青少年运动损伤与体质内因相关性分析

朱金宁，李红娟
（北京体育大学 研究生院，北京 100084）

摘　要：目的：通过了解不同体质状况的青少年发生运动损伤的情况，为开展学校体育安全教育提供科学依据。**方法：**对北京市某初中 1011 名学生进行体质测评，并对其后一年中参加体育运动时发生损伤的情况进行调查，按照各体质指标不同水平分组，分析青少年体质状况与发生运动损伤的关系。**数据处理采用** SPSS13.0 **软件，包括描述统计、**χ^2 **检验、非条件** Logistic **回归分析等。结果：**(1)**一年中男女生发生损伤的比例分别为** 62.8%**和** 52.8%，**差异具有统计学意义**($\chi^2=6.371$，$P=0.012$)；(2)**以正常** BMI **青少年为参照水平，超重和肥胖青少年发生运动损伤的几率分别是正常** BMI **青少年的** 1.386 **倍**(OR=1.386，95%CI：0.980，1.960)**和** 1.198 **倍**(OR=1.198，95%CI：1.137，2.500)；(3)**平衡能力一般的青少年发生运动相关风险的几率是平衡能力良好青少年的** 1.285 **倍**($OR_{值}=1.285$，95%C：0.968，1.980)，**平衡能力较差的青少年发生运动损伤的几率是平衡能力良好青少年的** 2.007 **倍**($OR_{值}=2.007$，95%CI：1.086，3.710)；(4)**肺活量水平较差的初中男生发生运动损伤的几率是肺活量水平良好的初中男生的** 1.911 **倍**(OR=1.911，95%CI：1.097，3.330)。**结论：青少年发生运动损伤整体比例较高，肥胖、心肺功能差、平衡能力差是青少年发生运动损伤的主要体质内因。**

关键词：青少年；运动损伤；体质；肥胖；心肺功能；平衡能力
中图分类号：G804.53　**文献标识码：**A　**文章编号：**1000-520X(2017)04-0096-05
DOI:10.15930/j.cnki.wtxb.2017.04.014

Correlation Analysis of Relation Between Adolescent Sports Injuries and Fitness

ZHU Jinning, LI Hongjuan
(Beijing Sport Univ., Beijing10084, China)

Abstract: The objective of this study was to analyze the sports injuries of adolescents with different physical fitness so that the physical fitness could be improved, sports injuries could be reduced or avoided, scientific basis for safe school sports could be provided. 1011 students from junior middle school in Beijing were monitored in the physical conditions and to investigate the situations of their sports injuries in one year, to analyze the relationship between the students and the sports injuries. Statistical analysis by SPSS13.0, including descriptive statistics analysis, chi-square test and non-condition logistic regression analysis were used. Results showed that: (1) The percent of sports injuries between boys and girls was 62.8% and 52.8% respectively, it was statistically significant ($\chi^2=6.371$, P=0.012); (2) The OR of the sports injuries between the BMI of overweight and the BMI of obesity was 1.386 (OR=1.386, 95%CI: 0.980, 1.960) and 1.198 (OR=1.198, 95%CI: 1.137, 2.500) respectively, with reference to the normal range of BMI; (3) The OR of the sports injuries of boys of poor vital capacity and good vital capacity was 1.911 (OR=1.911, 95%CI: 1.097, 3.330). The OR of the sports injuries of the general balance capacity and the good balance capacity was 1.285($OR_{值}=1.285$, 95%C: 0.968, 1.980). The OR of the sports injuries of poor balance capacity and good balance capacity was 2.007($OR_{值}=2.007$, 95%CI: 1.086, 3.710). It could be concluded that the overall rate of adolescent sports injuries was high. Obesity, poor vital capacity and poor balance capacity were more likely to get sports injuries.

Key words: adolescent; sports injury; fitness

收稿日期：2016-10-15；**修回日期：**2017-02-11
基金项目：中央高校基本科研业务费专项资金资助课题项目；国家科技支撑计划课题(2009BAK62B04)。
第一作者简介：朱金宁，女，山东淄博人，博士生。研究方向：青少年体质与运动风险。

青少年的运动损伤问题已经上升为健康问题，流行病学研究指出，青少年是运动损伤的主要受累人群[1-3]**。运动损伤是制约青少年参与运动的重要因素，随着体力活动水平提高，运动损伤发生率呈上升趋势。**

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

国外研究显示：体质水平下降的情况下进行体育活动，最容易发生运动损伤，尤其是膝盖和脚踝部位的受伤，更会增加运动中发生骨关节炎的风险[4-6]。目前国内还没有系统的对青少年运动损伤定量研究的数据收集，但部分欧美国家已经建立起以流行病学数据采集为基础的信息上报系统。

调查显示：青少年发生的所有损伤中，运动损伤占到了 50%[7]。在加拿大，每年超过三分之一的青少年发生运动损伤，男女运动损伤发生率在青春期前达到顶峰，其中男孩损伤率是最高的[8-10]。美国在 2000-2001 年一年中有 290 万青少年发生运动损伤[11]。我国某省调查数据显示：2010—2011 学年度校医务室接诊学生中因运动受伤的有 821 人，运动损伤发生率为 40.6%(821/2023)，其中男生 523 人，运动损伤发生率 50.3%(523/1039)，女生 298 人，运动损伤发生率 30.3%(298/984)，男生运动损伤率明显高于女生[12]。青少年的运动损伤问题不仅给家庭和社会带来沉重的负担和压力，也使学校面临严重的社会问责。

尽管现有数据来自不同的国家和地区，由于统计方法不尽相同，因而难以进行比较。但可以肯定的是，青少年运动损伤发生率较高，并为学校体育安全带来很大的压力。本研究旨在探讨青少年发生运动损伤的体质内因，为今后开展学校体育安全教育提供科学依据。

1　研究对象与方法

1.1　对象

以北京市某中学 1011 名初中在校生为研究对象，男生 482 人，女生 529 人，年龄 12～15 岁。

1.2　方法

1.2.1　体质测评

参照 2005 年国民体质监测手册，对研究对象的体质指标进行测试，体质指标包括身高、体重、肺活量、平衡能力、反应时、坐位体前屈、台阶指数。

1.2.2　问卷调查

体质测试后第二年，采用问卷调查法，对同一批研究对象一年中在学校内参加体育运动发生损伤的情况进行调查，问卷注明年龄、性别、年级、周运动时间，损伤类型。

1.2.3　数据处理

采用 epidata 软件建立数据库，SPSS13.0 进行统计分析，所用统计方法有描述性统计、卡方检验、非条件 logistic 回归分析等。

男女生不分组情况下，把是否发生损伤作为二分类因变量建立 logistic 回归模型，并将性别、BMI 及其它所测体质变量作为自变量纳入模型，采后退法进行分析。回归模型中最终保留了 BMI，平衡能力和性别等指标。反应时，坐位体前屈，肺活量和台阶指数等指标在分步回归中被剔除(见表 2)。

男女生分组进行青少年男生运动损伤情况的 logistic 回归分析时，回归模型中保留了平衡和肺活量等指标，反应时、坐位体前屈、台阶指数、BMI、性别等指标在分布回归中被剔除；而女生的运动损伤情况进行 logistic 回归分析时，只保留了 BMI 这个指标，反应时、坐位体前屈、台阶指数、肺活量、平衡能力、性别等指标被剔除(见表 3 和表 4)。

1.2.4　体质指标分类标准

(1)肥胖程度：按照中国学龄儿童青少年男生超重、肥胖筛查体重指数分类标准(kg/m^2)将男女生分别按照 BMI 分成正常、超重和肥胖三组[13]。

(2)其他体质指标：对不同年龄组男女生的各体质指标采用离差法的三级标准进行分类(各性别年龄组各指标的均值±0.67s 为中等，上下段分别为好和差)。

2　结果

2.1　运动损伤统计情况

统计结果如表 1。

表 1　男女生损伤情况统计

性别	损伤人数(人)	未损伤人数(人)	合计(人)	损伤比例	总损伤比例(%)	χ^2	P 值
男	288	186	482	62.8			
女	273	244	529	52.8			
合计	561	430	1011		56.6	6.371	0.012

在扭伤、拉伤、挫伤、擦伤、脱臼和骨折等损伤类型中，擦伤占 36.1%，扭伤为 20.9%，其它损伤共占 43%。下肢的损伤比例最高，为 51.2%，其次为上肢，36.2%，其余部位所占构成比为 12.6%。

2.2　不同 BMI 青少年运动损伤发生情况

表 2 为男女生分组统计情况。由表 2 可见初中男生运动损伤比例较高，BMI 发育正常和超重、肥胖的初中男生损伤比例分别为 59.5%，57.9%和 65.9%，随肥胖水平提高，损伤比例增加，但差异没有统计学意义($\chi^2=1.460$，$P=0.482$)；超重的初中女生运动损伤比例为 64.6%，肥胖的初中生女生损伤比例为 60.0%，远远高于正常 BMI 的初中女生的损伤比例(48.7%)。经卡方检验，不同 BMI 的初中女生发生运动损伤的差异具有显著性($\chi^2=8.076$，$P=0.018$)。

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表2 不同BMI(男女生分组)与运动损伤的相关性

性别	损伤比例(%)			χ^2	P
	BMI				
	正常	超重	肥胖		
男	59.5	57.9	65.9	1.460	0.482
女	48.7	64.6	60.0	8.076	0.018

2.3 体质指标与发生运动损伤的相对危险度分析

2.3.1 男女不分组(见表3)

(1)BMI与运动损伤。BMI与发生运动损伤的关系具有统计学意义(Wald值8.553,P=0.014)。以正常值范围的BMI为参照水平,BMI超重的初中生青少年发生运动损伤的几率是正常BMI值青少年发生运动损伤的1.386倍(OR=1.386,95%CI:0.980,1.960);BMI肥胖的初中生青少年发生运动损伤的几率是正常BMI值的青少年发生运动损伤的1.198倍(OR=1.198,95%CI:1.137,2.500)。

(2)平衡与运动损伤。平衡与发生运动损伤的关系具有统计学意义(Wald值5.585,P=0.061)。以平衡性良好为参照水平,平衡性一般的初中生发生的运动损伤的几率是平衡性良好的初中生发生运动损伤的1.285倍(OR值=1.285,95%CI:0.968,1.980);平衡性较差的青少年发生运动损伤的几率是平衡性良好的青少年发生运动损伤的2.007倍(OR值=2.007,95%CI:1.086,3.710)。

(3)性别与运动损伤。性别与发生运动损伤的关系具有统计学意义(Wald值5.583,P=0.047)。初中女生发生运动损伤的几率是初中男生发生运动损伤的0.717倍(OR=0.717,95%CI:0.604,1.027)。

表3 体质各指标(男女不分组)与运动损伤情况的logistic回归

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
BMI			8.553	2	.014			
BMI(1)	.326	.177	3.404	1	.065	1.386	.980	1.960
BMI(2)	.522	.201	6.746	1	.009	1.198	1.137	2.500
平衡			5.585	2	.061			
平衡(1)	.325	.183	3.176	1	.075	1.285	.968	1.980
平衡(2)	.697	.313	4.943	1	.026	2.007	1.086	3.710
性别(1)	-.239	.136	3.119	1	.077	0.717	.604	1.027
Constant	-.045	.196	.054	1	.817	.956		

2.3.2 男女分组

男女分组进行非条件logistic回归分析情况见表4和表5。

表4 青少年(男生)运动损伤情况的logistic回归

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
平衡			6.288	2	.043			
平衡(1)	.561	.259	4.692	1	.030	1.752	1.055	2.909
平衡(2)	.811	.351	5.350	1	.021	2.251	.791	4.477
肺活量			5.265	2	.042			
肺活量(1)	.341	.234	2.117	1	.146	1.406	.922	2224
肺活量(2)	.648	.283	5.232	1	.322	1.911	.662	3.330
Constant	-.398	.296	1.809	1	.179	0.672		

表5 青少年(女生)运动损伤情况的logistic回归

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
BMI			8.883	2	.012			
BMI(1)	.656	.256	6.653	1	.010	1.927	1.167	3.184
BMI(2)	.557	.301	3.429	1	.064	1.746	.968	3.150
Constant	-.057	.101	.311	1	.577	.945		

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3　分析与讨论

本研究显示，初中青少年运动损伤发生率较高，男生运动损伤发生率高于女生，超重、肥胖的青少年发生运动损伤的几率要高于正常 BMI 的青少年。男生发生运动损伤与肥胖、肺活量低、平衡能力差有关；女生的运动损伤主要与肥胖有关。因此，肥胖、心肺功能低下、平衡能力差等体质因素是青少年发生运动损伤的主要原因。同时，肥胖、心肺功能低下、平衡能力差等也是青少年体质水平下降的主要表现。

国外 Bruce 等人的研究显示在同样的年龄和经历的情况下，与正常体重相比，体重过重或过轻都会增加运动损伤发生的风险[14]。肥胖同时会造成青少年耐力受损。有研究者就儿童青少年耐力成绩与身体成分关系展开调查显示：29-61％的受试者耐力水平下降是由于肥胖而引起的[15]。有专家研究表明，青少年在青春期发育前后的肥胖会给成年后的健康带来潜在的危险。国外前瞻性研究发现，10-13 岁的肥胖青少年长到成人尤其是 30 岁左右时，女性中有 88％的人和男性中 86％的人依然处于肥胖状态[16]。更糟糕的情况是，随着各种慢性疾病低龄化趋势的蔓延，肥胖的青少年很容易患上糖尿病、高血压、心脏病等“成人病”。不仅如此，肥胖还会影响青少年智力的发展，引发发育障碍，导致其智商要低于同龄的青少年，学习成绩下降，产生严重的自卑心理，身体和心理机能下降，损害健康。此外，超重或者是肥胖的青少年本身已经加重了自身器官的负担，活动量减少是一方面，关键是潜意识里不愿意参加室外的体育活动，“主动健康”的意识严重缺乏，根据前面的调查统计结果，参加体育活动又很容易发生运动损伤，这样就形成了一个恶性循环。

根据流行病学研究中影响因素归类，运动损伤风险因素除了与 BMI、肺活量、平衡等体质内因有关之外，还与运动过程中的因素即外因有关，包括运动器材、场地设施、规则变化、运动时间以及运动强度等。但从预防和干预的角度，青少年自身因素的改善更为重要。流行病学调查结果显示：至少 1/3 的运动损伤是可以预防的[17]，而积极的预防除针对外因如选择合理的场地设施、制订运动场所的规则等，更重要的是实施改善青少年自身体质状况的干预项目。这就要求我们制定有效提升青少年心肺功能、平衡能力、改善体成分的运动计划，提高青少年的体质水平。因而，青少年需要通过科学地参与运动，在改善体质和运动能力的同时，降低运动损伤发生的风险，从而进一步提高青少年参与运动的可能性。学校、家长、青少年必须清楚地认识到这一点，通过科学运动，有针对性地改善青少年的体质状况这一内因，降低运动损伤发生率。

毛振明教授把现在的青少体质概括为“硬，软、笨”。“硬”，是他们的关节变硬了而不是身体强壮了；“软”，是他们的肌肉变软了而不是孩子们的柔韧性变好了；“笨”，则是长期不运动造成的动作不协调。这正是当今青少年体质的真实写照[18]，也正说明了青少年运动损伤发生的原因所在。增强青少年体质，减少运动损伤是一项重要且难度较大的工作，但不是一朝一夕之功就能完成，需要全社会、学校及家庭的共同努力。首先要改变青少年静坐少动的生活方式，远离电子产品和泛滥的“拇指文化”，让他们“动起来”。同时发挥学校的主体作用，以“健康第一”的思想为指导，传播体育健康知识和科学的健身手段，加上社会和家庭的协助与配合，培养青少年健康的体育行为方式，养成有规律进行体育锻炼的习惯，使体育行为成为其生活日常，为终身体育打下坚实的基础。

有针对性地提高青少年平衡、心肺功能、改善身体成份是青少年安全参与体育运动的保障。平衡能力方面，有意识地训练核心肌肉群，使机体在维持稳定的过程中提高力量；制定有节奏的、连续的针对活动全身大肌肉群组的活动计划，如慢跑、游泳、球类活动等有氧运动，提高心肺机能水平；同时，长期坚持中低强度的运动可有效改善体成分，从整体上提高青少年的体质水平，最大程度降低青少年运动损伤的发生率，提高体育运动参与程度。培养出具有强健体魄和旺盛生命力的青少年，能为我国未来高质量的人力资本储备人才，加快社会文明的步伐，建设和谐社会，建设健康中国。

4　结论

青少年的运动损伤发生率较高，体质下降已成为发生运动损伤的重要原因。青少年的运动损伤问题也已上升为健康问题，加强青少年的体质健康工作刻不容缓。有效提升青少年的身体素质，改善青少年的体质状况，能够在一定程度上避免或减少运动损伤的发生。但是进一步提高青少年的整体身体素质水平，还需要多部门的积极配合和共同努力。

首先，增强青少年自身健身安全意识是关键，这得依靠学校发挥主导性作用，本文的研究对象发生损伤主要集中于学校，则学校肩负着培养青少年安全意识的重担。学校是向青少年传播健康知识的重要载体，不仅要向青少年传播健康的体育运动知识，更要教会学生科学、健康的健身手段，知识培养信念，将信念内化为自己的行为和行动，这就是传播健康知识的结果。运用知-信-行的健康传播理论来加强青少年体育运动安全意识的培养，哲学上就是认识需要由理论上升到

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

实践最终指导实践，借助科学的健身手段和安全的健身意识有效避免运动损伤。

其次，社会学家涂尔干说“青少年正在形成之中”。他们是一群向往自由和自我的群体，渴望展示“自我”和对自己身份的认同。安全体育行为的培养还需要一个过程，这个过程也是青少年从“他律”到“自律”的过程，家庭的责任和榜样更是不可或缺。因为家庭成员及其周围人群无形中构建的社会环境都有可能改变自身的体育活动行为[19]。

再次，在“借鉴”已成为常态的背景下，相关部门可以考虑借国外培养青少年安全体育行为的三大策略：科学的健身，完善的保障体系以及良好的舆论环境[20]，还可以借鉴国外课程和运动项目设置，逐渐引导，坚持实践，长期执行，秉着“以人为本”的思想，相信青少年自身的“体会”比“言传”的价值要大得多。

在当前青少年公共体育服务体系建设初显成效的基础上，因地制宜，开展青少年的体质状况测试、考量体育活动内容与强度、培训青少年的运动技能，继续完善场地设施、健全青少年体育俱乐部、向青少年传播健康的体育知识，培养其健康的体育行为，提高青少年体质水平，注重实效，为青少年的体质健康营造一个安全的氛围和环境。

参考文献：

[1] Daniel DM ,Stone ML, Dobson BE: Fate of the ACL injuried patient. A prospective outcome study. Am J Sports Med 1994,22:632-644.

[2] Drawer F, Fuller CW: Propensity for osteoarthritis and lower lomb joint pain in retired professional soccer players. Br J Sports Med 2001,35:402-408.

[3] Gillquist J, Messner K: Anterior cruciate ligament reconstruction and long-term incidence of gonarthrosis. Sports Med 1999,27:143-156.

[4] Daniel DM,Stone ML,Dobson BE: Fate of the ACL injured patient. A prospective outcome study. Am J Sports Med 1994,22:632-644.

[5] Drawer F, Fuller CW: Propensity for osteoarthritis and lower lomb joint pain in retired professional soccer players. Br J Sports Med 2001, 35:402-408.

[6] Gillquist J, Messner K: Anterior cruciate ligament reconstruction and long-term incidence of gonarthrosis. Sports Med 1999,27:143-156.

[7] Abernethy L, MacAuley D:Impact of school sports injury. Br J Sports Med 1997,24:164-168.

[8] Mummery WK, Spence JC, Vincenten JA, Voaklander DC: A descriptive epidemiology of sport and recreation injuries in a population-based sample: Results from the Alberta Sport and Recreation Injury Survey. Can J Public Health 1998,89:53-56.

[9] Emery CA, Meeuwisse WH ,McAllister JR. Survey of sport participation and sports injury in Calgary and area high school[J]. Clin J Sport Med,2006,16(1):20-26.

[10] Mummery WK, Spence JC, Vincenten JA, Voaklander DC: A descriptive epidemiology of sport and recreation injuries in a population-based sample: Results from the Alberta Sport and Recreation Injury Survey. Can J Public Health 1998,89:53-56.

[11] Abernethy L,Bleakley C. Strategies to prevent injury in adolescent sports a systematic review[J]. Br J Sports, 2007,41(10):627-638.

[12] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数分类标准，中华流行病学杂志，2004,2(25):97-102

[13] Emery CA, Meeuwisse WH, McAllister JR. Survey of sport participation and sports injury in Calgary and area high school[J]. Clin J Sport Med,2006,16(1):20-26.

[14] Cureton KJ, Warren GL. Criterion-referenced standards for youth health-related fitness tests: A tutorial. Res Q Exerc Sport,1990,61(1):7-19.

[15] 刘轶，肥胖对青少年体质健康的影响及运动干预方法的研究[J]. 中国社区医师，2015,31(6):152-153.

[16] Dorine C. M. Collard,Evert A. L. M. Verhagen,Marijke J. M. Chin A Paw, and Willem van Mechelen Acute physical activity and sports injuries in children Appl. Physiol. Nutr. Metab. 33:393-401(2008).

[17] 孙国友，何珊. 论青少年体育意识的培养[J]. 四川体育科学，2012,10(5):36-39.

[18] WALLACEL S, BUCKWORTH J, KIRBY E. et al . Characteristics of exercise behavior among college students: Application of social cognitive theory to predicting stage of change [J]. Prevent Med, 2000, 31: 494-505.

[19] 郑祥荣，江广和. 国内外青少年健康促进与干预策略比较[J]. 成都体育学院学报，2013,39(7):17-22.

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net