

性别、年龄和身体形态对青少年核心稳定性的影响

赵亮¹, 常成一²

(1.天津师范大学 体育科学学院, 天津 300387; 2.塘沽第十三中学, 天津 300451)

摘 要: 为了进一步了解性别、年龄和身体形态与核心稳定性之间的关系, 选择 17 和 13 岁普通健康青少年男女受试者 80 名, 通过 McGill 核心稳定性测试和身高、体重、体脂百分比等身体形态测试, 对比不同性别和不同年龄受试者核心稳定性测试数据, 分析不同身体形态学指标与核心稳定性测试数据的相关性。结果显示, 不同年龄和性别青少年受试者核心稳定性系列测试结果均无显著性差异。青少年身高与核心稳定性系列测试结果不具有显著相关关系; 体重仅与核心稳定性系列测试中, 腰部伸展测试结果呈中度负相关; BMI 与核心稳定性系列测试中, 腰部伸展测试和右侧桥测试结果均呈中度负相关; 体脂百分比与核心稳定性系列测试中, 左、右侧桥测试结果有非常显著相关关系, 呈中度负相关。所以, 对于青少年个体来说, 性别、年龄和身高对核心稳定性没有影响, 而体重、BMI 和体脂百分比与核心稳定性有一定关系。研究推测核心稳定性测试方法的选择与测试对象的不同对研究结果有着重要影响。

关 键 词: 运动生物力学; 核心稳定性; 身体形态; 青少年

中图分类号: G804.6 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2015)02-0140-05

Effects of gender, age and figure on teenagers' core stability

ZHAO Liang¹, CHANG Cheng-yi²

(1.School of Sport Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China;

2.Tangu No.13 High School, Tianjin 300451, China)

Abstract: In order to further understand the relations between gender, age, figure and core stability, the authors selected 80 male and female teenage testees age 17 or 13, by means of McGill core stability test and figure tests such as height, weight and body fat percentage tests, compared the core stability test data of the testees of different genders and ages, analyzed the correlations between different figure indexes and core stability test data, and revealed the following findings: there were no significant differences in the core stability series test results of the teenage testees of different genders and ages; there was no significant correlation between teenagers' height and core stability series test results; weight showed a medium negative correlation only with the result of waist stretching test in core stability series tests; BMI showed a medium negative correlation with the results of waist stretching test and right lateral bridge test in core stability series tests; body fat percentage showed a very significant medium negative correlation with the results of left and right lateral bridge tests in core stability series tests. Therefore, as for teenage individuals, gender, age and height have no effect on core stability, yet weigh, BMI and body fat percentage have a certain relation with core stability. The authors figured that the selection of core stability test method and the difference of test objects had an important effect on research results.

Key words: sports biomechanics; core stability; figure; teenager

过去 10 年中, 核心训练(core training)已经成为多数竞技运动项目不可缺少的训练环节。核心稳定性,

作为影响个体竞技能力的重要指标, 对竞技运动水平、运动损伤预防以及个体健康均有着重要意义^[1-2]。由于

收稿日期: 2014-10-08

基金项目: 国家体育总局重点研究领域课题(2014B083)。

作者简介: 赵亮(1976-), 男, 副教授, 博士, 硕士研究生导师, 研究方向: 体能训练与健康促进。E-mail: tomzhaoliang@tom.com

性别、年龄以及身体形态等因素,亦对个体运动能力有着显著影响,所以,探讨个体核心稳定性与年龄、性别以及身体形态学指标的关系,不仅有助于加深对核心稳定性的理解,更有助于在竞技训练或大众健身中掌握其属性规律,从而进一步科学地将其应用于体能训练之中。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

天津市实验中学学生 80 名,其中 17、13 岁男女生各 20 名,由 400 多名学生中依据性别和班级分层随机抽样而得。受试者无肥胖症,无心、肺、肝、肾及内分泌等疾患病史(见表 1)。

表 1 受试者一般情况

组别	n/人	身高/m	体重/kg	BMI/(kg·m ⁻²)	体脂百分比/%
17 岁男子组	20	1.77±0.03	67.35±8.79	21.60±2.84	20.41±5.63
17 岁女子组	20	1.63±0.04	46.35±6.27	17.54±1.74	24.42±2.81
13 岁男子组	20	1.74±0.05	65.97±7.95	21.76±2.73	20.49±5.55
13 岁女子组	20	1.59±0.04	52.09±7.37	20.44±2.87	27.67±3.97

1.2 测试方法

1)核心稳定性测试。

选择较为常用且测试操作方便的 McGill 测试(McGill protocol)^[3]。该测试方法主要用于评价核心肌群的等长收缩力量耐力,由腰部屈曲测试(Trunk Flexion Test)、腰部伸展测试(Beiring-Sorensen Trunk Extension Test)、右侧桥测试(Right Flexion Test)和左侧桥测试(Left Flexion Test)构成。该成套测试适用于不同的竞技项目和运动环境^[4-6],其信度^[7]和效度^[4-5, 8-9]均已被证实。

(1)腰部屈曲测试:测试开始前受试者坐靠在一块与地面成 55° 的挡板前,双手交叉置于胸前,掌心向下,膝盖弯曲成 90°,由同伴协助固定双脚;测试时,挡板向后撤离 10 cm,受试者保持之前的姿势,开始计时;当受试者的背部触碰到挡板计时结束(见图 1)。



图 1 腰部屈曲测试

(2)腰部伸展测试:这项测试由 Beiring-Sorensen^[10]于 1984 年首次采用,测试中所采用的姿势称为“Beiring-Sorensen 姿势”。受试者上体悬空俯卧于锻炼长凳/椅上,髂前上棘置于长凳/椅边缘,下体由同伴协助固定在长凳/椅上,双手交叉置于胸前,掌心向

上,上体保持水平姿势,开始计时,当上体出现晃动计时结束(见图 2)。



图 2 腰部伸展测试

左、右侧桥测试:受试者成左(右)侧卧,用左(右)臂弯曲成 90° 支撑上体,左(右)手握拳,右(左)手置于体侧,两腿伸直,右(左)脚置于左(右)脚上方,当受试者臀部离开地面,保持身体成一条直线时计时开始,无法保持直线,计时结束,测试过程中,身体不能出现明显的前后晃动(见图 3)。



图 3 右侧桥测试

2) 身体形态学指标测试。

分别使用身高体重计(M295263, 北京市中西化玻仪器有限公司)和人体身体成分分析仪(3.0 body composition analyzer, Korea)进行身高、体重和体脂百分比等指标的测试, 测试严格按照仪器操作要求进行。

3) 测试控制。

正式测试之前随机抽取 10 名中学生进行预实验。所有受试者均为普通中学生, 没有参与过任何核心稳定性方面的训练。测试前安排受试者进行适当准备活动, 对测试的动作进行简单讲解和练习, 确保测量的误差降至最低。所有组别测试均在相同时间段、相同场地内由相同测试者完成。每组测试时间尽量一致,

所有测试在 1 周内完成。

1.3 数据处理

受试者核心稳定性测试(腰部屈曲测试、腰部伸展测试和左、右侧桥测试)所得数据分别与身体形态学指标应用相关性检验进行统计学分析。对不同性别、不同年龄的受试者核心稳定性测试数据进行独立样本 t 检验, 显著性水平定为 $P < 0.05$ 。统计处理应用 SPSS17.0 软件完成。

2 研究结果与分析

2.1 研究结果

1) 核心稳定性测试结果(见表 2)。

年龄/岁	性别	n/人	腰部屈曲测试	腰部伸展测试	左侧桥测试	右侧桥测试
17	男	20	79.90±21.02 ¹⁾³⁾	80.70±33.70 ¹⁾³⁾	61.80±11.49 ¹⁾³⁾	60.40±20.35 ¹⁾³⁾
	女	20	83.00±38.69 ⁴⁾	92.20±39.53 ⁴⁾	46.90±19.85 ⁴⁾	44.50±19.99 ⁴⁾
13	男	20	88.00±27.01 ²⁾	109.00±38.64 ²⁾	58.00±30.39 ²⁾	64.60±44.06 ²⁾
	女	20	133.40±35.27	136.00±44.61	67.60±16.61	55.00±13.53

1) 17 岁男女比较, $P < 0.05$; 2) 13 岁男女比较, $P < 0.05$; 3) 男性 17 岁与 13 岁比较, $P > 0.05$; 4) 女性 17 岁与 13 岁比较, $P < 0.05$

(1) 结果显示, 无论是 17 岁年龄段还是 13 岁年龄段, 青少年男女受试者核心稳定性系列测试结果均无显著性差异, $P > 0.05$ 。

(2) 结果显示, 无论男性青少年个体还是女性青少

年个体, 不同年龄段(17 岁和 13 岁)核心稳定性测试结果并无显著性差异, $P > 0.05$ 。

2) 青少年核心稳定性测试结果与身体形态学指标的相关性(见表 3)。

表 3 青少年核心稳定性与身体形态学指标相关性分析

身体形态	腰部屈曲	腰部伸展	左侧桥	右侧桥
身高	-0.209	-0.098	0.384	0.263
体重	-0.190	-0.463 ¹⁾	-0.075	-0.197
BMI	-0.065	-0.532 ²⁾	-0.404	-0.459 ¹⁾
体脂百分数	-0.034	-0.183	-0.689 ²⁾	-0.594 ²⁾

1) $P < 0.05$, 显著相关; 2) $P < 0.01$, 非常显著相关

由于身高、体重和 BMI 这 3 项指标有着密切的联系, 为了排除数据处理过程三者之间的相互影响, 即在两两相关检验时排除其它影响因素的干扰, 本研究使用了偏相关分析。结果显示(表 3), 青少年身高这一形态学指标测试结果与核心稳定性系列测试的结果均不具有显著性相关关系($P > 0.05$); 青少年体重指标测试结果仅与腰部伸展测试结果一项具有显著相关关系($P < 0.05$), 相关系数为 -0.463, 呈中度负相关关系; 体质指数(BMI)指标测试结果与腰部伸展测试结果有非常显著相关关系($P < 0.01$), 与右侧桥测试结果有显著相关关系($P < 0.05$), 相关系数分别为 -0.532 和 -0.459, 均呈中度负相关关系。而与其它两项测试结果没有相关

关系($P < 0.05$); 体脂百分比这一反映个体肥胖程度指标的测试结果与核心稳定性系列测试中左、右侧桥测试结果有非常显著相关关系($P < 0.01$), 相关系数分别为 -0.689 和 -0.594; 均呈中度负相关关系。而与其它两项测试结果没有相关关系($P > 0.05$)。

2.2 结果分析

通过研究结果发现, 不同性别青少年个体核心稳定性测试结果并无差异。这与我们的预期结果并不相同。多数对成人运动员的研究结果显示, 男性核心稳定性要高于女性^[11-13]。Leetun 等^[11]研究指出, 男性核心稳定性测试结果显著高于女性。其原因或许与骨盆的结构与位置不同有关。

研究选择的测试方法或许是造成结果不同的原因之一。本研究选择 McGill 成套测试方法虽已应用于多项研究中, 包括运动员^[4-5]、普通健康个体甚至背部损伤患者^[6], 但所有测试均属于等长肌肉耐力测试(核心稳定性本身也主要依赖于大多数核心局部肌群的等长收缩)。由于本研究的受试者为 17 和 13 岁年龄段的普通青少年个体, 处于青春发育早期和晚期两个阶段, 无论在男女个体骨盆形态方面, 还是在肌肉力量上均处于急剧变化阶段, 性别差异由小渐大, 这些均可能会对核心稳定性测试的结果带来影响。另外, 普通青少年群体与运动员相比, 其神经对肌肉的控制和调节也可能存在较大的差距, 精细调节能力较低, 敏感程度较差等都会影响个体核心稳定性。所以, 基于以上原因, 正如测试结果所示, 青少年的核心稳定性并不表现出性别的差异。

年龄对个体核心稳定性的研究报道较少。理论上, 成年个体无论是神经肌肉的支配控制能力, 还是核心肌群力量耐力, 均应高于青少年。但对于同属青少年的 17 和 13 岁两个年龄来说, 我们的研究结果并没有得出显著性结论。分析原因可能与年龄差异过小有关。本研究选择的两组受试者平均年龄相差只有 4 岁。虽然这一年龄段正处于青春发育的重要阶段, 也是力量等素质的敏感发育时期。但对于普通未经过训练的青少年个体来说, 对于神经肌肉的调节控制, 以及很少专门锻炼的核心局部肌群的等长收缩力量耐力来说, 如此短的时间并不能体现出较大的差异。或许, 对于成年和青少年, 甚至成年和老年个体核心稳定性的研究仍需进一步深入。

身高反映了人体纵向发育的情况, 主要是骨性结构的纵向长短; 体重则反映个体横向发育的水平, 包括骨骼、肌肉、皮下脂肪和内脏器官综合发育的状况; BMI(身体质量指数)是用体重(kg)除以身高平方(m²)得出的数据, 是目前国际上常用的衡量人体胖瘦程度以及是否健康的一个标准。但有一点需要注意, 肌肉发达个体的 BMI 指标也会超出很多, 但并不一定代表肥胖; 而体脂百分比则更为直接地反映了受试者体内脂肪含量的多少, 即个体的肥胖程度。这些也是我们常用的反映身体形态的指标。

表面上看, 身高越高重心就越高, 对稳定性的要求也越高。本研究显示 McGill 核心稳定性 3 项测试结果均与身高没有相关关系, 也就是说青少年个体的身高对于核心肌群等长收缩并没有关系。这一结果与 Clayton 等^[14]对男性大学生棒球运动员的研究结果相同, 在其研究中采用了相同的核心稳定性测试方法。具体原因目前并不清楚。

对于体重指标来说, 研究结果显示在腰部伸展测试中存在显著相关性, 呈中度负相关($r=-0.463$)。Beiring-Sorensen 腰部伸展测试主要反映了核心肌群维持人体躯干在矢状面伸展的能力。体重越大, 维持这种躯干伸展的难度越大, 尤其是在人体非肌肉重量增加的情况下。本研究的受试者处于青春发育期, 身体纵向的发育要快于横向的发育, 骨骼增长较快, 其它体重成分相对增长较慢。加上青少年平时锻炼较多的肌群主要是躯干屈曲肌群, 而对于这种躯干伸肌群的等长收缩(主要是核心局部肌群)锻炼相对较少, 所以体重不同的受试者, 这些肌群的能力应该是很接近的, 这就导致了体重越大测试坚持时间就越短。这点也在 BMI 与核心稳定性测试结果的相关性统计中有所体现, 其与腰部伸展测试结果呈现非常显著相关关系($P<0.01$), 且相关系数达到了 -0.532 。

先前我们假设, 随着身体脂肪百分比的下降, 意味着瘦体重的增加。作为构成瘦体重主要来源的肌肉重量(包括核心肌群)亦可能增加, 从而会提高核心肌力, 加强个体核心稳定性。但本研究却显示普通青少年个体体脂百分比与核心稳定性测试中的两项测试结果均无相关性, 在左、右侧桥测试中却呈现非常显著性相关关系, 相关系数分别达到了 -0.689 和 -0.594 。这可能与不同运动面肌肉发展的程度不同有关, 毕竟矢状面的运动青少年练习的更多, 包括体质健康测试中的仰卧起坐, 以及平时体育课上的各种腹部肌群练习。另一原因可能与受试者瘦体重构成特点有关。骨骼和其它非组织所占比例较高, 个体肌肉水分所占比例相对较多等等, 可能也是影响结果的一个原因, 加之样本量的限制, 所得的结果与预期并不完全相符。

另外, 核心稳定性的测量评价一直以来都是非常困难的, 至今没有统一认可的标准出现。研究所选的 McGill 测试虽然在许多研究中得到使用, 但也仅仅评价了矢状面和冠状面核心肌群的等长收缩功能。虽然现阶段我们定义的核心稳定性主要依靠这些核心局部肌群等长收缩功能, 但还要看到核心肌群在水平面的运动, 以及核心整体性肌群在核心稳定性中所起的作用^[15]。所以, 针对不同研究需要选择不同的测试, 是非常有必要的。

不同个体的核心稳定性研究是非常复杂的, 可能与受试者的不同年龄阶段、运动能力水平、有无运动训练经历以及核心稳定性测试方法的选择方面都有联系。对于普通青少年来说, 基于核心肌群等长耐力测试的核心稳定性在年龄和性别上不存在差异性; 其身高指标与这种核心稳定性测试结果也没有相关关系。

对于青少年来说,与体重相关的形态学指标与个体核心稳定性存在部分相关性。其中体重和 BMI 指标在反映核心等长伸肌的测试中具有中等程度的负相关;BMI 还在右侧桥测试中呈中等程度负相关;体质百分比指标与左、右侧桥测试具有中-高程度负相关。所以对于青少年群体来说,其体重、BMI 和体脂百分比与核心稳定性具有一定程度的负相关关系。

参考文献:

- [1] Chek P. Swiss ball exercises for swimming, soccer and basketball[J]. Sports Coach, 1999, 21(4): 12-13.
- [2] Johnson P. Training the trunk in the athlete[J]. Strength Cond J, 2002, 24(1): 52-59.
- [3] McGill S. Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation[M]. Champaign, IL: Human Kinetics, 2007.
- [4] Nesser T, Huxel K C, Tincher J, et al. The relationship between core stability and performance in division I football players[J]. J Strength Cond Res, 2008, 22(6): 1750-1754.
- [5] Nesser T W, Lee W L. The relationship between core strength and performance in division I female football players[J]. J Exerc Physiol Online, 2009, 12(2): 21-28.
- [6] McGill S. Ultimate back fitness and performance[M]. Wabuno Publishers, Waterloo, 2004.
- [7] McGill S, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80(8): 941-944.
- [8] Durall C, Udermann B, Johansen D, et al. The effects of preseason trunk muscle training on low-back pain occurrence in women collegiate gymnasts[J]. J Strength Cond Res, 2009, 23(1): 86-92.
- [9] Tse M, McManus A, Masters R. Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers[J]. J Strength Cond Res, 2005, 19(3): 547-552.
- [10] Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period[J]. Spine, 1984, 9(2): 105-118.
- [11] Leetun D T, Ireland M L, Willson J D, et al. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes[J]. Med Sci Sports Exerc, 2004, 36(6): 926-934.
- [12] Brophy R, Chiaia T, Maschi R, et al. The core and hip in soccer athletes compared by gender[J]. International J Sports Med, 2009, 30(9): 663-667.
- [13] Wilson J, Ireland M, Davis I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats[J]. Med Sci Sports Exerc, 2006, 38(5): 945-952.
- [14] Clayton M A, Trudo C E, Laubach L L, et al. Relationships between isokinetic core strength and field based athletic performance tests in male collegiate baseball players[J]. J E Ponline, 2011, 15(5): 20-30.
- [15] Comerford M J, Mottram S L. Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction [J]. Man Ther, 2001, 6(1): 3-14.

