

Obesidad, actividad física y dolor lumbar: un análisis genéticamente informativo

Obesity, physical activity and low back pain: A genetically informative analysis

Sánchez-Romera JF ^{1,2}, Dario AB ³, Colodro-Conde L ^{1,2}, Carrillo-Verdejo E ^{1,2}, González-Javier F ^{1,2}, Levy GM ³, Luque-Suárez A ⁴, Pérez-Riquelme F ^{2,5}, Ferreira PH ³, Ordoñana JR ^{1,2}

¹ Registro de Gemelos de Murcia, Departamento de Anatomía Humana y Psicobiología, Universidad de Murcia, Murcia, España.

²IMIB-Arrixaca, Murcia. ³Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Sydney, Australia. ⁴Departamento de Fisioterapia, Universidad de Málaga, Málaga, España. ⁵Consejería de Sanidad, Murcia.

Esta investigación ha sido financiada por FUNDACIÓN MAPFRE

Resumen

Objetivo: Analizar la relación entre obesidad, actividad física y dolor lumbar a través de un estudio transversal de gemelos caso-control.

Material y método: La muestra general la componen 1.613 individuos gemelos, de entre 47 y 73 años, y participantes en el Registro de Gemelos de Murcia. Los datos fueron obtenidos mediante entrevista telefónica y se recogió información sobre dolor de espalda, datos antropométricos y actividad física. La cigosidad fue evaluada mediante cuestionario. El análisis caso-control se realizó sobre 199 parejas completas y discordantes para dolor lumbar.

Resultados: La prevalencia del dolor lumbar en la muestra total fue del 33,1% (mujeres: 36,4%; varones: 29,1%). El Índice de Masa Corporal (IMC) fue de 27.2 (DE: 4,3). En la muestra general, ser mujer, IMC elevado, frecuencia baja de actividad física moderada e intensa y sedentarismo se asociaron con mayor riesgo de padecer dolor lumbar. Sin embargo, todas las asociaciones perdieron significación estadística en el análisis caso-control.

Conclusión: Es necesario considerar las características individuales o grupales al valorar el papel del IMC o la actividad física en la prevención del dolor lumbar. Esto incluye la necesidad de tener en cuenta el papel de los factores genéticos en futuras investigaciones sobre esta relación.

Palabras clave:

Dolor lumbar, obesidad, actividad física, gemelos.

Abstract

Objective: Our main objective was to analyse the relationship between obesity, physical activity and low back pain using a cross-sectional co-twin design.

Material and method: The total sample comprised 1,613 subjects, aged 47 to 73, from the Murcia Twin Registry. Data were obtained through telephone interview, and information about back pain, anthropometric data and physical activity was collected. One-hundred and ninety-nine pairs complete and discordant for low back pain were available for the case-control analysis.

Results: Prevalence of low back pain was 33.1% (females: 36.4%; males: 29.1%). Mean Body Mass Index (BMI) was 27.2 (SD: 4.3). For the general sample, being female, a high BMI, low frequency of moderate or intense physical activity and sedentarism were associated to a higher risk of low back pain. However, all associations lost statistical significance in the case-control analyses.

Conclusion: Individual and group characteristics must be considered when evaluating the role of BMI or physical activity on prevention of low back pain. This includes the need to take into account the role of genetic factors in future research about this relationship.

Key words:

Low back pain, obesity, physical activity, twins.

Correspondencia

JR Ordoñana

Departamento de Anatomía Humana y Psicobiología
Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España.

E-mail: ordonana@um.es

Introducción

El dolor lumbar es una de las principales causas de discapacidad en el mundo [1] y tiene un importante impacto sobre el individuo, incluyendo las esferas física, social, psicológica y económica [2]. Dicho impacto, además, se extiende a su entorno y al conjunto de la sociedad. En España, según la Encuesta Nacional de Salud 2011-2012, el 20,5% de los mayores de 15 años referían haber padecido dolor lumbar durante los últimos 12 meses [3], proporción que parece estar estabilizada en los últimos años [4]. Este problema representaba, entre 2000 y 2004, el 12,5% de todas las bajas laborales y su coste medio estimado por jornadas no trabajadas en ese periodo era de más de 160 millones de euros anuales [5]. Por otro lado, aunque muestra un índice de recuperación favorable del 75% a las seis semanas, presenta recaídas frecuentes (siendo el 33% en forma de ausencias laborales) [6, 7]. En conjunto, dada la magnitud y extensión de sus implicaciones, la identificación de las causas de este problema, así como de las estrategias preventivas y de rehabilitación eficaces, resulta de especial relevancia. Sin embargo, los factores de riesgo implicados en el dolor lumbar no están completamente definidos [8] y tampoco existen en la actualidad evidencias decisivas acerca de la eficacia de intervenciones preventivas [9].

Tanto la obesidad como la actividad física han sido consideradas como posibles factores influyentes en el dolor lumbar, de forma que tanto la presencia de obesidad como la baja actividad física se han asociado, aunque de forma no concluyente, con un aumento del riesgo de padecer esta condición [10-13]. A su vez, el Índice de Masa Corporal (IMC) y la actividad física están claramente relacionados entre sí [14-18] y, de hecho, se ha propuesto incluso una relación entre la capacidad genética para perder peso con el ejercicio y la adherencia al ejercicio regular [19] o una interacción entre baja actividad física y el gen FTO para incrementar el riesgo de obesidad [20]. Debido a que la obesidad y la actividad física son factores modificables, el carácter de su asociación con el dolor lumbar resulta de especial interés por su papel como una posible alternativa preventiva [21].

La obesidad es un creciente problema de salud pública [22, 23], y parece estar asociada con diversos trastornos musculoesqueléticos, como el dolor lumbar [10]. No obstante, su asociación con este problema sigue suscitando controversia [8][24][25]. Por ejemplo, mientras que algunos estudios han demostrado que la obesidad aumenta la prevalencia del dolor lumbar crónico [11][26] y recurrente [26], y se ha identificado una relación entre IMC y dolor lumbar [10][11], otros no han podido observar una asociación

entre ambos [27-29]. Por otra parte, en un estudio de gemelos y controles [26], la asociación positiva entre el IMC y el dolor lumbar que se encontró en el análisis general de cohortes desapareció cuando se estudiaron los gemelos idénticos o monocigóticos discordantes para peso corporal, lo que sugiere que la genética podría influir y confundir esta relación. Por tanto, la relación entre obesidad y dolor lumbar aún no está clara [25][30].

Por su parte, distintos estudios han analizado la relación entre actividad física y dolor lumbar con resultados contradictorios [12][13][21], y persiste la ausencia de evidencia acerca de hasta qué punto diferentes tipos de actividad física pueden causar o prevenir este problema [31]. Por ejemplo, mientras algunos trabajos asocian la actividad física intensa con una menor prevalencia de dolor lumbar [21, 32], otros encuentran que tanto el comportamiento sedentario, como la actividad física de alta intensidad incrementan el riesgo [33].

Una de las posibles explicaciones de esta disparidad de resultados en la asociación de la obesidad y el ejercicio físico con el dolor lumbar puede encontrarse en el impacto de los factores genéticos en estas relaciones. En realidad, tanto factores ambientales como genéticos parecen estar asociados al desarrollo de dolor lumbar [24]. Varias publicaciones recientes informan de una heredabilidad significativa para este fenotipo [24, 34-37]. De acuerdo con estos trabajos, las variaciones en la constitución genética explicarían entre un 30% y un 67% de las diferencias individuales observadas en el dolor lumbar, siendo el efecto genético mayor en las patologías crónicas e incapacitantes que para episodios agudos [24]. Asimismo, se ha observado que los factores genéticos que influyen en este problema son comunes a otros fenotipos relacionados como la degeneración de disco lumbar [34]. Existen también un amplio número de investigaciones que han profundizado, desde un punto de vista genéticamente informativo, en la asociación del dolor lumbar con factores socio-demográficos, carga laboral, insatisfacción vital, discapacidad y variables de personalidad [36][38-41]. De la misma forma, tanto la obesidad como la actividad física muestran influencias genéticas en su desarrollo. Los estudios de gemelos han hallado consistentemente una contribución significativa de factores genéticos en la variación en IMC y rasgos relacionados, en ambos sexos y en todas las edades. Actualmente se estima una heredabilidad media del IMC cercana al 70%, con un rango en función de la muestra de entre el 50% y el 90% [42-44]. Esta distribución se mantiene constante entre distintos países y culturas [43, 45, 46]. La práctica del ejercicio físico también parece mostrar influencias genéticas [19][47][48]

y, de hecho, un estudio de asociación de genoma completo (*Genome-Wide Association Study*, GWAS) llevado a cabo recientemente concluyó que la práctica del ejercicio físico está probablemente influida por múltiples genes [47].

Dada la relevante contribución de los factores genéticos a la varianza observada, tanto para el dolor lumbar como para la obesidad o la actividad física, resulta de especial interés la utilización de diseños que permitan controlar el efecto de tales factores. Los estudios de gemelos, en los que se puede controlar el efecto genético, pueden contribuir a clarificar las relaciones entre estas variables y determinar el impacto real de factores ambientales modificables sobre el dolor lumbar. En este estudio, nuestro objetivo fue investigar la relación entre IMC y diferentes medidas de actividad física con el dolor lumbar en una muestra de gemelos. En particular, el objetivo consistió en realizar un análisis de caso-control con gemelos discordantes para la condición estudiada. Es decir, parejas en las que sólo uno de sus miembros presenta dolor lumbar. Dado el emparejamiento perfecto por sexo, edad y ambiente familiar, a lo que se añade el control de los factores genéticos en el caso de gemelos monocigóticos, este tipo de estudio presenta evidentes ventajas para el control de variables de confusión [49] y la determinación del efecto de las variables estudiadas.

Material y método

Se llevó a cabo un estudio transversal con un diseño de caso-control intra-pares de gemelos. Los sujetos procedían de la muestra del Registro de Gemelos de Murcia (RGM),

registro de gemelos de base poblacional constituido por adultos nacidos en partos múltiples entre 1940 y 1966, y residentes en la Región de Murcia. El RGM es una iniciativa conjunta entre la Universidad de Murcia y la Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma. La información relativa a las características del RGM y su desarrollo están descritos en otra publicación [50]. La participación en el registro es voluntaria y sujeta a consentimiento. Los procedimientos del registro han sido aprobados por el Comité de Ética de la Universidad de Murcia.

Los datos utilizados en este estudio fueron obtenidos en 2013 a través de entrevista telefónica. La muestra para este estudio consta de un total de 1.613 individuos, participantes en el registro, que se agrupan en distintas categorías de cigosidad (Tabla 1). Las mujeres representan el 55,1% de los participantes y la edad media de la muestra era de 57 (DE: 7) años, sin diferencias significativas por sexo.

La cigosidad fue evaluada a través de un cuestionario de 12 ítems acerca de determinadas características antropométricas y la similitud física de la pareja. Este cuestionario ha sido validado previamente y sus resultados se corresponden adecuadamente con la cigosidad determinada por análisis de ADN, alcanzando una concordancia de más del 95% [50].

La entrevista estaba basada en un cuestionario de tipo epidemiológico que incluía, entre otros, aspectos relativos a dolor de espalda, datos antropométricos y actividad física. La prevalencia del dolor lumbar fue valorada a través de dos preguntas derivadas de la Encuesta Nacional de Salud [51] sobre si habían experimentado alguna vez en su

Tabla 1. Características de la muestra, prevalencia de dolor lumbar e IMC, por sexo y total

	Varones		Mujeres		Total
Muestra general					
n (%)	725 (44,9)		888(55,1)		1.613 (100)
Edad [media, (DE)]	56 (7)		57 (7)		57 (7)
Cigosidad (sujetos) [n, (%)]					
MZ	225 (31,0)		341 (38,4)		566 (35,0)
DZ (mismo sexo)	261 (36,0)		309 (34,8)		570 (35,4)
DZ-SO	239 (33,0)		238 (26,8)		477 (29,6)
Prevalencia de dolor lumbar [n, (%)]	211 (29,1)		323 (36,4)		534 (33,1)
IMC [media, (DE)]	27,8 (3,9)		26,6 (4,6)		27,2 (4,3)
Caso-control					
Pares discordantes para dolor lumbar	MZM	DZM	MZF	DZF	DZ-SO
[n (%)]	38 (36,5)	49 (41,9)	49 (31,9)	63 (45,0)	99 (46,9)
Edad [media, (DE)]	54 (6)	56 (8)	56 (7)	58 (8)	57 (6)

IMC: Índice de Masa Corporal; DE: Desviación estándar; MZ: Monocigótico; DZ: Diczigótico; MZF: Monocigótico femenino; MZM: Monocigótico masculino; DZF: Diczigótico femenino; DZM: Diczigótico masculino; DZ-SO: Diczigótico sexo opuesto.

vida dolor lumbar y si habían necesitado la asistencia de un profesional sanitario. Se definió como presencia en algún momento de dolor lumbar cuando se producía una respuesta positiva a ambas preguntas. Por su parte, la altura y el peso fueron auto-informados y se calculó el IMC dividiendo el peso corporal de los individuos en kilogramos por el cuadrado de su altura en metros. En cuanto a la actividad física, se utilizó un cuestionario basado en el *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) [52] que recogía medidas de la frecuencia semanal de práctica de actividad física ligera (p.e., caminar al menos 10 minutos de forma continua), moderada (p.e., actividad física moderada durante al menos 10 minutos, como nadar relajadamente o practicar golf) e intensa (p.e., actividad física que le hiciera respirar rápido o jadear durante al menos 10 minutos), así como tiempo dedicado semanalmente a cada una de estas actividades. Adicionalmente se contempló también una medida de sedentarismo, calculado como tiempo sentado habitualmente en un día laborable. Las medidas de frecuencia de la actividad física fueron recogidas en número de veces por semana. Las medidas de duración fueron recogidas en minutos y, posteriormente, dada su concentración alrededor de puntos concretos correspondientes a horas, se transformaron en 11 grupos horarios (desde menos de una hora, hasta más de 10 horas). En el caso del sedentarismo, la duración se agrupó en cuatro niveles (menos de tres horas; entre 3-6 horas; entre 6-10 horas; más de 10 horas).

Análisis estadístico

El análisis se llevó a cabo en dos etapas: análisis de la muestra general y análisis de casos y controles. Todas las variables, a excepción del sexo, se utilizaron como variables continuas. Para el análisis de la muestra general estudiamos la asociación entre el IMC y las medidas de actividad física (es decir, frecuencia y duración semanales de práctica de actividad física ligera, moderada e intensa, y sedentarismo) y la prevalencia del dolor lumbar, incluyendo a todos los participantes, independientemente del tipo de par, de si la pareja era completa o incompleta, o de la similitud en dolor lumbar. El sexo fue incluido como posible factor de confusión. Los efectos de las variables predictoras fueron calculados por medio de Ecuaciones de Estimación Generalizadas utilizando un estimador robusto. Este método tiene en cuenta la estructura dependiente de los datos familiares, de forma que todos los miembros de cada familia pudieron ser incluidos en el análisis. El sexo fue considerado como factor, mientras que todos los demás predictores fueron incluidos como covariables. Posteriormente, con el fin

de controlar el posible efecto de confusión de los factores genéticos y del ambiente familiar o compartido, se realizó un análisis de casos y controles utilizando sólo los pares de gemelos del mismo sexo, completos y discordantes para dolor lumbar (ambos gemelos habían respondido al cuestionario y solo uno de ellos mencionaba haber sufrido dolor lumbar en alguna ocasión), utilizando el mismo procedimiento estadístico. El sexo y la edad no se tuvieron en cuenta por existir un emparejamiento perfecto de ambas variables. Además, se realizaron análisis separados para los pares de gemelos monocigóticos (MZ) y dicigóticos (DZ). En este tipo de diseños, cuando la magnitud de la asociación entre dos variables (por ejemplo, el IMC y el dolor lumbar) disminuye de forma secuencial entre el análisis de muestra general (no ajuste por factores genéticos o ambiente temprano compartido) y los análisis de casos y controles en pares DZ (ajuste por ambiente temprano compartido) y MZ (ajuste de factores genéticos y ambiente compartido), la relación entre las dos variables sería indirecta y mediada por factores de confusión. Por el contrario, el mantenimiento de la asociación en los análisis de caso-control sería un indicador sólido de una posible senda causal directa [49]. El análisis de los datos se realizó utilizando el *software* estadístico SPSS v.19.

Resultados

La prevalencia del dolor lumbar en la muestra total fue del 33,1%, con una presencia mayor en mujeres (36,4%) que en varones (29,1%). No se encontraron diferencias significativas de prevalencia por cigosidad ($p > ,05$).

El IMC promedio de la muestra fue de 27,2 (DE: 4,3), siendo significativamente mayor en los varones (F: 26,4; $p < ,001$). No se observaron, en este caso, diferencias significativas por cigosidad entre individuos del mismo sexo (Tabla 1).

La frecuencia media de actividad ligera fue de 3,7 veces por semana y ocupó un promedio de seis horas semanales (Tabla 2). La frecuencia de actividad moderada no llegó a una vez por semana, aunque aquellos que la practicaban lo hicieron durante ocho horas semanales. En cuanto a la actividad intensa, la frecuencia fue también de menos de una vez, con una duración media de algo menos de siete horas por semana. En un día laborable habitual, los participantes en el estudio pasaban en promedio cuatro horas sentados. En todos los casos, a excepción de la frecuencia de actividad física ligera, que no mostró diferencias por sexo, los varones presentaron valores significativamente más elevados, tanto en frecuencia [moderada (F: 33,3; $p < ,001$); intensa (F: 110,1; $p < ,001$)] como en duración [ligera (F: 6,4;

Tabla 2. Frecuencia y duración de actividad física ligera, moderada e intensa y tiempo sentado en un día laborable habitual. Total y por sexo

	Varones		Mujeres		Total	
	n	Media (DE)	n	Media (DE)	n	Media (DE)
Caminar (veces/semana)	716	3,7 (4,3)	883	3,7 (3,6)	1.599	3,7 (3,9)
Caminar (horas/semana)	471	7,2 (9,5)	553	5,9 (5,1)	1.024	6,5 (7,5)
Actividad moderada (veces/semana)	699	0,7 (1,8)	883	0,3 (1,2)	1.582	0,5 (1,5)
Actividad moderada (horas/semana)	109	11,5 (12,0)	70	3,7 (5,1)	179	8,5 (10,6)
Actividad intensa (veces/semana)	708	1,2 (2,2)	882	0,3 (1,1)	1.590	0,7 (1,7)
Actividad intensa (horas/semana)	218	7,6 (9,2)	84	4,2 (5,9)	302	6,7 (8,6)
Tiempo sentado (horas/día)	710	5,2 (3,3)	871	4,0 (2,5)	1.581	4,5 (2,9)

$p < ,01$); moderada (F: 26,6; $p < ,001$); intensa (F: 9,8; $p < ,01$)]. Asimismo, los varones pasaban mayor número de horas sentados en un día laborable (F: 61,7; $p < ,001$). Tampoco en este caso se observaron diferencias significativas por cigosidad entre individuos del mismo sexo, a excepción de una tendencia a pasar más horas sentados entre los varones de pares mixtos (F: 4,8; $p < ,01$) (Tabla 2).

Análisis de la muestra general

El sexo mostró una asociación relevante con el dolor lumbar. La edad, por su parte, no tuvo ningún efecto sobre esta condición en la muestra total. Por tanto, los análisis efectuados posteriormente fueron ajustados por sexo. En el caso de la muestra total, un IMC elevado, bajas frecuencias de actividad física moderada e intensa y el sedentarismo mostraron una asociación significativa con el riesgo de dolor lumbar. La duración de la actividad no tuvo ningún efecto sobre el dolor lumbar, independientemente del tipo de la misma (Tabla 3).

Dado el importante efecto del sexo se decidió realizar estos mismos análisis independientemente para varones y mujeres. En este caso, la edad sí mostró un efecto significativo, aunque en sentido contrario para cada sexo. Así, una menor edad incrementaba el riesgo de padecer dolor lumbar en varones, mientras que para mujeres el riesgo era mayor en las de más edad. Por este motivo, el resto de variables de predicción fueron ajustadas por edad. Los análisis subsiguientes limitaron el efecto al sedentarismo en varones y al IMC en mujeres.

Análisis de casos y controles

Un total de 199 parejas de gemelos completos y discordantes fueron utilizadas en los análisis de casos y controles. Como cabía esperar, la discordancia se presentaba con menor frecuencia en las parejas de gemelos MZ (Tabla 1). Los

análisis realizados mostraron que ninguna de las variables que habían mostrado influencia en la muestra general mantuvieron un efecto significativo al analizar la muestra emparejada (Tabla 4). Independientemente de la submuestra utilizada, tanto el IMC como las variables de actividad física o el sedentarismo perdieron la significación estadística.

Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar, en un modelo genéticamente informativo, la posible relación entre variables antropométricas (IMC), de actividad física (ligera, moderada e intensa) y sedentarismo con el riesgo de haber sufrido dolor lumbar en alguna ocasión. De esta forma se esperaba determinar si existía una asociación entre estas variables y si tal asociación se mantenía después de controlar los factores genéticos y de ambiente compartido.

Los resultados indican que existen relaciones entre las variables predictoras contempladas y el riesgo de padecer dolor lumbar. Así, un mayor IMC, pasar más horas al día sentado y practicar actividad física moderada o intensa con menor frecuencia se relacionan con un mayor riesgo de sufrir dolor lumbar. Por otra parte, los análisis sugieren también que todas estas relaciones están moderadas por factores genéticos y de ambiente compartido. Ninguna de las asociaciones encontradas en el análisis de la muestra general mantuvo la significación en el análisis caso-control, donde el emparejamiento de gemelos controla el efecto de tales factores. Estos resultados están en consonancia con un estudio previo en el que se encontró también una asociación positiva entre IMC y dolor lumbar en el análisis general de cohortes; asociación que desapareció cuando se llevó a cabo el análisis caso-control con gemelos MZ, lo que sugiere que los factores genéticos podrían influir y confundir esta relación [26]. En el mismo sentido, la inconsistencia de resultados encontrados respecto a la asociación entre se-

Tabla 3. Análisis de la muestra general (Total y por sexo). Estimación del efecto sobre el dolor lumbar e intervalo de confianza 95% para variables demográficas, antropométricas (IMC) y de actividad física.

	n	B	IC 95%	p
Sexo				
Muestra general	1.605	,367	,15, ,59	,001
Edad				
Muestra general	1.605	,000	-,02, ,02	,990
Varones	722	-,037	-,06, -,01	,002
Mujeres	888	,023	,01, ,04	,021
IMC				
Muestra general	1.482	,030	,00, ,06	,027
Varones	705	,008	-,03, ,05	,707
Mujeres	777	,038	,01, ,07	,037
Caminar (veces/semana)				
Muestra general	1.593	-,018	-,05, ,01	,203
Varones	713	-,018	-,06, ,02	,400
Mujeres	880	-,019	-,06, ,02	,370
Caminar (minutos/semana)				
Muestra general	1.019	-,023	-,07, ,02	,296
Varones	468	-,042	-,11, ,02	,185
Mujeres	551	,006	-,05, ,07	,850
Actividad moderada (veces/semana)				
Muestra general	1.576	-,078	-,15, -,01	,045
Varones	696	-,085	-,19, ,02	,114
Mujeres	880	-,062	-,17, ,05	,268
Actividad moderada (minutos/semana)				
Muestra general	179	-,036	-,15, ,08	,525
Varones	109	-,049	-,19, ,09	,491
Mujeres	70	-,157	-,47, ,16	,330
Actividad Intensa (veces/semana)				
Muestra general	1.584	-,073	-,14, -,01	,044
Varones	705	-,065	-,15, ,02	,122
Mujeres	879	-,083	-,22, ,06	,239
Actividad Intensa (minutos/semana)				
Muestra general	301	-,021	-,10, ,06	,625
Varones	217	-,013	-,09, ,11	,800
Mujeres	84	-,010	-,01, ,01	,255
Tiempo sentado (diario)				
Muestra general	1.575	,160	,02, ,30	,026
Varones	707	,230	,04, ,42	,016
Mujeres	868	,051	-,15, ,26	,628

Nota: Los modelos de la muestra total están ajustados por sexo. Los modelos para las muestras de varones y mujeres están ajustados por edad.

dentarismo y actividad física, tanto moderada como intensa, y dolor lumbar sugieren que ésta no es directa sino que se ve afectada por otros factores.

Este estudio proporciona además otros resultados de interés. Así, hemos encontrado una prevalencia de dolor lumbar mayor en mujeres que en varones, lo que es habitual en

la literatura [40, 53-56], pero, además, hemos encontrado un patrón diferente en cuanto a las influencias de variables predictoras por sexo. De esta forma, mientras en las mujeres era el IMC el que se relacionaba con el riesgo de padecer dolor lumbar, en los varones este riesgo se asociaba a sedentarismo y escasa frecuencia de actividad física. Es

Tabla 4. Análisis caso-control. Efectos principales de las covariables con influencia significativa en el análisis de la muestra general

	Wald χ^2	gl	p
Parejas discordantes (n = 199)			
IMC	,027	1	,870
Actividad moderada (veces/semana)	,533	1	,466
Actividad intensa (veces/semana)	,007	1	,932
Tiempo sentado (diario)	,308	1	,579
Parejas DZ discordantes (n = 112)			
IMC	,563	1	,453
Actividad moderada (veces/semana)	,103	1	,749
Actividad intensa (veces/semana)	,081	1	,776
Tiempo sentado (diario)	,183	1	,669
Parejas MZ discordantes (n = 87)			
IMC	1,71	1	,191
Actividad moderada (veces/semana)	,612	1	,434
Actividad intensa (veces/semana)	,200	1	,655
Tiempo sentado (diario)	1,63	1	,202
Parejas discordantes masculinas (n = 87)			
Tiempo sentado (diario)	,018	1	,892
Parejas masculinas DZ discordantes (n = 49)			
Tiempo sentado (diario)	,019	1	,892
Parejas masculinas MZ discordantes (n = 39)			
Tiempo sentado (diario)	,101	1	,750
Parejas discordantes femeninas (n = 112)			
IMC	,014	1	,906
Parejas femeninas DZ discordantes (n = 63)			
IMC	,535	1	,464
Parejas femeninas MZ discordantes (n = 49)			
IMC	1,19	1	,273

más, la edad también parecía tener un efecto diferenciado. Mientras que una mayor edad suponía un incremento del riesgo en mujeres, en varones el efecto tenía el sentido contrario. Hasta el momento se han ofrecido distintas explicaciones para esta mayor prevalencia del dolor lumbar en mujeres, pero la razón de este hecho sigue sin estar clara. Algunos autores han apuntado que las mujeres pueden ser más proclives a informar del dolor [40], a sufrir dolor durante más tiempo [40], a buscar atención médica con más frecuencia [57] o que tienen una mayor sensibilidad al dolor [58, 59] que los varones. Nuestros datos apuntan hacia otra posible explicación. Es posible que varones y mujeres representen subgrupos específicos de pacientes con dolor lumbar y que, por sus características constitucionales y estilos de vida, requieran un análisis diferenciado, al menos en este grupo de edad. Por ejemplo, la distribución de grasa corporal es diferente entre mujeres y varones adultos, lo

que podría propiciar un efecto mayor del sobrepeso en unos que en otros. Por otra parte, el tipo de trabajo desarrollado y la intensidad en la práctica de deportes también difiere por sexos, lo que podría explicar parte de las diferencias encontradas.

Otra cuestión relevante es la relativa a la relación entre la actividad física y el sedentarismo sobre el dolor lumbar. En nuestro análisis, si bien parecía existir un efecto protector de la frecuencia de actividad física moderada e intensa sobre el dolor lumbar, la asociación no era de suficiente magnitud como para mantenerse en el análisis por sexo. Tampoco resultaba significativa, como ya hemos mencionado, en el análisis caso-control. Por otro lado, el número de horas semanales dedicado a la actividad física resultó irrelevante. En el caso del sedentarismo, el riesgo de dolor lumbar se acentuaba cuantas más horas diarias se pasaban sentado, pero sólo en varones. Este cuadro implica una relación compleja,

y posiblemente recíproca, entre actividad física y dolor lumbar, con efectos no generalizables y variaciones importantes en función de las características del sujeto. Esto explicaría también los resultados encontrados por otros autores. Por ejemplo, De la Cruz *et al.* [21] encontraron que el volumen total de actividad física habitual no parece influir en el dolor de espalda. Sin embargo, aquellas personas que habían tenido dolor de espalda durante los últimos 12 meses presentaban con más frecuencia un patrón de actividad baja o moderada. Otros autores hallaron que la actividad física intensa tenía un efecto preventivo [32], mientras que para algunos más, tanto la conducta sedentaria como la actividad intensa se asocian con el riesgo de desarrollar dolor lumbar [33]. Es decir, la literatura ofrece evidencias contradictorias sobre qué tipo y grado de actividad física puede causar o prevenir el dolor lumbar [31], lo que es consistente con el modelo explicativo apuntado, según el cual diferentes tipos y grados de actividad tendrían distintos efectos en función de las características del individuo. A esto se añade que estas discrepancias pueden también ser debidas a las diferentes definiciones y categorías utilizadas, tanto para dolor lumbar como para actividad física.

Este estudio presenta ciertas limitaciones que requieren ser tenidas en cuenta a la hora de interpretar sus resultados. En primer lugar, la definición utilizada de dolor lumbar es básica y no recoge información sobre los diferentes grados, frecuencias de aparición, origen del episodio o impacto funcional, lo que podría contribuir a acumular en la misma categoría casos con características diferentes. Por otro lado, la información obtenida, tanto del dolor lumbar como de los predictores tenidos en cuenta, proviene de auto-informe. Es sabido que tanto la frecuencia y duración de la actividad física como el peso y la altura pueden ser sobre (p.e., altura) o subestimados (p.e., peso) [33][60]. Adicionalmente, nuestro estudio utiliza un modelo transversal que limita la posibilidad de identificar las relaciones causales entre variables [33]. Este diseño impide determinar con exactitud si, por ejemplo, es el sedentarismo el que provoca un mayor riesgo de dolor lumbar, o la presencia de éste genera una mayor probabilidad de pasar más tiempo sentado. Cualquiera de las dos interpretaciones sería plausible a la luz de la literatura actual [61-63]. Sin embargo, creemos que nuestro estudio aporta información valiosa para poder entender las diferencias individuales en cuanto a la prevalencia del dolor de espalda lumbar, con importantes aplicaciones prácticas para la prevención y rehabilitación de esta condición.

En resumen, mientras que la literatura presenta gran variedad de estrategias para el manejo de casos tras un episodio de dolor lumbar [64][65], ofrece evidencia limitada

acerca de estrategias para prevenir estos episodios. Dado el importante impacto en el individuo y en su entorno del dolor lumbar, sus efectos funcionales y sus consecuencias laborales y económicas, contar con información sobre estrategias preventivas y de rehabilitación es especialmente relevante. La escasez actual de evidencias claras de la efectividad de este tipo de intervenciones puede atribuirse a un cierto desconocimiento sobre los factores causales responsables del dolor lumbar [66]. Las conclusiones de este estudio, si bien están lejos de resolver las dudas existentes, pueden contribuir a profundizar en el conocimiento de estos aspectos. Así, nuestros resultados apuntan hacia una mayor relevancia de la frecuencia de actividad física que de la duración de la misma, aportan información sobre el papel de la actividad física moderada o intensa, e indican la evitación del sedentarismo y del sobrepeso como áreas que merecen una exploración en mayor profundidad por su potencial preventivo del dolor lumbar. Asimismo, orientan hacia la necesidad de tener en cuenta las características individuales (p.e., edad) o grupales (p.e., por sexo), en lugar de asumir que cualquier estrategia y con cualquier intensidad debe tener el mismo impacto preventivo o rehabilitador en todas las personas. Por último, apuntan también hacia el interés de tener en cuenta el papel de los factores genéticos en las asociaciones analizadas. El hecho de que tanto el dolor lumbar como el IMC o la práctica de actividad física estén influidos por este tipo de factores invita a considerar el peso de las características individuales y el interés de profundizar en la investigación sobre intervenciones personalizadas. ■

Agradecimientos

Deseamos agradecer su colaboración a los participantes en el Registro de Gemelos de Murcia. Este estudio ha sido financiado por FUNDACIÓN MAPFRE (2012). El Registro de Gemelos de Murcia es financiado por la Fundación Séneca, la Agencia Regional para la Ciencia y la Tecnología de Murcia (15302/PHCS/10) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (PSI11560-2009). ABD es financiada por el programa «Ciencia sin fronteras-Brasil».

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, *et al.* Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2013; 380:2163-96.

2. Kumar S, Beaton K, Hughes T. The effectiveness of massage therapy for the treatment of nonspecific low back pain: a systematic review of systematic reviews. *Int J Gen Med* 2013; 6:733-41.
3. INE. Encuesta Nacional de Salud 2011/12. Instituto Nacional de Estadística / Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad 2012.
4. Fernandez de las Peñas C, Alonso-Blanco C, Hernández-Barrera V, Palacios-Cena D, Jiménez-García R, Carrasco-Garrido P. Has the prevalence of neck pain and low back pain changed over the last 5 years? A population-based national study in Spain. *Spine J*. 2013; 13:1069-76.
5. Salvans MM, González-Viejo MA. Disability by low back pain in Spain from 2000 to 2004. *Med Clin (Barc)* 2008; 131:319.
6. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C. Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. *Eur Spine J* 2003; 12:149-65.
7. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 1999; 354:581-5.
8. Leboeuf-Yde C. Body weight and low back pain. A systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies. *Spine*. 2000; 25:226-37.
9. Van Poppel MN, Koes BW, Smid T, Bouter LM. A systematic review of controlled clinical trials on the prevention of back pain in industry. *Occup Environ Med* 1997; 54:841-7.
10. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2009; 9:88.
11. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2009; 171:135-54.
12. Heneweer H, Staes F, Aufdemkampe G, Van Rijn M, Vanhees L. Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *Eur Spine J* 2011; 20:826-45.
13. Schiltenswolf M, Schneider S. Activity and low back pain: a dubious correlation. *Pain* 2009; 143:1-2.
14. Malis C, Rasmussen EL, Poulsen P, Petersen I, Christensen K, Beck-Nielsen H, *et al.* Total and regional fat distribution is strongly influenced by genetic factors in young and elderly twins. *Obesity Res* 2005; 13:2139-45.
15. Heitmann BL, Kaprio J, Harris JR, Rissanen A, Korkeila M, Koskenvuo M. Are genetic determinants of weight gain modified by leisure-time physical activity? A prospective study of Finnish twins. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:672-8.
16. Heuch I, Hagen K, Zwart JA. Body mass index as a risk factor for developing chronic low back pain: a follow-up in the Nord-Trøndelag Health Study. *Spine* 2013; 38:133-9.
17. Karnehed N, Tynelius P, Heitmann BL, Rasmussen F. Physical activity, diet and gene-environment interactions in relation to body mass index and waist circumference: the Swedish young male twins study. *Public Health Nutr* 2006; 9:851-8.
18. Nelson MC, Gordon-Larsen P, North KE, Adair LS. Body mass index gain, fast food, and physical activity: effects of shared environments over time. *Obesity (Silver Spring, Md)* 2006; 14:701-9.
19. Stubbe JH, Boomsma DI, Vink JM, Cornes BK, Martin NG, Skytthe A, *et al.* Genetic influences on exercise participation in 37,051 twin pairs from seven countries. *PLoS one*. 2006; 1:22.
20. Andreassen CH, Stender-Petersen KL, Mogensen MS, Torekov SS, Wegner L, Andersen G, *et al.* Low physical activity accentuates the effect of the FTO rs9939609 polymorphism on body fat accumulation. *Diabetes*. 2008; 57:95-101.
21. De la Cruz-Sánchez E, Torres-Bonete MD, García-Pallarés J, Gascón-Cánovas JJ, Valero-Valenzuela A, Pereniguez-Barranco JE. Back pain and restricted daily physical activity in the Spanish adult population. *Anales del sistema sanitario de Navarra*. 2012; 35:241-9.
22. Vismara L, Menegoni F, Zaina F, Galli M, Negrini S, Capodaglio P. Effect of obesity and low back pain on spinal mobility: a cross sectional study in women. *J Neuroeng Rehabil* 2010; 7:3.
23. Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet* 2005; 366:1197-209.
24. Ferreira PH, Beckenkamp P, Maher CG, Hopper JL, Ferreira ML. Nature or nurture in low back pain? Results of a systematic review of studies based on twin samples. *Eur J Pain (London, England)* 2013; 17:957-71.
25. Mirtz TA, Greene L. Is obesity a risk factor for low back pain? An example of using the evidence to answer a clinical question. *Chiropr Osteopat* 2005; 13:2.
26. Leboeuf-Yde C, Kyvik KO, Bruun NH. Low back pain and lifestyle. Part II--Obesity. Information from a population-based sample of 29,424 twin subjects. *Spine* 1999; 24:779-83.
27. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO. Are lifestyle-factors in adolescence predictors for adult low back pain? A cross-sectional and prospective study of young twins. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006; 7:27.
28. Tsuritani I, Honda R, Noborisaka Y, Ishida M, Ishizaki M, Yamada Y. Impact of obesity on musculoskeletal pain and difficulty of daily movements in Japanese middle-aged women. *Maturitas* 2002; 42:23-30.
29. Riihimaki H, Wickstrom G, Hanninen K, Luopajarvi T. Predictors of sciatic pain among concrete reinforcement workers and house painters--a five-year follow-up. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15:415-23.

30. Wright LJ, Schur E, Noonan C, Ahumada S, Buchwald D, Afari N. Chronic pain, overweight, and obesity: findings from a community-based twin registry. *J Pain* 2010; 11:628-35.
31. Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, Van der Beek AJ. The association between physical activity and neck and low back pain: a systematic review. *Eur Spine J* 2011; 20:677-89.
32. Hartvigsen J, Christensen K. Active lifestyle protects against incident low back pain in seniors: a population-based 2-year prospective study of 1387 Danish twins aged 70-100 years. *Spine* 2007; 32:76-81.
33. Heneweer H, Vanhees L, Picavet HS. Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? *Pain* 2009; 143:21-5.
34. Livshits G, Popham M, Malkin I, Sambrook PN, Macgregor AJ, Spector T, *et al.* Lumbar disc degeneration and genetic factors are the main risk factors for low back pain in women: the UK Twin Spine Study. *Ann Rheumatic Dis* 2011; 70:1740-5.
35. Williams FM, Popham M, Sambrook PN, Jones AF, Spector TD, MacGregor AJ. Progression of lumbar disc degeneration over a decade: a heritability study. *Ann Rheumatic Dis* 2011; 70:1203-7.
36. Nyman T, Mulder M, Iliadou A, Svartengren M, Wiktorin C. High heritability for concurrent low back and neck-shoulder pain: a study of twins. *Spine* 2011; 36:1469-76.
37. Battie MC, Videman T, Levalahti E, Gill K, Kaprio J. Heritability of low back pain and the role of disc degeneration. *Pain* 2007; 131:272-80.
38. Ropponen A, Svedberg P, Huunan-Seppala A, Koskenvuo K, Koskenvuo M, Alexanderson K, *et al.* Personality traits and life dissatisfaction as risk factors for disability pension due to low back diagnoses: a 30-year longitudinal cohort study of Finnish twins. *J Psychosom Res* 2012; 73:289-94.
39. Kristman VL, Hartvigsen J, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO, Cassidy JD. Does radiating spinal pain determine future work disability? A retrospective cohort study of 22,952 Danish twins. *Spine*. 2012; 37:1003-13.
40. Leboeuf-Yde C, Nielsen J, Kyvik KO, Fejer R, Hartvigsen J. Pain in the lumbar, thoracic or cervical regions: do age and gender matter? A population-based study of 34,902 Danish twins 20-71 years of age. *BMC Musculoskelet Disord* 2009; 10:39.
41. Pietikainen S, Silventoinen K, Svedberg P, Alexanderson K, Huunan-Seppala A, Koskenvuo K, *et al.* Health-related and sociodemographic risk factors for disability pension due to low back disorders: a 30-year prospective Finnish Twin Cohort Study. *J Occup Environ Med* 2011; 53:488-96.
42. Maes HH, Neale MC, Eaves LJ. Genetic and environmental factors in relative body weight and human adiposity. *Behavior Genetics* 1997; 27:325-51.
43. Ordonana JR, Rebollo-Mesa I, González-Javier F, Pérez-Riquelme F, Martínez-Selva JM, Willemsen G, *et al.* Heritability of body mass index: a comparison between the Netherlands and Spain. *Twin Res Hum Genet* 2007; 10:749-56.
44. Nan C, Guo B, Warner C, Fowler T, Barrett T, Boomsma D, *et al.* Heritability of body mass index in pre-adolescence, young adulthood and late adulthood. *Eur J Epidemiol* 2012; 27:247-53.
45. Hur YM, Kaprio J, Iacono WG, Boomsma DI, McGue M, Silventoinen K, *et al.* Genetic influences on the difference in variability of height, weight and body mass index between Caucasian and East Asian adolescent twins. *Int J Obesity (2005)* 2008; 32:1455-67.
46. Schousboe K, Willemsen G, Kyvik KO, Mortensen J, Boomsma DI, Cornes BK, *et al.* Sex differences in heritability of BMI: a comparative study of results from twin studies in eight countries. *Twin Res* 2003; 6:409-21.
47. De Moor MH, Posthuma D, Hottenga JJ, Willemsen G, Boomsma DI, De Geus EJ. Genome-wide linkage scan for exercise participation in Dutch sibling pairs. *Eur J Hum Genet* 2007; 15:1252-9.
48. De Moor MH, Stubbe JH, Boomsma DI, De Geus EJ. Exercise participation and self-rated health: do common genes explain the association? *Eur J Epidemiol* 2007; 22:27-32.
49. Goldberg J, M F. Co-Twin Control Methods. *Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science: Wiley Online Library* 2005.
50. Ordonana JR, Rebollo-Mesa I, Carrillo E, Colodro-Conde L, García-Palomo FJ, González-Javier F, *et al.* The Murcia Twin Registry: a population-based registry of adult multiples in Spain. *Twin Res Hum Genet* 2013; 16:302-6.
51. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud de España 2011/12. 2012.
52. Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Scien Sports Exer* 2004; 36:556.
53. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21:403-25.
54. Biglarian A, Seifi B, Bakhshi E, Mohammad K, Rahgozar M, Karimlou M, *et al.* Low back pain prevalence and associated factors in Iranian population: findings from the national health survey. *Pain Res Treat.* 2012; 2012:653060.
55. Fernández de las Penas C, Hernández-Barrera V, Alonso-Blanco C, Palacios-Cena D, Carrasco-Garrido P, Jiménez-Sánchez S, *et al.* Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: a population-based national study. *Spine* 2011; 36:213-9.

56. Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD, *et al.* Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain* 2007; 131:31-7.
57. Weimer MB, Macey TA, Nicolaidis C, Dobscha SK, Duckart JP, Morasco BJ. Sex differences in the medical care of VA patients with chronic non-cancer pain. *Pain Med* 2013; 14:1839-47.
58. Berkley KJ. Sex differences in pain. *Behav Brain Sci* 1997; 20:371-80.
59. Schneider S, Randoll D, Buchner M. Why do women have back pain more than men? A representative prevalence study in the Federal Republic of Germany. *Clin J Pain* 2006; 22:738-47.
60. Rzewnicki R, Van den Auweele Y, De Bourdeaudhuij I. Addressing overreporting on the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) telephone survey with a population sample. *Public Health Nutr* 2003; 6:299-305.
61. Verbunt JA, Seelen HA, Vlaeyen JW, Van de Heijden GJ, Heuts PH, Pons K, *et al.* Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypotheses on contributing mechanisms. *Eur J Pain (London, England)* 2003; 7:9-21.
62. Jacob T, Baras M, Zeev A, Epstein L. Physical activities and low back pain: a community-based study. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004; 36:9-15.
63. Van den Berg-Emons RJ, Schasfoort FC, De Vos LA, Bussmann JB, Stam HJ. Impact of chronic pain on everyday physical activity. *Eur J Pain (London, England)* 2007; 11:587-93.
64. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Kluber-Moffett J, Kovacs F, *et al.* Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006; 15(Suppl 2):192-300.
65. Thomassen J, Tulder MWv, Bekkering GE, Oostendorp RAB, Heniks HJM, Koes BW, *et al.* Dutch physiotherapy guidelines for low back pain. *Physiother* 2003; 89:15.
66. Burton AK, Balague F, Cardon G, Eriksen HR, Henrotin Y, Lahad A, *et al.* Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain : November 2004. *Eur Spine J* 2006; 15(Suppl 2):136-68.

Conflicto de intereses

Los autores hemos recibido ayuda económica de FUNDACIÓN MAPFRE para la realización de este trabajo. No hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial o de FUNDACIÓN MAPFRE.