

青少年体成分与青春发动时相提前相关性分析

宋赞¹, 李泸秀², 许媛媛¹, 郭欣³, 任玲玲²

1. 安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系, 合肥 230032;

2. 安徽医科大学公共卫生学院卫生检验与检疫学系; 3. 北京市疾病预防控制中心学校卫生所

【摘要】 目的 探讨儿童青少年的体脂含量及其分布与青春发动时相提前相关性, 为研究青春发动时相提前的机制提供依据。**方法** 2016 年 1 月上旬采用立意抽样的方法, 选取北京某地区 2 所小学三四年级女生和四五年级男生及 2 所中学八九年级男女生共 1 527 名学生为研究对象, 进行问卷调查和体格检查。对参与者的一般情况进行描述性统计分析, 运用单因素和多因素 Logistic 回归分析方法研究体成分对青春发动时相提前的影响。**结果** 在 1 527 名受试者中 177 名青春发动时相提前, 检出率为 11.6%, 女生为 12.2%, 男生为 11.0%。参与者的上臂、肩胛及腹部皮褶厚度的平均值分别为 (15.2±4.8, 13.4±6.3, 14.6±6.6) mm, 体脂及总脂肪含量平均值为 (22.2±6.2, 11.2±6.2) kg。多因素 Logistic 回归分析表明, 控制年龄、是否独生子女、家庭经济状况、父母亲文化程度等混杂因素之后, 上臂部皮褶厚度 ($OR=2.03, 95\%CI=1.26\sim 3.27$)、肩胛部皮褶厚度 ($OR=2.14, 95\%CI=1.32\sim 3.46$)、腹部皮褶厚度 ($OR=2.05, 95\%CI=1.26\sim 3.31$)、体脂含量 ($OR=1.88, 95\%CI=1.17\sim 3.02$) 和总脂肪重 ($OR=2.08, 95\%CI=1.31\sim 3.32$) 与女生青春发动时相提前呈正相关; 而男生肩胛部皮褶厚度 ($OR=1.90, 95\%CI=1.16\sim 3.10$) 与其青春发动时相提前呈正相关。**结论** 体脂含量过高及体脂分布与儿童青少年青春发动时相提前具有相关性, 并且有明显的性别差异。

【关键词】 青少年; 青春期发育; 青春期, 早熟

【中图分类号】 R 179 G 804.49 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2019)11-1686-03

Gender specific association between body composition and early puberty among adolescent/SONG Yun*, LI Luxiu, XU Yuanyuan, GUO Xin, REN Lingling. * Department of maternal, Child and Health Adolescent School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei(230032), China

【Abstract】 Objective To explore the association between the content and distribution of body fat and early puberty among children and adolescents, and to provide a basis for the study of the mechanism of early puberty. **Methods** The questionnaire survey and physical examination were conducted among the students from 2 primary schools with girls of 3 rd-4 th grade and boys of 4 th-5 th grade and boys and girls in 7 th-8 th grade from 2 middle schools with by purposive sampling in Beijing in early January 2016. Descriptive statistics were used to describe the general information of samples. Logistic regression analyses were used to test the effects of body composition on the early puberty. **Results** A total of 1 527 students were included, of which 177 were early puberty and the prevalence of early puberty was 11.6%. The prevalence was 12.2% for girls and 11.0% for boys. The average value of the three skinfold thicknesses of the participants was 15.2±4.8 mm (triceps skinfold), 13.4±6.3 mm (subscapular skinfold), 14.6±6.6 mm (suprailiac skinfold), the average value of the body fat was 22.2±6.2 kg, and the average value of the total fat weight was 11.2±6.2 kg. After adjusting for age, single-child, family economic level and parental education level, multivariate logistic regression showed that girls with high triceps skinfold, subscapular skinfold and suprailiac skinfold were more likely to be early puberty (for triceps skinfold: $OR=2.03, 95\%CI=1.26\sim 3.27$; for subscapular skinfold: $OR=2.14, 95\%CI=1.32\sim 3.46$; for suprailiac skinfold: $OR=2.05, 95\%CI=1.26\sim 3.31$). Body fat content and total fat weight were also the risk factor of early puberty in girls (for body fat content: $OR=1.88, 95\%CI=1.17\sim 3.02$; for total fat weight: $OR=2.08, 95\%CI=1.31\sim 3.32$). For boys, only high subscapular skinfold increased the risk of early puberty ($OR=1.90, 95\%CI=1.16\sim 3.10$). **Conclusion** Body fat content and body fat distribution were positive associated with early puberty in children and adolescents, and there are significant gender differences.

【Key words】 Adolescent; Adolescent development; Puberty, precocious

青春期是儿童期到成年期的过渡期, 是生长发育至关重要的阶段。19 世纪末以来, 欧美等国家的儿童青春发动时相存在不同程度的提前^[1]。近年来, 中国

的研究表明, 中国儿童青春发动时相也呈提前趋势^[2]。据报道, 肥胖可能会导致女生青春发动时相提前^[3-5]。但在男生中, 尚未有明确证据表明肥胖与青春发动时相提前有关, 甚至有研究发现肥胖可能导致青春发动时相延迟^[6]。在大部分研究中都采用身体质量指数 (body mass index, BMI) 判定是否肥胖, BMI 并不能准确反映出人体实际脂肪含量^[7]。通过皮褶厚度估计皮下脂肪的含量, 能够更准确的判定是否肥胖^[8]。本研究于 2016 年 1 月上旬对北京市中小學生

【基金项目】 国家自然科学基金项目 (81402697)。

【作者简介】 宋赞 (1993-), 女, 安徽蚌埠人, 在读硕士, 主要研究方向为青少年心理健康。

【通讯作者】 任玲玲, E-mail: lingren@ahmu.edu.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.11.024

进行横断面调查,探讨儿童青少年体成分与青春发动时相提前的关联性,并比较其是否有性别差异。

1 对象与方法

1.1 对象 于 2016 年 1 月上旬采取立意抽样的方法,以北京市某地区 2 所小学三四年级女生、四五年级男生和 2 所中学的八九年级男、女生为调查对象,每所学校男、女生抽取不少于 200 名。共发放问卷 1 700 份,回收有效问卷 1 527 份,有效回收率为 89.8%。其中女生 747 名,男生 780 名。参与者的平均年龄为 (12.1±2.4) 岁,女生为 (11.5±2.6) 岁,男生为 (12.6±2.0) 岁。该研究得到了安徽医科大学伦理委员会的批准,所有调查对象及家长均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 一般信息 包括年龄、性别、独生子女、家庭经济状况、父母亲文化程度。

1.2.2 青春发动时相 采用 Petersen 等^[9]编制的《青春发育量表》(Puberty Development Scale, PDS)用于评价青春发动时相。五年级以下采用父母量表,五年级及以上采用自我评价量表。该问卷分为男生问卷与女生问卷,其中男女生问卷相同的指标包括:身高突增情况、体毛生长情况、皮肤变化。女生问卷的其他指标包括乳房发育和月经情况,男生问卷的其他指标包括变声和胡须增长情况。除月经是否来潮外,其余项目按“尚未开始”(1 分)、“刚刚起步”(2 分)、“肯定开始”(3 分)、“似乎完成”(4 分)评分;月经按“已经来潮”(4 分)、“尚未来潮”(1 分)评分,计算 PDS 平均分。按照不同年龄和性别 PDS 得分,将得分 $\geq \bar{x}+s$ 界定为青春发动时相提前, $\leq \bar{x}-s$ 界定为青春发动时相正常。该问卷具有良好的信度和效度,男生量表在本研究中的 Cronbach α 系数为 0.90,女生量表 Cronbach α 系数为 0.89。

1.2.3 体格检查及评价方法 皮褶厚度由严格培训

后的体检人员使用统一的皮褶卡钳测量,测量的部位包括:上臂部、肩胛部和腹部。测量方法严格按照《儿童少年卫生学》^[10]的生长发育测量要求进行,并根据测量的数据计算总皮褶厚度(上臂部、肩胛部和腹部的总和),以及利用得到的总皮褶厚度根据有关公式^[11-13]计算体脂含量和总脂肪重。根据不同性别和不同年龄组的皮褶厚度、体脂含量和总脂肪重,将 P_{75} 以下划分为较低组, P_{75} 及以上划分为较高组。

1.3 统计学分析 问卷采用 EpiData 3.1 软件进行数据录入,使用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。采用描述性统计描述一般情况、单因素和多因素 Logistic 回归分析体成分和青春发动时相提前的相关性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 1 527 名被试中,72.4%(1 105 名)的参与者是独生子女。有 10.2%(156 名)的参与者来自中等以下经济家庭,80.1%(1 223 名)的参与者来自中等经济家庭,9.7%(148 名)的参与者来自中等以上经济家庭。大于 40%的参与者父母教育水平在大专及以上。共有 177 名参与者青春发动时相提前,检出率为 11.6%,女生为 12.2%(91/747),男生为 11.0%(86/780)。参与者的上臂部、肩胛部、腹部皮褶厚度的平均值分别为 (15.2±4.8, 13.4±6.3, 14.6±6.6) mm,体脂含量及总脂肪重的平均值为 (22.2±6.2, 11.2±6.2) kg。

2.2 体成分与青春发动时相提前的单因素 Logistic 回归分析 结果显示,体成分与青春发动时相提前存在正相关性,并且相关性具有性别差异。单因素 Logistic 回归分析结果显示,3 处皮褶厚度、体脂含量和总脂肪重更高的女生更容易青春发动时相提前;而男生仅肩胛部皮褶厚度是青春发动时相提前的危险因素。见表 1。

表 1 不同性别儿童青少年体成分与青春发动时相提前的单因素 Logistic 回归分析[(OR 值(OR 值 95%CI)]

性别	人数	上臂部	肩胛部	腹部	体脂含量	总脂肪
男	780	1.22(0.72~2.08)	1.80(1.11~2.91) *	1.27(0.77~2.10)	1.54(0.95~2.51)	1.57(0.97~2.55)
女	747	2.11(1.32~3.38) **	2.20(1.37~3.53) **	2.11(1.31~3.39) **	1.93(1.21~3.08) **	2.15(1.35~3.40) **

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

2.3 体成分与青春发动时相提前的多因素 Logistic 回归分析 控制年龄、是否独生子、家庭经济状况、父母亲文化程度等混杂因素后,多因素 Logistic 回归分析结果显示,上臂部、肩胛部、腹部皮褶厚度与女生青春发动时相提前呈正相关(P 值均 <0.05)。与体脂含量

低的女生相比,体脂含量高的女生青春发动时相提前 ($OR = 1.88, 95\% CI = 1.17 \sim 3.02$) 风险增加;总脂肪重高的女生青春发动时相提前风险是总脂肪含量低女生的 2.08 倍。而对于男生,仅肩胛部皮褶厚度与其青春发动时相提前呈正相关。见表 2。

表 3 不同性别儿童青少年体成分与青春发动时相提前的多因素 Logistic 回归分析[(OR 值(OR 值 95%CI)]

性别	人数	上臂部	肩胛部	腹部	体脂含量	总脂肪
男	747	1.30(0.75~2.23)	1.90(1.16~3.10) *	1.29(0.77~2.15)	1.57(0.96~2.58)	1.59(0.97~2.61)
女	780	2.03(1.26~3.27) **	2.14(1.32~3.46) **	2.05(1.26~3.31) **	1.88(1.17~3.02) **	2.08(1.31~3.32) **

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

3 讨论

本研究显示,上臂部、肩胛部、腹部皮褶厚度、体脂含量和总脂肪重更高与女生青春发动时相提前呈正相关,与文献报道结果近似^[14-18]。何春燕等^[14]报道,已初潮女生的 3 处皮褶厚度和体脂含量均高于同龄未初潮女生。有研究结果显示,女生的体脂含量与青春发动时相提前呈正相关^[15]。国外有研究表明,总脂肪含量和女生乳房发育程度呈正相关^[16]。美国的一项前瞻性研究发现,女生的总皮褶厚度越高,月经初潮年龄越小^[17]。Buyken 等^[18]研究也表明,青春发育开始前体脂较高会导致女生月经初潮提前。而在丹麦的一项前瞻性研究中,并未发现女生的总皮褶厚度与乳房开始发育年龄的关联^[19],可能与其样本量较小代表性较差有关。对于男生,只有肩胛部皮褶厚度更高与青春发动时相提前呈正相关,并未发现体脂含量和总脂肪重与其青春发动时相提前的关联性。在美国开展的一项横断面研究表明男生的睾丸体积与脂肪含量呈负相关^[16]。本文并未探讨体成分与青春发动时相延迟的关联性,需要进一步探索。

儿童青少年的体成分与青春发动时相提前有一定的关联性,并且有明显的性别差异,原因可能是由于脂肪组织具有芳香酶作用,过多的脂肪组织会导致雌二醇的外周转化率升高^[20],过高的雌二醇水平与女生青春发动时相提前有关^[21]。同时,脂肪组织还与胰岛素抵抗增加有关,胰岛素抵抗降低性激素结合球蛋白水平,从而提高性类固醇激素的生物利用度^[21],也有可能会导致儿童青少年青春发动时相提前。也有证据表明,脂肪细胞的堆积可以通过脂联素、抗胰岛素的分泌从而影响青春发动时相提前^[22-23]。

青春发动时相提前的长期趋势可能会造成生殖癌症(如乳腺癌、睾丸癌)、代谢综合征(如 2 型糖尿病)等生理问题及心理问题(如焦虑、抑郁等)^[24-25]。本研究阐明了体脂含量过多可能与女生青春发动时相提前有关,因此,应针对肥胖等危险因素尽早采取预防措施,控制儿童青少年肥胖,降低体脂含量,预防青春发动时相提前。但是由于本研究为横断面研究,并不能阐明体成分与青春发动时相提前的因果关系,因此需要进一步的纵向研究来验证。

4 参考文献

[1] KEIZER-SCHRAMA S, MUL D. Trends in pubertal development in Europe[J]. *Hum Reprod Update*, 2001, 7(3): 287-291.

[2] 梁健平. 广州市儿童青春发动时相及发动提前影响因素研究[D]. 广州: 广东药学院, 2011.

[3] OH C M, OH I H, CHOI K S, et al. Relationship between body mass index and early menarche of adolescent girls in Seoul[J]. *J Prev Med Public Health*, 2012, 45(4): 227-234.

[4] WRONKA I. Growth and development of overweight and obese girls[J]. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab*, 2011, 17(3): 125-128.

[5] CASTILHO S D, NUCCI L B. Age at menarche in schoolgirls with and without excess weight[J]. *J Pediatr (Rio J)*, 2015, 91(1): 75-80.

[6] KLEBER M, SCHWARZ A, REINEHR T. Obesity in children and adolescents: relationship to growth, pubarche, menarche, and voice break[J]. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2011, 24(3-4): 125-130.

[7] 郭强, 龚建华, 尹小俭. 儿童体质健康: 从 BMI 与体脂肪率的差异谈起[J]. *沈阳体育学院学报*, 2016, 35(3): 85-92.

[8] 欧阳春花, 丁勇. 体质指数与皮褶厚度测量体脂含量准确度[J]. *河南预防医学杂志*, 2013, 24(2): 90-91, 95.

[9] PETERSEN A C, CROCKETT L, RICHARDS M, et al. A self-report measure of pubertal status: reliability, validity, and initial norms[J]. *J Youth Adolesc*, 1988, 17(2): 117-133.

[10] 季成叶. 儿童少年卫生学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 322-326.

[11] NAGAMINE S, SUIUKI S. Anthropometry and body composition of Japanese young men and women[J]. *Hum Biol*, 1964, 36(1): 8-15.

[12] 长岭晋吉. 肥満の判定方法[J]. *医学のあゆみ*, 1977, 101: 444.

[13] BROZEK J, GRANDE F, ANDERSON J T, et al. Demistometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 1963, 110(1): 113-140.

[14] 何春燕, 陶芳标, 孙莹, 等. 7~18 岁学生体成分与生理指标关系[J]. *中国公共卫生*, 2007, 23(11): 1314-1316.

[15] 陈芳芳, 米杰, 王天有, 等. 北京市儿童青少年青春发育与肥胖相关关系的研究[J]. *中国循证儿科杂志*, 2007, 2(1): 14-20.

[16] CROCKER M K, STERN E A, SEDAKA N M, et al. Sexual dimorphisms in the associations of BMI and body fat with indices of pubertal development in girls and boys[J]. *J Clin Endocr Metab*, 2014, 99(8): E1519-E1529.

[17] KIMM S Y, BARTON B A, OBARZANEK E, et al. Racial divergence in adiposity during adolescence: the NHLBI growth and health study[J]. *Pediatrics*, 2001, 107(3): e34.

[18] BUYKEN A E, KARALIS-DANCKERT N, REMER T. Association of prepubertal body composition in healthy girls and boys with the timing of early and late pubertal markers[J]. *Am J Clin Nutr*, 2009, 89(1): 221-230.

[19] MOURITSEN A, AKSGLAEDE L, SOERENSEN K, et al. The pubertal transition in 179 healthy danish children: associations between pubarche, adrenarche, gonadarche and body composition[J]. *Eur J Endocrinol*, 2013, 168(2): 129-136.

[20] JASIK C B, LUSTIG R H. Adolescent obesity and puberty: the "Perfect Storm"[J]. *Ann NY Acad Sci*, 2008, 1135(1): 265-279.

[21] BURT SOLORZANO C M, MCCARTNEY C R. Obesity and the pubertal transition in girls and boys[J]. *Reproduction*, 2010, 140(3): 399-410.

[22] SLYPER A H. The pubertal timing controversy in the USA, and a review of possible causative factors for the advance in timing of onset of puberty[J]. *Clin Endocrinol*, 2006, 65(1): 1-8.

[23] CANCELLO R, TOUNIAN A, POITOU C, et al. Adiposity signals, genetic and body weight regulation in humans[J]. *Diabet Metab*, 2004, 30(3): 215-227.

[24] LEE Y, STYNE D. Influences on the onset and tempo of puberty in human beings and implications for adolescent psychological development[J]. *Horm Behav*, 2013, 64(2): 250-261.

[25] WALVOORD E C. The timing of puberty: is it changing? Does it matter? [J]. *J Adolesc Health*, 2010, 47(5): 433-439.

收稿日期: 2019-06-22; 修回日期: 2019-08-15