y espalda es de alta prevalencia, las cifras oscilan entre 27 - 48,3%,¹⁻³ 2 - 34%¹ y 7,5 - 57,5%^{1,2,4,5} para cada localización respectivamente. Estas cifras muestran la magnitud del problema, no solamente por la consecuencia inmediata sobre el desempeño en las actividades de la vida diaria, sino por los efectos potenciales a largo plazo sobre la calidad de vida de quienes lo padecen. Por lo anterior, la prevención del dolor en este grupo etáreo puede tener un impacto sobre la reducción del dolor y la discapacidad en la edad adulta, por lo cual la identificación de factores de riesgo es importante para la implementación y evaluación de programas de intervención, en el ámbito escolar, tanto terapéuticos como preventivos que contribuyan a su disminución⁶⁻⁷.

Es difícil comparar los estudios publicados debido a la diversidad de métodos utilizados, particularmente relacionados con los períodos de recuerdo, que van desde el día de la encuesta, la semana, el mes³ o el año anterior⁵; los diseños aplicados, estudios de corte transversal o cohortes^{1,8}; la recolección de la información mediante examen clínico o encuesta de auto diligenciamiento y la localización específica del dolor¹. De otro lado, no se especifica el tiempo de evolución, algunos lo establecen como crónico (mayor de 3 o 6 meses)⁷⁻⁹ pero en otros no se menciona. Este es un aspecto importante de definir, por el potencial impacto generado tanto a nivel individual como colectivo, ya que el dolor crónico demanda una mayor inversión en la prestación de servicios de salud, que puede incrementarse en la edad adulta¹⁰.

Entre los factores asociados a dolor de cuello/hombros y espalda se han encontrado en forma consistente el género femenino^{6,7,11,12}, la edad¹², trabajar en jornada adicional a la escolar^{8,13}, el incremento en la frecuencia de actividades sedentarias como ver televisión^{14,15}, el uso de juegos electrónicos y de computador¹⁶, la práctica regular de algún deporte, particularmente deportes de contacto o de alta competencia¹² y fumar¹⁷. Existe una gran controversia en cuanto a la asociación entre el dolor en una o más de las localizaciones descritas con el tipo de maletín escolar, la forma de cargarlo, el peso de la carga y la postura en la silla escolar^{12,18,19}.

En la literatura revisada no se encontraron publicaciones

en población escolar colombiana relacionada con dolor músculo esquelético, ni con la evaluación de las asociaciones mencionadas. Adicionalmente, ninguno de los estudios revisados discrimina por el tiempo de evolución del dolor, aspecto importante si se quiere proponer, implementar y evaluar programas de intervención como se mencionó previamente. Por lo anterior, este trabajo tuvo por objetivos establecer la prevalencia de dolor de cuello/hombros y espalda, tanto agudo como crónico y explorar su asociación con algunos factores sociodemográficos, actividades desempeñadas, factores de carga y postura en adolescentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y selección de la muestra

Se realizó un estudio de corte transversal (cross-sectional) en adolescentes de ambos géneros con edades entre 10 y 18 años, matriculados en instituciones educativas del municipio de Bucaramanga entre julio de 2004 y octubre de 2005. La muestra fue seleccionada aplicando un muestreo por conglomerados²⁰ seleccionando aleatoriamente 30 instituciones tanto públicas como privadas, de las 122 registradas en la Secretaría de Educación municipal hasta julio de 2003. De cada institución se seleccionaron al azar entre 16 y 20 adolescentes de 6° a 11° grado. No se estipularon criterios de exclusión para las instituciones educativas ni para los adolescentes.

Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra se calculó en el programa Epi - Info, versión 6,01d, en su rutina Stat-Calc y obedeció a las siguientes especificaciones de diseño: Nivel de significancia $\alpha = 0,05$, Poder $1 - \beta = 0,8$, Razón 1:1 (no expuestos: expuestos), prevalencia esperada de dolor en el grupo no expuesto de 10% y OR entre 1,8 y 2,2. Con esta base, se estimó que con una muestra aproximada de 500 adolescentes se detectarían las asociaciones esperadas.

Variabes de estudio

Las variables incluidas fueron registradas en un cuestionario de auto diligenciamiento diseñado para este

trabajo y se agruparon en: medición de dolor y factores asociados.

Medición de dolor

La prevalencia de dolor se calculó como la proporción de la población que presentó dolor el día de la encuesta, preguntando a los adolescentes si sentían dolor en: cuello, hombros y/o espalda, en cualquier localización, dorsal, media o lumbar. Una respuesta positiva en una o más localizaciones condujo a la definición del tiempo de evolución de la siguiente manera: dolor agudo (< 3 meses) y crónico (\geq 3 meses).

Factores Asociados

Sociodemográficos

Se midieron género, edad, fumar y tener empleo.

Actividades

Se registraron en forma dicotómica (si/no), ver televisión, uso del computador, juegos electrónicos y la participación en actividades deportivas. Adicionalmente se estableció el tiempo promedio de dedicación, en horas semanales (h/s), a cada una de las actividades mencionadas.

Factores de carga

El peso del maletín escolar se registró en kg durante tres días de la semana seleccionados aleatoriamente; a partir de estos datos, se obtuvo el promedio de peso de la maleta, base del cálculo del porcentaje del peso de la maleta en relación con el peso corporal (peso del maletín / peso corporal \times 100)²¹. Con base en las recomendaciones establecidas por Negrini¹⁸, esta variable se manejó en forma dicotómica durante el análisis de la siguiente forma, peso adecuado (<10% del peso corporal) e inadecuado (\geq 10%). También se incluyó en forma dicotómica (si/no) la carga de elementos escolares adicionales en las manos, cuyo peso se sumó al peso del maletín previamente mencionado. El tipo de maletín y la forma de cargarlo también fueron evaluados.

Postura

Para el registro de la postura en la silla escolar se le preguntó al estudiante, con base en cuatro esquemas gráficos, cuál era la posición que adoptaba en sedente la mayor parte de la jornada escolar; esta variable se codificó en forma dicotómica para el análisis de la siguiente manera: adecuada (postura en neutro, categoría de comparación) e inadecuada, cualquiera de las siguientes: flexión, extensión o rotación de tronco.

Procedimiento

Inicialmente se aplicó una prueba piloto en 30 adolescentes con características sociodemográficas similares a las establecidas para el trabajo posterior, con el fin de evaluar la claridad del cuestionario, la formulación de las preguntas, el tiempo para su diligenciamiento y aplicar los ajustes pertinentes. Para evaluar la reproducibilidad del mismo, se aplicó en dos oportunidades diferentes a los mismos adolescentes con un intervalo de una semana; esta evaluación se realizó mediante la prueba Kappa de Cohen²².

La concordancia encontrada para las preguntas relacionadas con dolor de cuello/hombros y espalda, fueron 0,52 y 0,61 respectivamente; para las actividades se encontraron los siguientes Kappas: ver TV 0,35, uso de computadores 0,79, juegos electrónicos 0,39, tipo de maleta 0,36, forma de cargar la maleta 0,53, carga de elementos adicionales 0,50 y postura inadecuada en la silla escolar 0,61. La encuesta se diligenció en un tiempo promedio de 35 minutos.

Análisis

La prevalencia de dolor el día de la encuesta fue establecida según el tiempo de evolución (agudo o crónico) y la localización corporal (cuello/hombros y espalda). Por lo anterior, se registraron cuatro variables de salida: (1: dolor de cuello/hombros agudo, 2: dolor de cuello/hombros crónico, 3: dolor de espalda agudo y 4: dolor de espalda crónico), las cuales fueron la base de los modelos multivariados aplicados posteriormente.

La evaluación de las posibles asociaciones se realizó mediante modelos de regresión log-binomial simple y múltiple, para estimar las razones de prevalencia (RP) y sus intervalos de confianza del 95%²³, siguiendo las recomendaciones de Greenland²⁴ para la inclusión de las variables en el modelo. En los modelos multivariados todas las razones de prevalencia fueron ajustadas por género y los intervalos de confianza, fueron ajustados considerando el tipo de muestreo. La base de datos se validó en Epi-Info mediante la rutina validate y posteriormente se exportó al software STATA 9,0²⁵ para su análisis definitivo.

El trabajo fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander y se contó con la aceptación voluntaria de los rectores de las instituciones y los padres de familia, quienes firmaron el consentimiento informado. Adicionalmente, los adolescentes dieron su consentimiento verbal para participar en el estudio.

RESULTADOS

Descripción general

En total se evaluaron 439 estudiantes, 231 (52,6%) del género femenino, media de edad $13,9 \pm 1,8$ años. Las prevalencias de dolor de cuello/hombros agudo y crónico fueron 25,6% IC95%(20,7 – 30,6) y 8,9% IC95%(6,0 – 11,8) respectivamente; para dolor de espalda agudo fue 22,9% IC95% (18,0 – 27,9) y crónico 10,5% IC95% (7,0 – 14,0). En total 23 adolescentes tenían empleo, equivalente a 5,3% IC95% (2,9 – 7,6) cuyas ocupaciones principales fueron ventas, auxiliares de fábricas y almacenes; la prevalencia de fumar fue 2,7% IC95% (1,2 – 4,2).

Actividades

La descripción de las variables de estudio según el tiempo de evolución y la localización específica en cuello/hombros y espalda se presenta en las Tablas 1 y 2, de las cuales llama la atención la prevalencia de

100% para ver televisión, uso de computador >52,8%, uso de juegos electrónicos >14,3% y la práctica de al menos una actividad deportiva >71,4%. Igualmente, cabe destacar las prevalencias para el tiempo dedicado a algunas actividades, particularmente ver televisión ≥ 20 h/s entre 30,6% y 44,1% y la práctica de actividades deportivas ≥ 7 h/s entre 22,2% y 51,6%.

Factores de carga y postura

El tipo de maletín más frecuente fue el morral de dos correas con una prevalencia de 66,3 IC95% (59,9 – 72,8), la carga en los dos hombros 60% IC95% (54,3 – 65,7); la carga de elementos adicionales en la mano 47,9% IC95% (41,6 – 54,2), el peso promedio de la maleta $2,1 \pm 1,06$ kg y el peso de carga superior al 10% corporal 4,1% IC95% (0,9 – 7,4). La prevalencia de posturas inadecuadas en la silla escolar fue 84% IC95% (80,6 – 87,5) distribuidas así: 33% en flexión, 48,7% en extensión y 2,3% en rotación de tronco. Estos factores discriminados por localización y tiempo de evolución del dolor se muestran en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Descripción de las variables de estudio según el tiempo de evolución del dolor en cuello/hombros.

Variable	Agudo (n:111)	Crónico (n:35)
Edad (años) ^a	13,9 (0,2)	14,2 (0,3)
Género femenino ^b	59,5 (6,4)	74,3 (9,6)
Empleo ^b	8,2 (2,4)	5,7 (3,9)
Fumar ^b	4,5 (1,8)	0
Ver Televisión ^b	100	100
Promedio de horas semanales de ver TV ^b		
0,5 – 7	24,3 (3,6)	28,6 (7,4)
8 – 19	31,5 (4,7)	37,1 (9,2)
≥ 20	44,1 (5,4)	34,3 (7,0)
Uso de computador ^b	62,1 (5,3)	54,3 (9,3)
Promedio de horas semanales de uso de computador ^b		
0,5 – 2	34,8 (6,1)	52,6 (12,0)
2,1 – 4	18,8 (5,7)	15,8 (8,1)
4,1 – 10	21,7 (5,5)	31,6 (11,1)
> 10	24,6 (5,8)	0
Uso de juegos electrónicos ^b	26,1 (4,4)	14,3 (5,9)
Promedio de horas semanales de juegos electrónicos ^b		
0,5 – 1,0	17,9 (7,4)	40 (24,0)
1,1 – 3,0	35,7 (11,2)	40 (24,0)
3,1 – 5,0	17,8 (6,4)	0
$\geq 5,1$	28,6 (7,9)	20 (20)
Práctica de al menos una actividad deportiva ^b	88,3 (3,6)	71,4 (8,5)
Tiempo de actividades deportivas ≥ 7 horas semanales ^b	45,0 (6,0)	31,4 (7,4)
Factores de carga y postura		
Morral de dos correas ^b	68,8 (5,8)	71,4 (8,8)
Carga de morral en los dos hombros ^b	55,5 (5,0)	61,8 (7,7)
Peso de carga (por kg.) ^a	2,0 (0,1)	1,6 (0,2)
Carga $\geq 10\%$ del peso corporal ^b	6,3 (2,7)	5,9 (4,1)
Postura inadecuada en la silla escolar ^b	87,4 (2,6)	97,1 (2,7)
Carga de elementos adicionales en la mano ^b	62,0 (4,9)	67,6 (9,1)

^aMedia (Error Estándar); ^b Proporción (Error Estándar)

Tabla 2. Descripción de las variables de estudio según el tiempo de evolución del dolor en espalda.

Variable	Agudo (n:91)	Crónico (n:36)
Edad (años) ^a	13,8 (0,2)	14,6 (0,3)
Género femenino ^b	52,7 (5,5)	80,6 (8,3)
Empleo ^b	3,3 (1,8)	13,9 (5,7)
Fumar ^b	4,4 (2,0)	0
Ver Televisión ^b	100	100
Promedio de horas semanales de ver TV ^b		
0,5 – 7	34,1 (5,1)	36,1 (6,4)
8 – 19	33,0 (5,1)	33,3 (6,6)
≥ 20	33,0 (4,7)	30,6 (6,9)
Uso de computador ^b	57,1 (6,9)	52,8 (10,5)
Promedio de horas semanales de uso de computador ^b		
0,5 – 2	36,5 (8,7)	42,1 (14,4)
2,1 – 4	9,6 (4,9)	31,6 (11,4)
4,1 – 10	28,8 (5,9)	15,8 (8,2)
> 10	25,0 (5,4)	10,5 (6,8)
Uso de juegos electrónicos ^b	30,8 (5,6)	16,7 (8,5)
Promedio de horas semanales de juegos electrónicos ^b		
0,5 – 1,0	18,5 (8,5)	16,7 (19,2)
1,1 – 3,0	37,0 (8,8)	66,7 (15,7)
3,1 – 5,0	22,2 (8,0)	0
≥ 5,1	22,2 (7,2)	16,7 (11,1)
Práctica de al menos una actividad deportiva ^b	87,9 (4,1)	75 (6,9)
Tiempo de actividades deportivas ≥ 7 horas semanales ^b	51,6 (5,5)	22,2 (6,2)
Factores de carga y postura		
Morril de dos correas ^b	69,3 (5,4)	69,4 (8,8)
Carga de morral en los dos hombros ^b	60,2 (4,5)	55,5 (8,1)
Peso de carga (por kg.) ^a	2,0 (0,2)	1,6 (0,2)
Carga ≥ 10% del peso corporal ^b	6,7 (4,0)	2,8 (2,7)
Postura inadecuada en la silla escolar ^b	84,6 (4,6)	91,7 (4,4)
Carga de elementos adicionales en la mano ^b	53,9 (4,9)	69,4 (7,9)

^aMedia (Error Estándar); ^bProporción (Error Estándar)

Factores Asociados

Dolor de cuello/hombros

Las razones de prevalencia ajustadas y sin ajustar, así como sus intervalos de confianza del 95% se muestran en la Tabla 3; género femenino, tener empleo adicional a la carga escolar, ver televisión, uso del computador, cargar más del 10% del peso corporal y cargar elementos adicionales en la mano se asociaron en forma positiva y significativa con el dolor en cuello/hombros agudo. Por otra parte, para el dolor crónico fueron significativos el tiempo de actividades deportivas ≥ 7 horas semanales, (RP 0,5 IC95% 0,2 – 0,9), la postura inadecuada en la silla escolar (RP 7,1 IC95% 1,2 – 43,9) y la carga de elementos adicionales en la mano (RP 2,1 IC95% 1,0 – 4,3).

Dolor de espalda

Para dolor de espalda agudo solo se encontraron asociados en forma significativa y positiva el peso de

carga en kg y la carga de elementos adicionales en la mano (Tabla 4). Con el dolor de espalda crónico se asociaron en forma estadísticamente significativa, la edad (RP 1,1 IC95% 1,0 – 1,3), el tiempo de actividades deportivas ≥ 7 horas semanales (RP 0,5 IC95% 0,2 – 1,0) y la carga de elementos adicionales en la mano (RP 2,0 IC95% 1,0 – 4,0).

No se encontraron asociaciones significativas entre las dos localizaciones y tiempo de evolución estudiados, con el tipo de maleta ni la forma de cargarla.

DISCUSIÓN

Este es el primer trabajo realizado en Colombia que establece cifras poblacionales de prevalencias de cuello/hombros y espalda en adolescentes entre 11 y 17 años y además explora posibles factores asociados a su manifestación, de ahí la importancia de sus hallazgos. Adicionalmente, plantea diferencias en la asociación de

Tabla 3. Asociación entre las variables de estudio con el dolor en cuello/hombros el día de la encuesta, Regresión log-binomial, RP sin ajustar y ajustadas (IC95% ajustados por cluster).

Factor	Agudo		Crónico	
	RP (IC95%) Sin ajustar	RP (IC95%) Ajustados ^a	RP (IC95%) Sin ajustar	RP (IC95%) Ajustados ^a
Edad (años)	1,0 (0,9 – 1,1)		1,1 (0,9 – 1,3)	
Género femenino	1,3 (0,9 – 2,0)	1,5 (1,0 – 2,3)	2,5 (1,0 – 6,3)	2,1 (0,8 – 5,1)
Empleo	1,7 (1,1 – 2,5)	2,4 (1,9 – 3,2)	1,1 (0,3 – 4,1)	
Fumar	1,7 (0,9 – 3,1)		---	
Ver Televisión	---		---	
Horas semanales de TV				
0,5 – 7	1,0	1,0	1,0	
8 – 19	1,5 (1,0 – 2,4)	1,5 (1,1 – 2,3)	1,6 (0,7 – 3,7)	
≥ 20	1,7 (1,2 – 2,6)	2,0 (1,5 – 2,8)	1,2 (0,6 – 2,3)	
Uso de computador	1,5 (1,0 – 2,4)	1,5 (1,1 – 1,9)	1,1 (0,6 – 2,2)	
Horas semanales de computador				
0,5 – 2	1,0		1,0	
2,1 – 4	1,1 (0,7 – 1,9)		0,6 (0,2 – 2,1)	
4,1 – 10	0,8 (0,5 – 1,3)		0,8 (0,3 – 2,0)	
> 10	1,4 (1,0 – 1,9)		---	
Uso de juegos electrónicos	0,8 (0,5 – 1,2)		0,4 (0,2 – 0,9)	
Horas semanales de juegos electrónicos				
0,5 – 1,0	1,0		1,0	
1,1 – 3,0	1,6 (0,6 – 4,3)		1,0 (0,1 – 6,9)	
3,1 – 5,0	1,3 (0,5 – 3,5)		--	
≥ 5,1	1,8 (0,7 – 4,5)		0,6 (0,1 – 8,0)	
Práctica de al menos una actividad deportiva	1,1 (0,6 – 2,1)		0,4 (0,2 – 0,8)	0,5 (0,2 – 0,9)
Tiempo de actividades deportivas ≥ 7 horas semanales	0,8 (0,6 – 1,2)		0,5 (0,2 – 0,9)	
Factores de carga y postura				
Morril de dos correas	1,09 (0,7 – 1,6)		1,3 (0,7 – 2,7)	
Carga de morril en los dos hombros	0,9 (0,7 – 1,2)		1,2 (0,7 – 2,0)	
Peso de carga (por kg)	1,2 (1,1 – 1,4)		1,0 (0,7 – 1,3)	
Carga ≥ 10% del peso corporal	1,6 (0,9 – 2,8)	1,9 (1,5 – 2,5)	1,8 (0,4 – 8,5)	
Postura inadecuada en la silla escolar	1,3 (0,9 – 2,0)		6,5 (1,1 – 39,9)	7,1 (1,2 – 43,9)
Carga de elementos adicionales en la mano	1,8 (1,2 – 2,6)	1,7 (1,2 – 2,2)	2,5 (1,1 – 5,3)	2,1 (1,0 – 4,3)

^a Razones de prevalencia ajustadas por género

algunos factores cuando se discrimina por localización del dolor y su tiempo de evolución.

Dolor de cuello/hombros

Prevalencia

El dolor agudo correspondió a 25,6% y se encuentra en el rango detectado para adolescentes entre 12 y 18 años de edad en otros países. En Finlandia, el dolor al menos una vez por semana en los últimos 6 meses correspondió a 26%²⁶; Murphy et.al.³ encontraron 27% para dolor por lo menos 1 día o más en el último mes; van Gent et.al.²⁷ 43,6% en los últimos 3 meses, Mikkelsen, et.al.² y Stahl et.al.²⁸ inferiores a 15% al menos una vez a la semana.

Los datos anteriores proporcionan evidencia, no solo de la alta frecuencia de dolor de cuello/hombros, sino de la dificultad para su comparación, así mismo cabe resaltar que en ningún estudio se definió con claridad el dolor crónico en las condiciones aquí presentadas, cuya prevalencia fue de 8,9% (IC 95% 6,0 – 11,8). Al tratar de comparar esta prevalencia, solo se encontraron dos estudios de seguimiento, el primero²⁸ que definió la persistencia del dolor en un período de 4 años equivalente a 5% para dolor de cuello semanal y el segundo⁹ que registró una prevalencia de 17% en jóvenes de 15 a 18 años en la línea de base, la cual se incrementó a 28% siete años después. Estas cifras plantean la importancia de su estudio a nivel poblacional por las posibles implicaciones en la adultez y además, sugiere

Tabla 4. Asociación entre las variables de estudio con el dolor en espalda el día de la encuesta, Regresión log-binomial, RP sin ajustar y ajustadas (IC95% ajustados por cluster).

Factor	Agudo		Crónico	
	RP (IC95%) Sin ajustar	RP (IC95%) Ajustados ^a	RP (IC95%) Sin ajustar	RP (IC95%) Ajustados ^a
Edad (años)	1,0 (0,9 – 1,1)		1,2 (1,1 – 1,4)	1,1 (1,0 – 1,3)
Género femenino	1,1 (0,8 – 1,6)	1,1 (0,7 – 1,8)	3,8 (1,4 – 10,2)	2,1 (0,7 – 6,2)
Empleo	0,7 (0,2 – 2,3)		2,6 (1,0 – 6,9)	
Fumar	1,5 (0,7 – 3,2)		---	
Ver Televisión	---		---	
Horas semanales de TV				
0,5 – 7	1,0		1,0	
8 – 19	1,2 (0,7 – 1,9)		1,2 (0,7 – 2,0)	
≥ 20	0,9 (0,6 – 1,4)		0,8 (0,4 – 1,6)	
Uso de computador	1,0 (0,7 – 1,3)		0,3 (0,1 – 0,6)	
Horas semanales de uso de computador				
0,5 – 2	1,0		1,0	
2,1 – 4	0,6 (0,2 – 1,4)		1,4 (0,4 – 4,4)	
4,1 – 10	0,9 (0,6 – 1,6)		0,5 (0,1 – 1,7)	
> 10	1,3 (0,7 – 2,3)		0,5 (0,1 – 2,7)	
Uso de juegos electrónicos	1,0 (0,6 – 1,5)		0,5 (0,1 – 1,5)	
Horas semanales de juegos electrónicos				
0,5 – 1,0	1,0		1,0	
1,1 – 3,0	1,8 (0,8 – 4,0)		3,7 (0,4 – 37,0)	
3,1 – 5,0	1,4 (0,5 – 4,5)		--	
≥ 5,1	1,3 (0,5 – 3,4)		1,2 (0,1 – 18,6)	
Práctica de al menos una actividad deportiva	1,1 (0,7 – 2,0)		0,5 (0,3 – 0,9)	
Horas semanales actividades deportivas ≥ 7	1,0 (0,7 – 1,3)		0,3 (0,1 – 0,6)	0,5 (0,2 – 1,0)
Factores de carga y postura				
Morril de dos correas	1,1 (0,7 – 1,7)		1,2 (0,6 – 2,5)	
Carga de morral en los dos hombros	1,1 (0,8 – 1,5)		1,0 (0,5 – 1,7)	
Peso de carga (por kg.)	1,2 (1,1 – 1,4)	1,4 (1,1 – 1,7)	1,0 (0,7 – 1,3)	
Carga ≥ 10% del peso corporal	1,6 (0,7 – 3,9)		0,8 (0,1 – 6,1)	
Postura inadecuada en la silla escolar	1,1 (0,6 – 3,0)		2,1 (0,7 – 6,3)	
Carga de elementos adicionales en la mano	1,4 (1,0 – 2,1)	1,6 (1,0 – 2,6)	2,7 (1,4 – 5,4)	2,0 (1,0 – 4,0)

^a Razones de prevalencia ajustadas por género.

la necesidad de incluir medidas de intervención de tipo preventivo desde la edad escolar hasta la edad adulta.

Factores asociados

Este trabajo muestra en los dos modelos multivariados ajustados por género, asociaciones positivas y estadísticamente significativas para el dolor agudo con: empleo (RP 2,4), ver televisión categorizada en terciles (RP entre 1,5 y 2,0), uso de computador (RP 1,5), carga superior al 10% del peso corporal (RP 1,8) y carga de elementos adicionales en la mano (RP 1,7) (Tabla 3). Para el dolor crónico: la práctica de al menos una actividad deportiva (RP 0,5), la postura inadecuada en la silla escolar (RP 7,1) y la carga de elementos adicionales

en la mano (RP 2,1) (Tabla 3). Estos hallazgos presentan dos patrones diferentes de asociación según el tiempo de evolución del dolor, a excepción de la carga de elementos adicionales en la mano que se comparte tanto para el dolor agudo como el crónico.

Sociodemográficos

A pesar de la dificultad para establecer comparaciones por las razones ya mencionadas, los riesgos presentados en la literatura revisada son coherentes con nuestros hallazgos. La asociación entre empleo adicional a la carga académica y dolor, al menos una vez a la semana en los 6 meses precedentes, de cuello (OR 2,01 IC95% 1,04 – 3,88) y hombros (OR 1,67 IC95% 1,29 – 2,17), fue demostrada por Feldman⁸ en un estudio de seguimiento. Esta

asociación se explicó por un mayor nivel de estrés al que se ven sometidos los adolescentes que deben responder a exigencias mayores comparados con sus pares, y al tipo de trabajo desempeñado que en su mayoría correspondió a cuidadores de menores de edad.

Actividades

La asociación entre actividades sedentarias y dolor de cuello/hombros aún no es consistente. En este trabajo se encontraron asociaciones significativas entre el uso de computadores (RP: 1,5) y ver televisión (RP>1,5), no para el uso de juegos electrónicos (Tabla 3). Hakala²⁶ encontró asociaciones positivas, después de ajustar por género y edad, para dolor de cuello una vez por semana o más frecuentemente con el uso de computadores >2 horas /día (OR 1,4 IC95% 1,1 – 1,8) y video juegos > 5h/día (OR 1,9 IC95% 1,2 – 3,1); ver TV > 5h/día (OR 1,4 IC95% 0,9-2,1) no fue significativa. Posibles explicaciones pueden centrarse en diferentes tiempos de exposición para los videojuegos y TV si se comparan varios países, y en las posturas adoptadas durante la ejecución de estas actividades durante períodos prolongados.

Los resultados de este trabajo plantean que la práctica de al menos un deporte disminuye significativamente la probabilidad de presentar dolor crónico (OR: 0,5 IC95% 0,2 – 0,9). Hallazgos similares presenta Siivola⁹ en un estudio de seguimiento, en el cual establece que las actividades físicas con cargas dinámicas en miembros superiores, disminuyen la probabilidad de presentar dolor de cuello/hombros 7 años después (OR 0,4 IC95% 0,2-0,8) y que a medida que se disminuye el tiempo dedicado a la actividad física así como su intensidad, se favorece la aparición del dolor (OR 2,1 IC95% 1,2 – 3,8).

Factores de carga

Se encontró una asociación significativa entre el peso de carga con el dolor agudo, hallazgo contradictorio comparado con el trabajo de van Gent et.al.²⁷ quienes que no encontraron asociaciones significativas. Este factor será discutido posteriormente con el dolor de espalda agudo.

Postura

En cuanto a la asociación entre postura en la silla escolar y dolor de cuello, Murphy et-al.^{3,29}, encontraron una asociación positiva (p=0,047) entre la flexión de tronco>20° con dolor de cuello en la última semana, explicada por las posturas estáticas durante largos períodos de clase y las sillas de los adolescentes que no facilitan una postura adecuada, por ser muy altas o muy pequeñas en relación con la talla de los adolescentes;

específicamente, los niños más altos flexionaron el cuello más y por mayor tiempo. Estos resultados contribuyen a la explicación de la asociación entre la postura inadecuada en la silla escolar con el dolor de cuello/hombros crónico detectado en este estudio (OR 7,1 IC95% 1,2 – 43,9%), factores que pueden perpetuarse hasta la edad adulta y que son susceptibles de intervenir.

Dolor de espalda

Prevalencia

Hoy en día se reconoce que el dolor de espalda es de alta prevalencia y que se manifiesta desde la niñez y la adolescencia; sin embargo, las diferencias metodológicas ya planteadas hacen difícil su comparación. A pesar de esto, se encontraron cifras similares a las detectadas en este estudio (22,9%) para dolor agudo. Zapata et.al.¹⁶ reportaron una prevalencia de 23%, aunque no se trató de una muestra de base poblacional ni se especificó el tiempo de evolución; Stanford et.al.¹¹ presentaron prevalencias de dolor recurrente entre 17,6% y 25,8% desde los 12 hasta los 19 años, Wedderkop et.al.³⁰ de 39% para el mes precedente y van Gent²⁷ 46,5% en los últimos 3 meses.

No se encontraron estudios con los que se pudiera comparar la prevalencia de dolor crónico (10,5%) detectada en este estudio, solo el trabajo de Eccleston⁶ estableció un 10% para dolor de espalda en una muestra clínica de 110 adolescentes con una media de 4 años de historia con dolor. Independientemente del tiempo de recuerdo, con el cual se incrementa positivamente la prevalencia³¹, las cifras son altas en este grupo poblacional, lo cual plantea un reto para la salud pública desde la epidemiología, con el fin de esclarecer los factores de riesgo que puedan ser intervenidos para disminuir su frecuencia e impacto en la edad adulta.

Factores asociados

El peso de carga y la carga de elementos adicionales en las manos se asociaron en forma significativa con el dolor de espalda agudo RP: 1,4 y RP: 1,6 respectivamente; de otro lado, la edad (RP: 1,1), más de 7 horas semanales de actividades deportivas (RP: 0,5) y la carga de elementos adicionales en las manos (RP: 2,0) se asociaron con el dolor de espalda crónico.

Sociodemográficos

La edad se asoció significativamente con el dolor de espalda crónico, factor plenamente identificado en la población infantil previamente¹².

Actividades

La asociación entre actividades sedentarias, actividad física y dolor de espalda ha sido ampliamente estudiada. En una cohorte de adolescentes, se encontró que el tiempo de permanencia en la silla escolar (OR: 6,2 IC95% 2,2 – 17,3), el trabajo manual (OR 7,1 IC95% 2,4 – 20,9) y practicar rara vez algún tipo de actividad física (OR 2,0 IC95% 0,7 – 5,9), así como la experiencia previa de dolor, son factores que se asocian en forma positiva con la aparición de dolor lumbar durante el año previo¹⁴. Igualmente, el tiempo invertido en ver televisión presenta una asociación positiva (OR: 1,7 IC95% 1,2 – 2,5) y por el contrario, las horas de actividad física semanales muestran una asociación negativa (OR 0,6 IC95% 0,4 – 0,9)¹⁵.

El efecto protector de la actividad física sobre el dolor de espalda en los trabajos previos es coherente con los resultados de este trabajo, ya que para el dolor crónico, la práctica de un deporte ≥ 7 h/s disminuye significativamente la probabilidad de su manifestación (RP 0,5) (Tabla 4). Estos hallazgos son coherentes con evidencia reciente proporcionada por un estudio de seguimiento a tres años, en el cual los niños físicamente menos activos comparados con niños de alto nivel de actividad física, tienen un OR de 3,3 para dolor lumbar y un OR de 2,7 para dolor dorsal; estos datos plantean la necesidad de promover no solo la actividad física moderada sino vigorosa en los adolescentes³², sin embargo, hay que considerar que ciertos tipos de actividad física como los deportes de contacto también pueden generar trauma y dolor músculo esquelético en diversas localizaciones, por lo cual la intensidad, el tiempo y la frecuencia de la actividad propuesta debe ser regulada³³.

Factores de carga

La evidencia previa en estudios de cohorte, ha establecido con claridad que factores de carga física durante la jornada laboral están asociados en forma positiva con la aparición de dolor lumbar en población adulta joven³⁴. Sin embargo, en población escolar existe controversia sobre la asociación entre el peso de carga y no cargar más del 10% del peso corporal con el dolor de espalda. Un estudio experimental³⁵ en jóvenes australianos encontró que las diferentes posturas sagitales se incrementan linealmente con el peso de la carga posterior, lo cual se explica por la necesidad del cuerpo de ajustar su centro de gravedad; sin embargo no encontraron asociación entre cargar 10% o menos del peso corporal. Estos resultados pueden obedecer a que no se tuvieron en cuenta pesos mayores, ni se registró el tiempo de carga, factores que pueden condicionar la aparición de dolor agudo.

De otro lado, una revisión crítica de la literatura³⁶ concluyó que la recomendación de no exceder el peso de carga en más del 10 a 15% del peso corporal, está justificada por los resultados de estudios epidemiológicos, fisiológicos y biomecánicos. Sin embargo, concluye que el peso de carga en forma aislada, puede no ser suficiente para prevenir el dolor de espalda, ya que la distancia recorrida, el diseño de la maleta, la condición física del escolar y su maduración física, son factores adicionales que deben ser tenidos en cuenta.

Korovesis³⁷ evaluó los cambios en la alineación del tronco y la curvatura de la columna vertebral según la forma de cargar el maletín; encontró un 45% de carga asimétrica, similar a la nuestra con 40% y demostró, que llevar la maleta sobre un hombro incrementa significativamente el dolor dorsal (OR: 2,9) y lumbar (OR: 5,0), cuando se le compara con la carga simétrica en los dos hombros, lo cual puede explicarse por las fuerzas asimétricamente aplicadas a lo largo de la columna vertebral derivadas de la carga. Adicionalmente estableció que la carga de morrales conduce a un desplazamiento del tronco superior y a una disminución de la lordosis cervical, factores que pueden estar asociados con el dolor agudo encontrado en el presente estudio.

No se encontraron asociaciones significativas entre el tipo de maletín o la forma de cargarlo con ninguna de las variables de salida, lo cual puede explicarse parcialmente por los bajos pesos de carga en nuestros estudiantes.

La prevalencia de peso de carga equivalente a 10% o más del peso corporal 4,1% IC95% (0,9 – 7,4) con un promedio de peso de 2,1 kg IC95% (1,8 – 2,4), inferior al estudio en Italia con cifras entre 22% - 27%²¹ y a las cargas informadas por Grimmer¹⁹ con un peso promedio de 5,3 kg, respectivamente. Grimmer¹⁹ estableció además, que los adolescentes más jóvenes llevaban cargas mayores, situación similar a la encontrada en este trabajo, lo que plantea que este grupo pudiera estar en mayor riesgo de dolor de espalda no sólo por el peso de la carga sino por el período de maduración de su columna y el tiempo invertido en actividades sedentarias como ver televisión, juegos de video y uso de computador, de alta prevalencia en nuestros adolescentes, que a su vez disminuyen la posibilidad de invertir mayor tiempo en la práctica regular de actividad física, lo que a su vez podría mejorar la flexibilidad y la fuerza muscular, cuya disminución es un factor de riesgo significativo para el dolor lumbar en la edad adulta³⁸.

El análisis de los factores estudiados según el tiempo de evolución produjo un comportamiento interesante y

consistente; el peso de carga y la carga >10% del peso corporal se asociaron positiva y significativamente con el dolor agudo; la práctica de al menos un deporte o con una frecuencia $\geq 7h/s$ y se asoció en forma negativa con el dolor crónico en las dos localizaciones. También se encontró que la carga de elementos adicionales en las manos es de alta prevalencia en nuestros adolescentes 47,9% IC95% (41,6 – 54,2) y que se asocia significativamente (RP>1,6) con las cuatro variables de salida. No se encontró evidencia previa en la literatura de esta asociación, la cual podría ser explicada por la distribución de cargas y las posturas adoptadas para compensar el peso en la espalda, sin embargo, este factor debe ser evaluado y analizado en estudios biomecánicos con el fin de establecer las alteraciones posturales subsecuentes y entender los mecanismos que conducen a la manifestación y permanencia del dolor.

Es importante mencionar las limitaciones del estudio relacionadas con un potencial sesgo de memoria en el registro del tiempo, tanto para actividades deportivas como sedentarias, que podría afectar la magnitud y sentido de la asociación. Este problema ya ha sido establecido como limitación en la aplicación de cuestionarios para estimar el nivel de actividad física en jóvenes³⁹. Adicionalmente, sería conveniente registrar el tiempo de carga y la medición de posturas en forma objetiva, con el fin de explicar mejor algunas de las asociaciones encontradas.

Entre las fortalezas del estudio cabe mencionar que la muestra fue de base poblacional con selección aleatoria, por lo que sus resultados pueden ser extrapolados a la población escolarizada de 11 a 17 años de Bucaramanga. Así mismo, el modelo analítico aplicado para estimar las RP en lugar de la regresión logística para estimar los Odds Ratio, permite hacer una aproximación más cercana de las asociaciones, ya que se ha demostrado que el OR tiende a sobreestimarlas cuando las prevalencias del evento son altas, como las encontradas en este trabajo⁴⁰.

CONCLUSIONES

Si bien es cierto la manifestación del dolor es multifactorial, es claro que algunos factores particulares relacionados con las posturas, el desempeño de diversas actividades, así como el peso de carga muestran evidencia sostenida en diversos estudios. De otro lado, si los desórdenes músculo esqueléticos como los aquí estudiados aparecen a una edad cada vez más temprana, se plantea la necesidad de proponer y evaluar

programas de intervención en el ámbito escolar, con el fin de contribuir a su prevención y control y sobre todo, se requiere implementar programas y proyectos de promoción de la salud para fomentar estilos de vida que contribuyan a mejorar la salud y calidad de vida de los adolescentes.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Industrial de Santander por la financiación del proyecto.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores manifiestan no presentar conflicto de interés alguno con el trabajo o su divulgación.

REFERENCIAS

1. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21: 403-425.
2. Mikkelsson M, Salminen JJ, Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain* 1997; 73:29-35.
3. Murphy S, Bucle P, Stubbs D. A cross-sectional study of self reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Appl Ergon* 2007; 38: 797 – 804.
4. Shehab DK, Al-Jarallah KF. Nonspecific low-back pain in Kuwaiti children and adolescents: associated factors. *J Adolesc Health* 2005; 36: 32-5.
5. Skoffer B, Foldspang A. Physical activity and low back pain in schoolchildren. *Eur Spine* 2008; 17: 373-79.
6. Eccleston C, Wastell S, Crombez G, Jordan A. Adolescent social development and chronic pain. *Eur J Pain* 2008 (Article in Press).
7. Logan DE, Simona LE, Stein MJ, Chastain L. School impairment in adolescents with chronic pain. *J Pain* 2008; 9:407-16.
8. Feldman DE, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L. Risk factors for the development of neck and upper limb pain in adolescents. *Spine* 2002; 27:523-8.
9. Siivola SM, Levoska S, Latvala K, Hoskio E, Vanharanta H, Keinanen-Kiukaanniemi S. Predictive factors for neck and shoulder pain: A longitudinal study in young adults. *Spine* 2004; 29:1662-9.
10. Hillman M, Wright A, Rajaratnam G, Tennant A, Chamberlain M A. Prevalence of low back pain in the community: implications for service provision in Bradford, UK. *J Epidemiol Community Health* 1996; 50: 347-52.

11. Stanford EA, Chambers CT, Biesanz JC, Chen E. The frequency, trajectories and predictors of adolescent recurrent pain: A population based approach. *Pain* 2008 (Article in Press)
12. Trevelyan FC, Legg SJ. Back pain in school children – where to from here?. *Appl Ergon* 2006; 37:45-54.
13. Watson K D, Papageorgiou A C, Jones G T, Taylor S, Symmons D P M, Silman A J, Macfarlane G J. Low back pain in school children: The Role of Mechanical and Psychosocial Factors. *Arch Dis Child* 2003; 88: 12-17.
14. Sjolie AN. Persistent and change in nonspecific low back pain among adolescents. A 3 year prospective study. *Spine* 2004; 29:2452 – 7
15. Sjolie AN. Associations between activities and low back pain in adolescents. *Scand J Med Sci Sports* 2004; 14:352-9.
16. Zapata AL, Pantoja AJ, Leone C, Doria_filho U, Almeida CA. Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Pediatr* 2006; 165:408-414.
17. Feldman DE, Rossignol M, Shrier I, Abenhaim L. Smoking a risk factor for development of low back pain in Adolescents. *Spine* 1999; 24: 2492-6.
18. Negrini S, Carabalona R, Sibilla P. Backpack as daily load for schoolchildren. *Lancet* 1999; 354: 1974.
19. Grimmer K, Williams M. Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Appl Ergon* 2000; 31:343-360
20. Levy PS, Lemeshow S. Sampling of populations: Methods and applications. New York: John Wiley & Sons; 1991.
21. Jones G T, Watson K D, Silman A J, Macfarlane J G. Predictors of low back pain in british school children: a population – Based Prospective Cohort Study. *Pediatrics* 2003; 111: 822-8.
22. Streiner DL, Norman GR. Health measurement scales: A practical guide to their development and use. New York: Oxford University Press; 2003.
23. Wacholder S. Binomial Regression in GLIM: Estimating risk and risk differences. *Am J Epidemiol* 1986; 123:174-84.
24. Greenland S. Modelling and variable selection in epidemiologic analysis. *Am J of Public Health* 1999; 79: 340-9.
25. StataCorp. 2005. Stata Statistical Software. Release 9.0. College Station, TX: StataCorp LP.
26. Hakala PT, Rimpela AH, Saarni LA, Salminen JJ. Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *Eur J Public Health* 2006; 16: 536-41.
27. van Gent C, Dols JJC, de Rover CM, Sing RAH, de Velt HCW. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder and back pain in young adolescents. *Spine* 2003; 28:916-21.
28. Stahl M, Kautiainen H, El-Metwally A, Hakkinen A, Ylinen J, Salminen J, et.al. Non specific neck pain in schoolchildre: Prognosis and risk factors for occurrence and persistence. A 4-year follows up study. *Pain* 2007 (Article in press).
29. Murphy S, Buckle P, Stubbs D. Classroom posture and self reported back and neck pain in schoolchildren. *Appl Ergon* 2004; 35: 113-120.
30. Wedderkopp N, Leboeuf-Yde C, Andersen LB, Froberg K, Hansen HS. Back pain in children. No association with objectively measured level of physical activity. *Spine* 2003; 28:2019-24.
31. Camargo DM, Jiménez JB, Archila E, Villamizar M. El dolor: Una perspectiva epidemiológica. *Salud UIS*. 2004;36:40-51
32. Wedderkopp N, Kjaer P, Hestbaek L, Korsholm L, Leboeuf-Yde C. High-level physical activity in childhood seems to protect against low back pain in early adolescence. *Spine J* 2008 (Article in press).
33. El-Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, MacFarlane G, Mikkelsen M. Risk factors for development of non-specific musculoskeletal pain in preteens and early adolescents: a prospective 1-year follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord* 2007; 8:46.
34. Nieuwenhuys AV, Somville PR, Crombez G, Burdoff A, Verbeke G, Johannik K. et.al. The role of physical workload and pain related fear in the development of low back pain in young workers: evidence from the BelCoBack Study; results after one year of follow up. *Occup Environ Med* 2006; 63: 45-52.
35. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U, Trott P. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskelet Disord* 2002; 3: 10.
36. Brackley HM, Stevenson JM. Are children's backpack weight limits enough? A critical review of the relevant literature. *Spine* 2004; 29: 2184-90.
37. Korovesis P, Koureas G, Zacharatos S, Papazisis Z. Backpacks, back pain, sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents. *Spine* 2005; 30:247-55.
38. Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *Br J Sports Med* 2006; 40: 107-13.
39. PDPAR Motl RW, Dishman RK, Dowda M, Pate

RR. Factorial validity and invariance of a self report measure of physical activity among adolescent girls. *Res Q Exerc Sport* 2004; 75:259-71.

40. Zochetti C, Consonni D, Vertais PA. Relationship between prevalence rate ratios and Odds Ratios in cross-Sectional Studies. *Int J Epidemiol* 1997; 26:220-3.