



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



TREBALL ORIGINAL

## Incidència de les lesions en la competició de lluita lleonesa i factors associats (2005-2015)

Vicente Martín<sup>a,b</sup>, María J. Blasco<sup>c</sup>, Martí Casals<sup>b,d</sup>, Tania Fernández-Villa<sup>a,\*</sup>, Antonio J. Molina<sup>a</sup>, Francisco V. Martínez<sup>e</sup>, Arturo Martín<sup>f</sup>, Klaus Langohr<sup>g</sup>, Carlos Ayán<sup>h</sup>

<sup>a</sup> The Research Group in Gene - Environment and Health Interactions (GIGAS), Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, León, Espanya

<sup>b</sup> Centro de Investigación Biomédica en red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Espanya

<sup>c</sup> Complejo Asistencial Universitario de León, León, Espanya

<sup>d</sup> Sport Performance Analysis Research Group, Universitat de Vic, Vic, Barcelona, Espanya

<sup>e</sup> Centro de Salud, Mansilla de las Mulas, León, Espanya

<sup>f</sup> Servicios Médicos, Club Deportivo Burela F.S., Burela, Lugo, Espanya

<sup>g</sup> Departament d'Estadística i Investigació Operativa, Universitat Politècnica de Catalunya/BARCELONATECH, Barcelona, Espanya

<sup>h</sup> Facultat de Ciències de la Educació i el Deporte, Universidad de Vigo, Vigo, Pontevedra, Espanya

Rebut el 25 d'agost de 2017; acceptat el 24 de gener de 2018

### PARAULES CLAU

Lluita lleonesa;  
Incidència;  
Lesions;  
Estudi de cohort

### Resum

**Introducció:** La lluita tradicional es considera patrimoni cultural de la humanitat i ha de ser protegida. L'estudi de les lesions i dels factors associats pot afavorir la protecció d'aquest patrimoni. El present estudi pretén analitzar la incidència de les lesions i els seus factors associats en la competició d'una modalitat de lluita tradicional: la lluita lleonesa (LL).

**Material i mètodes:** Estudi observacional, prospectiu i de cohort que recollí les lesions esdevingudes durant les competicions d'estiu entre 2005 i 2015. La incidència de lesions fou calculada per cada 1.000 exposicions de l'esportista (EE), en funció de l'edat d'iniciació a l'LL, edat en el moment de la competició, regularitat dels participants en la competició, perfil guanyador i categoria de pes. S'utilitzà una anàlisi multivariant mitjançant un model mixt lineal generalitzat, i s'assumí que les lesions seguien la distribució de Poisson.

**Resultats:** Es registraren 308 lluitadors i 406 lesions en 31.970 EE. La incidència lesional per cada 1.000 EE fou de 3 lesions (greus), 6,7 (moderades i greus) i 12,7 (del total de lesions registrades). S'observà una major incidència en els lluitadors no regulars (IRR = 1,076; IC 95%: 0,846-1,368), amb perfil no guanyador i en els que s'iniciaren a la lluita en l'adolescència (IRR = 1,115; IC 95%: 0,856-1,452). Els lluitadors de perfil no guanyador tingueren sempre un risc més gran de lesió en les categories de semipesats i pesats.

\* Autor per a la correspondència.

Correu electrònic: tferv@unileon.es (T. Fernández-Villa).

**KEYWORDS**

Wrestling;  
Incidence;  
Injuries;  
Cohort studies

**Conclusions:** La incidència lesional a l'LL és consistent amb la incidència esperada en altres esports de contacte. L'absència de regularitat a l'hora de competir, haver-se iniciat tard en la lluita, mostrar un perfil no guanyador i competir en la categoria de pesos pesats són factors que s'associen al risc que els seus practicants presentin alguna lesió. © 2017 FC Barcelona. Publicat per Elsevier España, S.L.U. Tots els drets reservats.

### Incidence of injuries in competition of Leonese wrestling and associated factors (2005-2015)

**Abstract**

**Introduction:** Traditional wrestling is considered a cultural heritage of humanity and it should be protected. The study of injuries and their associated factors can be useful to protect this heritage. The present study has as its aim an analysis of the incidence of injuries and the associated factors in competition of a traditional wrestling modality, "Leonese wrestling" (LW).

**Material and methods:** Observational, prospective cohort study that collected injuries during the summer seasons from 2005 through 2015. Incidence rates of injuries were calculated by 1000 athlete exposures (AEs) and as a function of age at initiation in LW, mid-season age, regularity or those who participated in the competitions of each season, winner type, and weight category. At the multivariate level, a generalized linear mixed model was used assuming the frequency of the injuries followed a Poisson distribution.

**Results:** A total of 308 wrestlers and 406 injuries were reported in 31,970 AEs. The incidence of injuries per 1000 AEs was 3.0 (serious), 6.7 (moderate and serious) and 12.7 (total injuries registered). Higher incidence was observed among those who: were no regulars (IRR = 1.076; 95% CI: 0.846-1.368), were considered non-winner type and started as teenager vs child (IRR = 1.115; 95% CI: 0.856-1.452). Non-winner type wrestlers were at much higher risk of injuries in the semi heavy and heavy weight categories.

**Conclusions:** The incidence of injuries in LW is consistent with that incidence expected in combat sports. Showing a low regularity, having started late in their practice, showing a non-winning profile and competing in the heavy weight category are injury risk factors for LW wrestlers.

© 2017 FC Barcelona. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducció

La lluita lleonesa es considera patrimoni cultural immaterial que ha de ser reconegut i protegit<sup>1</sup>. Una de les formes de lluita lliure de més llarga història, tot i no tenir l'estat d'esport olímpic, és la lluita de cinturons<sup>2</sup>. Entre les modalitats d'aquest tipus d'esports, la lluita lleonesa o *aluche* ocupa un lloc destacat, i és reconeguda oficialment per la *United World Wrestling* (UWW), la *European Traditional Wrestling Association* (AELT) i la *International Belt Wrestling Association* (IBWA)<sup>3</sup>. La lluita lleonesa és un esport de combat en el qual cada un dels dos participants amb agafada fixa al cinturó de cuir del seu contrincant, mitjançant una sèrie d'habilitats i tècniques de la lluita lleonesa, tracta d'abatre el seu contrincant<sup>4</sup>. El vencedor és el lluitador que després del període fixat de combat ha obtingut la puntuació més alta, o la persona que primer aconseguix dues caigudes completes o quatre punts. La forma de puntuar depèn del tipus de caiguda<sup>5</sup>.

Com a esport de combat, evidentment, no està exempt de lesions, moltes de les quals podrien evitar-se<sup>6</sup>. Un estudi

de la incidència d'aquestes lesions i els factors que hi ha darrere d'aquest tipus d'esport de combat podria ser de gran utilitat per una sèrie de raons, com el desenvolupament de mesures preventives efectives<sup>7</sup>, evitar la retirada prematura, augmentar el nombre de participants i fomentar la pràctica d'una activitat física bona per a la salut, especialment entre els joves<sup>4,8</sup>. A més, les diferents formes de lluita de cinturons comparteixen una lògica interna i un conjunt d'accions tècniques i tàctiques que són força similars entre si, de manera que això pot servir per desenvolupar estratègies preventives per a altres tipus de lluita similar (com ara el judo). D'altra banda, també s'ha tingut en compte el mandat del Comitè Olímpic Internacional (COI) d'evitar lesions per fomentar la participació en l'esport segur<sup>9</sup> i contribuir significativament en protegir i perpetuar un patrimoni únic.

Des d'aquesta perspectiva, aquest estudi té per objectiu analitzar la incidència lesional i factors associats en la competició d'una modalitat de lluita tradicional, la lluita lleonesa.

## Material i mètode

### Disseny de l'estudi

Es realitzà un estudi de cohort, observacional, prospectiu de les competicions oficials (conegudes com a *corros*) masculines sènior (16 anys o més) de les lligues d'estiu, entre 2005 i 2015. Hi hagué 25-38 *corros* per temporada. La mitjana d'edat de la temporada és l'edat del lluitador des de l'1 de juliol.

### Criteris de lesió

Les lesions foren definides com tota acció sorgida d'una lluita que, a través del dany causat a un lluitador, impedeix que continui el combat o requereix que s'aturi per proporcionar assistència mèdica, que per raons de precaució exclou tota mena d'esforç per entrenar o competir en altres combats o activitats similars almenys durant les vint-i-quatre hores següents<sup>10</sup>.

Un combat comença amb dos lluitadors en presència d'un àrbitre. Els lluitadors comencen a lluitar des d'una posició d'agafada de pit a pit i realitzen diverses tècniques conegudes com a *mañas*. La durada màxima fins a les semifinals és d'un minut i 30 segons, mentre que les semifinals i les finals tenen una durada màxima de 3 minuts. La puntuació s'obté per caigudes. La diferència entre caigudes i combats es coneix com a «diferència de caigudes».

### Classificació de les lesions

Les lesions lleus són les que requereixen menys d'una setmana de recuperació. Les lesions moderades comporten més d'una setmana, però no més de quatre per superar-les, mentre que les lesions greus suposen quatre o més setmanes de recuperació<sup>11</sup>.

### Exposició de l'esportista

Una exposició de l'esportista (EE) fou definida per l'*Injury Surveillance System* (ISS) com quan un atleta participa en una competició en la qual s'exposa a la possibilitat d'una lesió esportiva<sup>12</sup>.

### Recollida de dades i formulari de l'informe de dades de lesions

La informació s'obtingué directament de les competicions a partir de les actes de les competicions i dels comunicats d'assistència de les mutualitats que els donaven cobertura d'accidents, i d'entrevistes personals al final de cada temporada<sup>6</sup>. Les dades presenten un disseny no balancejat amb mesures repetides, atès que no tots els lluitadors es van observar en el mateix nombre de temporades, i que la quantitat de combats per temporada varià d'un lluitador a un altre. Els possibles factors de risc de lesió considerats foren: edat del lluitador, regularitat, perfil guanyador i categoria de pes (lleuger fins a 67,50 kg; mitjà de 67,51 a 77,50 kg; semipesat de 77,51 a 88,50 kg i pesat per sobre dels 88,51 kg). La variable binària «regularitat» es refereix a la participació regular en *corros*. Els lluitadors es conside-

raven regulars si van participar en almenys dos terços dels *corros* de cada temporada que estaven oberts a la seva participació. En el cas dels lluitadors incapacitats per lesió, en el càlcul d'aquest percentatge de dos terços no es van tenir en compte els *corros* en què no participaren. La variable «perfil guanyador» es va definir com una funció de les caigudes durant una temporada i es va establir com a «sí» quan el lluitador tenia més caigudes a favor que en contra; en cas contrari, el valor del tipus guanyador s'establí com a «no».

### Confidencialitat i aspectes ètics

Per poder accedir a la informació sobre les lesions dels lluitadors, se'ls demanà i s'obtingué un consentiment informat. L'estudi va ser aprovat pel comitè d'ètica de la Universidad de León i es va dur a terme d'acord amb els estàndards de la Declaració d'Hèlsinki<sup>13</sup> i seguint les pautes de la Comunitat Europea per a la bona pràctica clínica (111/3976/88 de juliol de 1990) i el marc legal espanyol per a la recerca clínica amb éssers humans (111/3976/88 juliol 1990 i Reial Decret 561/1993 sobre assaigs clínics).

### Anàlisi estadística

Es dugué a terme un estudi descriptiu de totes les variables d'interès: en el cas de variables categòriques, es presenten freqüències absolutes i relatives, i en el cas de variables numèriques, mesures de tendència central (mediana i mitjana) i de dispersió estadística (desviació estàndard, error estàndard, rang interquartílic i rang). Les taxes d'incidència per lesió es van calcular en termes de casos per 1.000 EE, tant per a tota la població com en funció de l'edat a la mitja temporada, edat en iniciar-se a la lluita lleonesa, regularitat, perfil guanyador i categoria de pes, respectivament. Per estudiar els possibles factors de risc per a la incidència de lesions a nivell multivariant es va utilitzar un model mixt lineal generalitzat (MMLG) assumint que la freqüència de lesions seguia la distribució de Poisson<sup>14,15</sup>. Com a compensació d'aquest model es va utilitzar el logaritme del nombre d'exposicions de l'esportista. Totes les anàlisis estadístiques es van realitzar amb el paquet estadístic R (*The R Foundation for Statistical Computing*, Viena, Àustria), versió 3.1.1. En concret, el paquet R lme4 es va utilitzar per adaptar-se als MMLGs. La significació estadística es va fixar en  $p < 0,05$ .

## Resultats

El nombre total de lluitadors que van participar en les competicions oficials de lluita lleonesa d'estiu, durant les temporades estudiades, fou 308. El nombre de lluitadors que van participar va variar de 111 en la temporada amb el menor contingent, a 145 en la temporada amb el nombre major. Com es pot veure a la taula 1, els lluitadors eren majoritàriament joves (< 25 anys). En general, havien començat a lluitar abans d'arribar a l'adolescència (< 14 anys). La participació a la competició no va ser un hàbit constant en la majoria de lluitadors, ja que no van participar ni en la meitat de les temporades considerades, i fins i tot no van assistir ni a la meitat dels *corros* oficials de cada tempora-

**Taula 1** Característiques dels lluitadors en relació a la participació a les competicions en el període de 2005 a 2015

Mesurament (unitats)	Mínim	P25	Mitjana	P75	Màxim	Mitjana	DE
Temporada (nombre)	1	1	2	6	11	3,7	3,1
Corros (nombre)	1	5	20	74,2	325	52,3	70,4
Corros/temporada (nombre)	1	3	9,3	16,7	29,6	10,5	8,0
Combats (nombre)	0,5	3,5	12,5	60,6	510	51,9	88,6
Combats/temporada (nombre)	0,5	2	6,7	12,3	51,6	9,1	9,1
Combats/corros (nombre)	0,5	0,5	0,7	1	2	0,8	0,3
Caigudes a favor (nombre)	0	2,5	13,5	88,6	1996	115	268
Caigudes en contra (nombre)	0	11,4	41,2	168	778	115	154
Diferència caigudes (nombre)	-1992	-86,5	-10,5	-1	4	-112	267
Diferència caigudes/combat (nombre)	-2,1	-0,8	-0,5	-0,1	1	-0,4	0,6
Edat inici (anys)	4	9	13	19	54	15,3	8,0
Edat meitat temporada (anys)	16	19,5	22,5	28	54	24,4	6,9

DE: desviació estàndard.

da. Tres quartes parts dels lluitadors no van completar ni dos combats en cada *corro*, i encara hi va haver una proporció més alta de la mitjana de caigudes en contra.

### Incidència de les lesions

Es van registrar un total de 406 lesions. D'aquestes, 97 foren severes, aproximadament una de cada cinc lesions, mentre que 118 foren moderades, una de cada tres, i 191 lleus, una de cada dues. Durant el mateix període es van registrar un total de 31.970 EE (15.985 combats). Per tant, la incidència lesional per 1.000 EE fou 3,0 greus, 6,7 moderades i greus, i 12,7 va ser el còmput de tots els tipus de lesions. Com es pot observar a partir de la taula 2, les incidències de lesions foren majors en el grup d'edat  $\geq 30$  (13,7), en els que van començar els combats d'*aluches* en l'adolescència (14,7), en els que tingueren un mitjana de caigudes en contra (14,8), en els que van lluitar en menys del 66% dels *corros* de cada temporada (no regularitat) (15,2) i els de la categoria de pes pesat (15,3). La major incidència corresponia als lluitadors en la categoria de pes pesat, amb una diferència de caigudes en contra (21,5).

### Anàlisi multivariant

La taula 3 mostra el model mixt lineal generalitzat de tot tipus de lesió, que inclou totes les variables d'interès. Segons aquest model, les variables associades a la incidència de lesions són la categoria de pes, la regularitat i el perfil guanyador. A més, el model inclou la interacció entre categoria de pes i perfil guanyador.

Per tal de facilitar la interpretació, la taula 2 enumera els paràmetres del model i la seva interacció en termes de taxa d'incidència (IRR). Ajustat per les variables restants del model, hi ha majors taxes d'incidència per lesió (tot i que no significatives a un nivell estadístic de 0,05) entre els lluitadors no regulars (en comparació amb els lluitadors regulars, IRR: 1,076; IC 95%: 0,846-1,368) i entre els lluitadors que van començar a implicar-se en la lluita lleonesa en l'adolescència (IRR: 1,115; IC 95%: 0,856-1,452). La interacció estadística entre el tipus de guanyador i la categoria

de pes implica que els lluitadors de tipus no guanyador tenen un risc molt major de patir lesions que els lluitadors de perfil guanyador en semipesats (IRR: 1,496; IC 95%: 0,910-2,459) i categories de pes pesat (IRR: 1,937; IC 95%: 1,149-3,264), mentre que les diferències no són estadísticament significatives en els pesos lleugers (IRR: 0,782; IC 95%: 0,505-1,219) i a les categories de pesos mitjans (IRR: 1,179; IC 95%: 0,788-1,66), com es mostra a la figura 1.

### Incidència de lesions moderades i severes

Foren més freqüents en el grup d'edat de 21-25 anys (7,68), en els que van començar a la lluita d'*aluches* a l'adolescència (8,00), en els que tenien una mitjana de caigudes en contra (7,92), en els que no van lluitar almenys el 66% dels *corros* cada temporada (8,84) i en la categoria de pes lleuger (7,38). La incidència més elevada es localitzà en els lluitadors de la categoria pesada amb indicadors d'una mitjana de caigudes en contra (9,56). Tenint en compte només les lesions moderades i severes, el model obtingut fou el que es mostra a la taula 2 i a la figura 2. D'acord amb això, la incidència de lesions greus i moderades fou associada al perfil guanyador i a l'edat a l'inici de la temporada.

Es pot observar que quan es fa una correcció a la resta de variables, els lluitadors de perfil no guanyador tenien més risc que els lluitadors de perfil guanyador (IRR: 1,549; IC 95%: 1,063-2,258). A més, els lluitadors majors de 20 anys a l'inici de la temporada corrien més risc de patir lesions moderades i severes greus que els de 20 anys o menors (taula 2).

### Discussió

Hi ha escassa investigació sobre la lluita tradicional, i s'han publicat molt pocs estudis sobre la incidència de lesions i factors associats. Estudis analítics que valoren els factors de risc mitjançant una metodologia estàndard són encara menys freqüents, i sembla que no n'hi ha cap que s'hagi dut a terme durant un període d'onze anys. El present estudi es refereix a la incidència de lesions en una forma tradicional

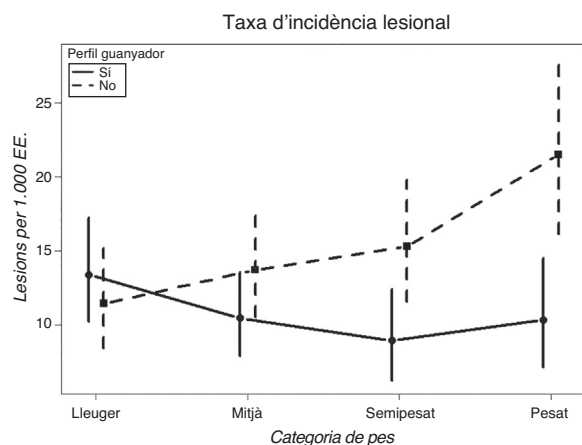
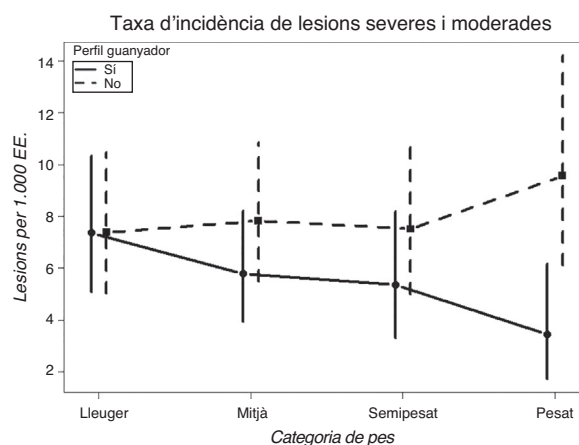
**Taula 2** Incidència de totes les lesions, lesions severes i moderades i índex d'incidència de ràtios variables incloses en el model mixt lineal generalitzat

Variables (unitats)	Totes les lesions				Lesions severes i moderades				
	n	Lesions	EE	Taxa (IC 95%)	IRR (IC 95%)	Lesions	EE	Taxa (IC 95%)	IRR (IC 95%)
<b>Edat (anys)</b>									
≤ 20	485	109	9.099	11,98 (9,84-14,45)	1	54	9.099	5,93 (4,46-7,74)	
21-25	441	143	10.673	13,40 (11,29-15,78)		82	10.673	7,68 (6,11-9,54)	
26-30	270	85	7.160	11,87 (9,48-14,68)		48	7.160	6,70 (4,94-8,89)	
> 30	225	69	5.038	13,70 (10,66-17,33)		31	5.038	6,15 (4,18-8,73)	
<b>Edat d'inici</b>									
Adolescent (> 14 anys)	813	143	9.744	14,68 (12,37-17,29)	1,115 (0,856-1,452)	78	9.744	8,00 (6,33-9,99)	1,232 (0,862-1,759)
Nen (< 14 anys)	608	263	22.226	11,83 (10,45-13,35)	1	137	22.226	6,16 (5,18-7,29)	1
<b>Perfil guanyador</b>									
Sí	388	184	16.943	10,86 (9,35-12,55)		96	16.943	5,67 (4,59-6,92)	
No	1.033	222	15.027	14,77 (12,89-16,85)		119	15.027	7,92 (6,56-9,48)	
<b>Regularitat</b>									
Sí	427	258	22.231	11,61 (10,23-13,11)	1	129	22.231	5,80 (4,84-6,89)	1
No	994	148	9.739	15,20 (12,85-17,85)	1,076 (0,846-1,368)	86	9.739	8,83 (7,06-10,91)	1,229 (0,882-1,712)
<b>Categoria de pes</b>									
Lleuger (< 67,50 kg)	321	108	8.675	12,45 (10,21-15,03)		64	8.675	7,38 (5,68-9,42)	
Mitjà (67,51-77,50 kg)	467	119	9.949	11,96 (9,91-14,31)		67	9.949	6,73 (5,22-8,55)	
Semipesat (77,51-88,50 kg)	371	92	7.645	12,03 (9,70-14,76)		49	7.645	6,41 (4,74-8,47)	
Pesat (> 88,50 kg)	262	87	5.701	15,26 (12,22-18,82)		35	5.701	6,14 (4,28-8,54)	
<b>Categoria perfil guanyador (sí/no)</b>									
Lleuger, sí	85	60	4.481	13,39 (10,22-17,24)	1	33	4.481	7,36 (5,07-10,34)	1
Lleuger, no	236	48	4.194	11,44 (8,44-15,17)	0,782 (0,502-1,219)	31	4.194	7,39 (5,02-10,49)	0,811 (0,455-1,446)
Mitjà, sí	126	56	5.354	10,46 (7,90-13,58)	1	31	5.354	5,79 (3,93-8,22)	1
Mitjà, no	341	63	4.595	13,71 (10,54-17,54)	1,179 (0,788-1,766)	36	4.595	7,83 (5,49-10,85)	1,492 (0,691-3,221)
Semipesat, sí	94	35	3.917	8,94 (6,22-12,43)	1	21	3.917	5,36 (3,32-8,20)	1
Semipesat, no	277	57	3.728	15,29 (11,58-19,81)	1,496 (0,910-2,459)	28	3.728	7,51 (4,99-10,86)	1,348 (0,568-3,201)
Pesat, sí	83	33	3.191	10,34 (7,12-14,52)	1	11	3.191	3,45 (1,72-6,17)	1
Pesat, no	179	54	2.510	21,51 (16,16-28,07)	1,937 (1,149-3,264)	24	2.510	9,56 (6,13-14,23)	2,818 (1,063-7,475)

**Taula 3** Estimació dels paràmetres del model mixt lineal generalitzat per a ambdós tipus de lesions, i per a lesions severes i moderades

Coeicients	Totes les lesions			Lesions severes i moderades		
	Estimació	EE	p	Estimació	EE	p <sup>a</sup>
Intercepció	-4,241	0,195	< 0,001	-4,773	0,263	< 0,001
Regularitat (Ref: sí)	0,073	0,123	0,552	0,207	0,169	0,222
Iniciació (Ref: adolescent)	-0,108	0,135	0,422	-0,208	0,182	0,253
<i>Categoria de pes (Ref: lleuger)</i>						
Mitjà	-0,234	0,227	0,304	-0,311	0,305	0,308
Semipesat	-0,325	0,268	0,225	-0,23	0,352	0,513
Pesat	-0,290	0,276	0,293	-0,782	0,412	0,058
Perfil guanyador (Ref: sí)	-0,247	0,226	0,275	-0,210	0,295	0,477
<i>Termes d'interacció (perfil guanyador × categoria de pes)</i>						
No × mitjà	0,414	0,298	0,164	0,398	0,393	0,310
No × semipesat	0,650	0,334	0,052	0,299	0,441	0,678
No × pesat	0,910	0,345	0,008	1,039	0,498	0,679
Variància d'efectes aleatoris	0,139			0,259		
Paràmetres de dispersió	1,525			1,643		

EE: error estàndard; Ref: referència.

<sup>a</sup> p < 0,05 és estadísticament significatiu.**Figura 1** Interacció estadística entre perfil guanyador i categoria de pes de les lesions. Valors mitjans (DE).**Figura 2** Interacció estadística entre perfil guanyador i categoria de pes de les lesions severes i moderades. Valors mitjans (DE).

de lluita lliure, utilitzant un mètode estàndard basat en el nombre de lesions per 1.000 EE. Això fa que sigui més fàcil fer comparacions amb altres esports de combat i fins i tot amb altres disciplines esportives<sup>12</sup>.

Les estructures de dades multinivell sorgeixen en estudis longitudinals en què els mesuraments estan agrupats entre individus (lluitadors en el nostre estudi). Els mètodes estadístics utilitzats habitualment en la literatura mèdica se centren en models lineals generalitzats (MLG), com ara recomptes o proporcions. En ciències de l'esport i epidemiologia, sovint les dades es mostren repetidament. Malgrat que les lesions esportives són sovint recurrents, només un petit nombre d'estudis consideren l'estructura de correlació d'esdeveniments recurrents. Els estudis futurs haurien de considerar les lesions recurrents i aplicar el model adequat. Ignorar la correlació d'observacions entre lluitadors

pot, per exemple, conduir a una subestimació de l'error estàndard. Per aquest motiu, els investigadors de l'esport han començat a utilitzar models estadístics com MLG que tenen en compte l'heterogeneïtat entre equips<sup>15-17</sup>.

La incidència de lesions en aquest tipus de lluita tradicional és coherent amb la incidència esperada en els esports de combat i, per tant, es podria reduir. La manca de regularitat i l'inici tardà de la pràctica d'aquest esport són factors de risc en la incidència de lesions. La qualitat tècnica és especialment rellevant en la categoria de pesos pesats.

La pràctica de la lluita lleonesa, igual que altres esports de combat o, de fet, l'esport en general, té efectes positius evidents sobre la salut, ajuda els participants a guanyar força física i mental, ensenya l'autodisciplina, modela el caràcter i augmenta l'autoestima<sup>18,19</sup>. Tanmateix, els esports també tenen efectes negatius sobre la salut dels participants als

quals cal prestar atenció, especialment en els esports de combat, que mostren taxes de lesió més elevades en comparació amb altres disciplines esportives<sup>11,20</sup>. Entre els esports olímpics i durant els Jocs Olímpics, els esports de combat com el judo i la lluita es troben a la zona d'intermèdia a alta respecte a la proporció de participants lesionats, mentre que el taekwondo se situa al primer o segon lloc<sup>21,22</sup>.

Les característiques tècniques i competitives de la lluita lleonesa impliquen que és més semblant al judo i a la lluita lliure, en què les incidències per exposició són molt variables. A les universitats americanes i a les escoles secundàries, la taxa de lesions a la lluita va de 2,3 a 9,6 lesions per 1.000 EE, amb una concentració entre 7,3 i 9,6 per cada 1.000 EE, és a dir, una incidència lleugerament inferior a l'observada en el present estudi<sup>10</sup>. No obstant això, en comparació amb els campionats de judo, les incidències en *alucho* són inferiors, ja que en el judo les taxes oscil·len entre 25,2 i 72,1 lesions per 1.000 EE<sup>23,24</sup>. En conseqüència, la lluita lleonesa tingué una incidència una mica més elevada que la de la lluita lliure a l'escola secundària, però inferior a la del judo i, per tant, dins del rang esperat. La taxa trobada fou inferior a la reportada per aquest mateix esport de la lliga per equips, en què durant set temporades es va registrar una incidència de 18,1 per 1.000 EE<sup>7</sup>. No obstant això, es pot considerar un índex alt, especialment en un context de competició amateur en què la freqüència de lesions hauria de ser inferior a la de l'esport més professional o que requereixi una major dedicació, en què la competició és molt dura<sup>25</sup>. Per tant, les incidències trobades es poden considerar altes, i és probable que es pugui evitar un nombre considerable de lesions, ja sigui mitjançant modificacions de les regles o amb la preparació tècnica, física i psicològica dels lluitadors, o ambdues alhora<sup>4,26</sup>.

Una troballa interessant d'aquesta investigació és el fet que els lluitadors no regulars van sofrir entre un 25 i un 30% més de lesions que els considerats regulars, i els que tenien un índex mitjà de caigudes en contra van mostrar una major incidència de lesions, especialment en les categories més pesades, amb una taxa de lesions superior del 50 al 80%. En aquest sentit, s'ha constatat que practicar esports a nivell competitiu, i especialment esports de combat, exigeix un estat físic, tècnic i psicològic adequat<sup>27,28</sup>. Per tant, es podria plantejar la hipòtesi que, en comparació amb els lluitadors regulars, els no regulars podrien mostrar un nivell de condició física minvat, ja que s'ha observat que la participació regular en l'esport està associada a una major condició física<sup>29</sup>. Aquest baix nivell de condició física augmentaria el risc de lesió, tal com s'ha observat anteriorment en els esports de combat<sup>30</sup>. De la mateixa manera, el fet que els lluitadors de perfil no guanyador mostressin una taxa més alta de lesions es podria explicar en base al domini de les tècniques de lluita lleonesa. En aquest sentit, es pot esperar que aquests lluitadors mostrin una menor capacitat esportiva, circumstància que al seu torn augmenta la possibilitat de patir una lesió esportiva, ja que s'ha observat un major risc de lesió entre els esportistes que no són tècnicament competents<sup>31</sup>. El fet que aquest risc de lesió reportat sigui més alt en les categories de pes més pesades és una troballa inesperada. De fet, altres autors no han observat una major incidència de lesions en les categories més pesades d'altres esports de combat; per exemple, Green et al.

en el judo<sup>23</sup> o Jarret et al. en la lluita<sup>10</sup>. No obstant això, sembla que com més pes tinguin, major serà l'energia acumulada pels lluitadors quan topen o es torcen, de manera que la probabilitat d'una lesió ha de ser major.

Un altre factor associat amb les lesions és l'edat. En aquest estudi, la incidència de lesions severes i moderades mostra un ascens a mesura que l'edat augmenta. És una lesió augmenten<sup>27</sup>, encara que altres autors han trobat que en els esports de combat en particular són els participants més joves els que més sovint es lesionen<sup>32</sup>. Aquesta troballa contradictòria es pot explicar en base a les característiques particulars de la lluita lleonesa. Com a forma tradicional de lluita, la lluita lleonesa té una natura lúdica i els lluitadors són amateurs i no dediquen una gran quantitat de temps a preparar-se per a la competició. A més, cal assenyalar que els lluitadors de lluita lleonesa participen en un gran nombre de competicions, i és obvi que com major és l'exposició, major serà el perill de lesionar-se. Fins i tot competir a les finals, en què els combats duren tres minuts, s'associa a un major risc de lesió que competir a les semifinals, en què els combats duren 90 s. De la mateixa manera, malgrat que els lluitadors no regulars i els de perfil no guanyador foren els que van mostrar un major risc de lesió, les dades obtingudes en aquesta investigació indiquen que els lluitadors de tipus regular i guanyador van patir una gran quantitat de lesions. Per exemple, una quarta part dels lluitadors tingueren un diferencial de caigudes neutres o a favor i fins i tot un total de l'ordre del 40% de lesions. Aquests resultats indiquen que l'exposició és un factor que cal tenir en compte.

Per tant, quan s'intenta reduir la taxa de lesions, els resultats presentats destaquen la importància de limitar el nombre de competicions com a forma de reduir l'exposició a lesions. Per exemple, en altres esports de combat en què es va veure que un augment d'edat i un nombre creixent de lluites eren predictors significatius de lesions, es proposà incloure restriccions d'elegibilitat per a la lluita basades en l'edat i l'exposició en els combats de boxa<sup>33</sup>. De la mateixa manera, sembla aconsellable augmentar el nivell de condició física i de capacitat tècnica dels lluitadors menys qualificats per reduir la possibilitat que sofreixin lesió<sup>34</sup>. Per exemple, al judo s'ha proposat que la millora de la força muscular i la flexibilitat del tren superior podria ser un procediment útil per reduir el risc de lesió<sup>26</sup>. Finalment, una altra estratègia plausible seria forçar els lluitadors a participar en un nombre mínim de competicions que es cursen per augmentar-ne la regularitat.

## Conclusions

La taxa de lesions registrada en les competicions de lluita lleonesa és alta i es troba dins del rang esperat en esports de combat. Els lluitadors que no van participar en competicions de forma regular, els que van començar tard la pràctica i els que posseïen un perfil no guanyador foren els que van presentar un major risc de lesió. Aquestes dades poden servir per ajudar en el desenvolupament d'estratègies de prevenció de lesions destinades a augmentar la seguretat d'aquesta modalitat de lluita tradicional.

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren que no tenen cap conflicte d'interessos.

## Agraïments

Els autors volen agrair la Diputació de León, la Federació Territorial de Lucha de Castilla y León, CIBER-ESP i la subvenció MTM2015-64465-C2-1-R (MINECO/FEDER) del *Ministerio de Economía y Competividad* (Espanya), per l'ajut a aquest manuscrit.

## Bibliografia

- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Collective consultation in view of proposing an International; 2006 [consultat 3 Jun 2017]. Disponible a: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001464/146400E.pdf>
- Sayenga D. The problem of wrestling 'styles' in the modern Olympic Games: A failure of Olympic philosophy. *Citius Altius Fortius Los Angeles*. 1995;3:19-30.
- Federación Territorial de Castilla y León. Estatutos de la Federación de Lucha de Castilla y León [consultado 7 Jun 2017]. Disponible a: [http://www.luchaleonesa.es/fcllftp/estatutos\\_federacion\\_lucha\\_cyl\\_a.pdf](http://www.luchaleonesa.es/fcllftp/estatutos_federacion_lucha_cyl_a.pdf)
- Martin V, Fernández T, Ayán C, Molina AJ, García H, Álvarez MJ, et al. A success story: New rules and fewer injuries in traditional Leonese Wrestling (2006-2012). *Apunts Med Esport*. 2013;48: 55-61.
- Territorial Federation of Castilla and Leon of Wrestling. Sport regulations of Leonese Wrestling; 2005 [consultat 1 Jul 1017]. Disponible a: [http://luchaleonesa.es/fcllftp/reglamento\\_lucha%20leonesa.pdf](http://luchaleonesa.es/fcllftp/reglamento_lucha%20leonesa.pdf)
- Ayán C, Molina AJ, García H, González G, Álvarez MJ, Fernández T, et al. Efecto de una modificación reglamentaria en la incidencia de lesiones en lucha leonesa. *Apunts Med Esport*. 2010;45:17-22.
- Lin Z, Chen Y, Chia F, Wu HJ, Lan LW, Lin JG. Episodes of injuries and frequent usage of traditional Chinese medicine for Taiwanese elite wrestling athletes. *Am J Chin Med*. 2011;39:233-41.
- Sokolowski M, Kaiser A, Czerniak U, Tomczak M, Breczewski G. Wrestlers' health – biological, behavioural and axiological aspects. *Arch Budo*. 2012;8:37-43.
- Engebretsen L, Bahr R, Cook JL, Derman W, Emery CA, Finch CF, et al. The IOC Centres of Excellence bring prevention to Sports Medicine. *Br J Sports Med*. 2014;48:1270-5.
- Jarret G, Orwin J, Dick R. Injuries in collegiate wrestling. *Am J Sports Med*. 1998;26:674-80.
- Fuller C, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports*. 2006;16:83-92.
- Dick R, Agel J, Marchall S. National collegiate athletic association injury surveillance system commentaries: Introduction and methods. *J Athl Train*. 2007;42:173-82.
- World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310:2191-4.
- Bolker BM, Brooks ME, Clark CJ, Geange SW, Poulsen JR, Stevens MH, et al. Generalized linear mixed models: A practical guide for ecology and evolution. *Trends Ecol Evol*. 2009;24:127-35.
- Casals M, Martínez J. Modelling player performance in basketball through mixed models. *Int J Perform Anal Sport*. 2013;13:64-82.
- Bullock N, Hopkins W. Methods for tracking athletes' competitive performance in skeleton. *J Sports Sci*. 2009;27:937-40.
- Sampaio J, Drinkwater E, Leite N. Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *Eur J Sport Sci*. 2010;10:141-9.
- Bu B, Haijum H, Yong L, Chaohui Z, Xiaoyuan Y, Singh MF. Effects of martial arts on health status: A systematic review. *J Evid Based Med*. 2010;3:205-19.
- Hefferon K, Mutrie N. Physical activity as a 'stellar' positive psychology intervention. A: Acevedo E, editor. *Oxford Handbook of Exercise Psychology*. Oxford University Press, Inc.; 2012. pp. 209-16.
- Caine D, Young K, Howe W. Wrestling. A: Caine D, Harmer P, Schiff M, editors. *Epidemiology of Injury in Olympic Sports*. Oxford; 2009.
- Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, Alonso JM, Aubry M, Budgett R, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med*. 2013;47:407-14.
- Shadgan B, Feldman B, Jafari S. Wrestling injuries during the 2008 Beijing Olympic Games. *Am J Sports Med*. 2010;38:1870-6.
- Green CM, Petrou MJ, Fogarty-Hover ML, Rolf CG. Injuries among judokas during competition. *Scand J Med Sci Sport*. 2007;17:205-10.
- James G, Pieter W. Injury rates in elite judokas. *Biol Sport*. 2003;20:25-32.
- Herrero H, Salinero J, del Coso J. Injuries among Spanish male amateur soccer players: A retrospective population study. *Am J Sports Med*. 2014;42:78-85.
- Poecco E, Ruedl G, Stankovic N, Sterkowicz S, del Vecchio FB, Gutiérrez-García C, et al. Injuries in judo: A systematic literature review including suggestions for prevention. *Br J Sports Med*. 2013;47:1139-43.
- López C. El entrenamiento en los deportes de lucha. León: Federación Territorial de Lucha; 2000.
- Powell K, Paluch A, Blair S. Physical activity for health; What kind? How much? How intense? On top of what? *Annu Rev Public Health*. 2011;32:349-65.
- Mustelin L, Latvala A, Pietiläinen KH, Piirilä P, Sovijärvi AR, Kujala UM, et al. Associations between sports participation, cardiorespiratory fitness, and adiposity in young adult twins. *J Appl Physiol*. 2011;110:681-6.
- Knapik JJ, Sharp MA, Canham-Chervak M, Hauret K, Patton JF, Jones BH. Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33:946-54.
- Webborn N. Lifetime injury prevention: The sport profile model. *Br J Sports Med*. 2012;46:193-7.
- Yard EE, Collins CL, Dick RW, Comstock RD. An epidemiologic comparison of high school and college wrestling injuries. *Am J Sports Med*. 2008;36:57-64.
- Zazryn TR, McCrory PR, Cameron PA. Injury rates and risk factors in competitive professional boxing. *Clin J Sport Med*. 2009;19:20-5.
- Van Mechelen W, Hlobil HCG, Kemper H. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports Med*. 1992;14:82-99.