

论著·临床研究

郑州地区男童阴茎和睾丸发育现状及 超重/肥胖对其的影响

张耀东 谭利娜 罗淑颖 陈永兴 卫海燕

(郑州市儿童医院, 河南 郑州 450018)

[摘要] **目的** 了解和评价河南省郑州地区男童的阴茎和睾丸发育现状及超重/肥胖对其的影响。**方法** 对河南省郑州地区3546名4~12岁男童进行身高、体重、腰围、臀围、阴茎长度及睾丸容积的测定,并将超重/肥胖组和体重正常组阴茎长度及睾丸容积进行比较。**结果** 9岁前,男童睾丸容积逐渐变小,而9岁后睾丸容积逐渐增加,11岁后睾丸容积迅速增加。阴茎长度在4~11岁期间增加缓慢,11岁后迅速增加。包茎(144例,4.01%)、隐睾(18例,0.51%)是常见的阴茎、睾丸发育问题。3546名男童中,超重/肥胖639名(18.02%)。6岁、7岁时超重/肥胖组睾丸容积大于体重正常组($P<0.05$)。11岁时超重/肥胖组的阴茎长度小于体重正常组($P<0.05$)。相关分析提示4岁、5岁时超重/肥胖男童睾丸容积均与身高、体重、BMI、腰围、臀围呈正相关;7岁、8岁时超重/肥胖男童阴茎长度均与体重、腰围、臀围呈负相关,12岁时与身高呈正相关。**结论** 郑州地区男童的阴茎、睾丸发育基本符合中国儿童性发育规律;超重/肥胖对男童的阴茎和睾丸发育产生不利影响。

[中国当代儿科杂志, 2015, 17(1): 72-76]

[关键词] 睾丸; 阴茎; 肥胖; 性发育; 男童

Status of penis and testicular development and effects of overweight/obesity on them in boys in the Zhengzhou area

ZHANG Yao-Dong, TAN Li-Na, LUO Shu-Ying, CHEN Yong-Xing, WEI Hai-Yan. Zhengzhou Children's Hospital, Zhengzhou 450018, China (Email: syek@163.com)

Abstract: Objective To evaluate the current status of penis and testicular development in boys and the effects of overweight/obesity on their development in the Zhengzhou area of Henan Province. **Methods** Height, weight, waist circumference, hip circumference, penis length and testicular volume were measured in 3546 4 to 12-year-old boys. The penis length and testicular volume were compared between the overweight/obesity and normal weight groups. **Results** Before 9 years of age, the testicular volume was progressively smaller, and after 9 years old, it gradually increased. By the age of 11, it increased rapidly. The penis length increased gradually between 4 and 11 years of age, and after the age of 11 it increased rapidly. Phimosis was found in 144 cases (4.01%) and cryptorchidism was found in 18 cases (0.51%). A total of 639 (18.02%) boys were overweight or obese among 3546 boys. At the ages of 6 and 7 years, the testicular volume in the overweight/obesity group was greater than in the normal control group ($P<0.05$). The penis length in the overweight/obesity group was significantly shorter than in the normal control group ($P<0.05$) by the age of 11 years. The correlation analysis showed that the testicular volume at the ages of 4 and 5 years was positively correlated with height, weight, BMI, waist circumference and hip circumference in overweight/obese boys. The penis length at the ages of 7 and 8 years was negatively correlated with weight, waist circumference and hip circumference. By the age of 12 years, the penis length was positively correlated with the height. **Conclusions** The development of penis and testicles in boys in the Zhengzhou area is in line with the level of sex development of Chinese boys. Overweight/obesity adversely affects the development of penis and testicles.

[Chin J Contemp Pediatr, 2015, 17(1): 72-76]

Key words: Testicle; Penis; Obesity; Sex development; Boy

[收稿日期] 2014-06-25; [接受日期] 2014-08-16

[基金项目] 世界健康基金会“上海儿童医学中心-雅培/世界健康基金会临床营养发展中心(AFINS)项目”支持(AFINS-HOPE-2013-07); 河南省医学科技攻关计划项目(201303034); 郑州市科技攻关项目(20130542)。

[作者简介] 张耀东, 男, 博士, 主治医师。

[通信作者] 卫海燕, 女, 主任医师。

目前随着社会经济的发展和营养状况的改善,儿童肥胖发病率的逐年增加已成为全球流行趋势,同时青春期启动年龄也显著提前。美国的一项纵向研究显示,女童在5岁、7岁时体脂含量高或体重指数(BMI)高者,在9岁时性发育提前的概率显著增高,提示性早发育与肥胖之间存在某种因果关系^[1]。肥胖对女性性发育的促进作用已得到广泛认可,但对男性性发育的影响仍未达成共识。国内梁立阳等^[2]及朱逞^[3]的研究结果显示肥胖组男童睾丸发育年龄早于对照组。然而德国 Denzer 等^[4]对582名肥胖男童性发育的研究发现,肥胖患者阴毛初见、睾丸大小、性腺功能初现的年龄与正常组比较无明显差异。甚至还有一些研究认为肥胖对男性性发育具有抑制作用^[5]。本研究于2008年11月至2009年4月对河南省郑州地区男童的阴茎、睾丸发育状况进行了调查研究,以了解该地区男童性发育状况及超重/肥胖对其性发育的影响,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用整群抽样方法抽取2008年11月至2009年4月河南省郑州地区4所小学及2所幼儿园的所有男童3546名学生作为调查对象。年龄4岁至12岁11个月。根据学生的健康体检档案及现场体检,排除肿瘤、内分泌及代谢性疾病、严重心肝肾等疾病和其他慢性疾病如肺结核、哮喘、风湿病等。本调查征得儿童本人及家长的同意。按年龄分为9组:4岁组(4岁~)、5岁组(5岁~)、6岁组(6岁~)、7岁组(7岁~)、8岁组(8岁~)、9岁组(9岁~)、10岁组(10岁~)、11岁组(11岁~)、12岁组(12岁~12岁11个月)。

1.2 体格指标的测量

由经统一培训的专业人员在学校专门准备的房间内对所有男童进行标准化的身高、体重、腰围、臀围等测量。采用国产立柱式身高坐高计测量身高。被测者脱去鞋袜、帽子和衣服,仅穿内衣,立于木板台上,取立正姿势,两眼视线向前,胸部稍挺起,腹部微后收,两臂自然下垂,手指并拢,脚跟靠拢。脚尖分开约60度,脚跟、臀部和两肩胛角间同时接触立柱。测量者手扶滑测板使

之轻轻向下移动,直到板底与颅顶点恰好相接触,注意测量者的眼睛要与滑测板在一个水平面上,读数精确到0.1 cm。腰围测量时被测者取立位,充分暴露腹部,自然呼吸状态下,用皮尺测量肋缘下端与髂前上嵴的中点周径,读数精确到0.1 cm。臀围测量时被测者取立位,充分暴露臀部,测量臀部最大周径,读数精确到0.1 cm。根据身高、体重计算BMI: 体重(kg)/身高(m)²。

1.3 睾丸容积和阴茎长度的测量

由经统一培训的儿科内分泌医师测量睾丸、阴茎大小。睾丸容积通过触诊、并与Prader睾丸计进行比对后确定。两侧睾丸大小不一致时,取容积大的一侧的数值。阴茎长度测量:在室温状态下,患儿取仰卧位,全身放松,阴茎自然下垂,护士站立在患儿一侧,使用游标卡尺测量阴茎长度,测量时用一手食指按压阴阜脂肪垫,暴露阴茎根部,另一手测量阴茎根部至阴茎头尿道口处的直线距离(不包括包皮长度)^[6]。

1.4 超重及肥胖评估标准

超重及肥胖评估标准参照中国2~18岁儿童肥胖、超重筛查BMI界值点标准^[7],平素身体健康(无内分泌及遗传代谢疾病引发的继发性肥胖),近期无降血糖、降血脂服药史,也未服用有损肝功能的药物,无酒精饮用史。

1.5 统计学分析

采用SPSS 16.0统计学软件处理和分析数据。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验。采用Pearson进行数据之间的相关分析。 $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 阴茎和睾丸发育情况

由表1结果可见,9岁前睾丸容积逐渐变小,而9岁后,睾丸容积逐渐增加,11岁后睾丸容积迅速增加;阴茎长度在11岁前增加缓慢,11岁后迅速增加。

在3546例男童中,发现包茎144例(4.01%),疝气20例(0.56%),隐睾18例(0.51%),鞘膜积液7例(0.20%),小阴茎5例(0.14%),阴茎包埋4例(0.11%),其中以包茎最常见。

表1 4~12岁男童的睾丸容积及阴茎长度 ($\bar{x} \pm s$)

年龄	人数	睾丸容积 (mL)	阴茎长度 (cm)
4岁~	267	2.9 ± 1.3	4.2 ± 1.0
5岁~	237	2.5 ± 1.5	4.4 ± 1.0
6岁~	217	2.4 ± 1.5	4.3 ± 0.9
7岁~	559	2.0 ± 1.0	4.2 ± 0.9
8岁~	591	1.9 ± 0.7	4.2 ± 1.0
9岁~	554	1.9 ± 0.8	4.3 ± 0.9
10岁~	466	2.3 ± 1.2	4.3 ± 1.0
11岁~	414	3.4 ± 2.6	4.6 ± 1.2
12~12岁11个月	241	6.0 ± 4.0	5.1 ± 1.5

2.2 超重/肥胖的发生率

根据BMI标准,将本研究的3546名男童分为体重正常组(对照组)、超重/肥胖组,其中对照组2907名,超重/肥胖组639名。超重/肥胖发生率为18.02%,其中4岁组18.73%,5岁组19.41%,6岁组13.36%,7岁组15.74%,8岁组13.37%,9岁组16.79%,10岁组17.60%,11岁组25.12%,12岁组28.22%。

2.3 超重/肥胖对睾丸容积及阴茎长度的影响

对照组、超重/肥胖组两组男童睾丸发育规律一致,均为9岁前睾丸容积逐渐缩小,9岁后逐渐增大,11岁后迅速增加。6岁、7岁时超重/肥胖组睾丸容积大于对照组($P < 0.05$),其余年龄两组睾丸容积差异无统计学意义(表2)。在11岁前,两组阴茎发育均缓慢,11岁后迅速增加。其中11岁时超重/肥胖组的阴茎长度小于对照组($P < 0.01$),而其余年龄两组差异均无统计学意义(表2)。

2.4 影响超重/肥胖男童睾丸容积及阴茎长度的相关因素分析

4岁、5岁时超重/肥胖男童睾丸容积与身高、体重、BMI、腰围、臀围呈正相关;6岁时与身高呈正相关。7岁时超重/肥胖男童阴茎长度与身高、体重、BMI、腰围、臀围呈负相关;8岁时与体重、BMI、腰围、臀围呈负相关;12岁组与身高呈正相关。5岁、7岁、9岁、12岁时超重/肥胖男童睾丸容积与阴茎长度呈正相关。见表3~4。

表2 超重/肥胖对男童睾丸容积及阴茎长度的影响 ($\bar{x} \pm s$)

年龄	例数		睾丸容积 (mL)				阴茎长度 (cm)			
	对照组	超重/肥胖组	对照组	超重/肥胖组	t值	P值	对照组	超重/肥胖组	t值	P值
4岁~	217	50	2.9 ± 1.3	3.2 ± 2.3	0.72	0.47	4.2 ± 1.0	4.0 ± 0.9	0.94	0.35
5岁~	191	46	2.5 ± 1.5	2.6 ± 1.6	4.38	0.66	4.4 ± 1.0	4.3 ± 0.9	0.58	0.56
6岁~	188	29	2.3 ± 1.3	3.3 ± 2.2	2.42	0.02	4.3 ± 0.9	4.3 ± 0.9	0.43	0.67
7岁~	471	88	1.9 ± 0.9	2.3 ± 1.4	2.50	0.01	4.3 ± 0.9	4.1 ± 0.8	1.90	0.06
8岁~	512	79	1.8 ± 0.6	2.0 ± 1.1	1.49	0.14	4.3 ± 1.0	4.1 ± 0.9	1.22	0.23
9岁~	461	93	1.9 ± 0.8	2.1 ± 0.8	1.67	0.10	4.3 ± 1.0	4.1 ± 0.8	1.94	0.05
10岁~	384	82	2.2 ± 1.1	2.3 ± 1.2	0.57	0.56	4.3 ± 1.0	4.1 ± 1.1	1.94	0.05
11岁~	310	104	3.3 ± 2.5	3.8 ± 2.9	1.49	1.38	4.7 ± 1.2	4.3 ± 1.2	2.95	0.001
12~12岁11个月	173	68	5.7 ± 4.0	6.5 ± 4.0	1.30	0.19	5.2 ± 1.5	4.8 ± 1.3	1.73	0.09

表3 影响超重/肥胖男童睾丸容积的相关性分析

年龄	身高	体重	BMI	腰围	臀围	阴茎长度
4岁~	0.57*	0.54*	0.40*	0.41*	0.47*	0.27
5岁~	0.63*	0.56*	0.38*	0.52*	0.55*	0.40*
6岁~	0.47*	0.38	0.15	0.22	0.26	0.04
7岁~	0.22	0.11	-0.02	0.07	0.08	0.27*
8岁~	0.19	0.17	0.11	0.06	0.12	-0.05
9岁~	0.20	0.09	-0.03	-0.01	-0.03	0.22*
10岁~	0.04	0.02	-0.002	-0.01	0.004	-0.014
11岁~	0.01	-0.04	-0.06	0.07	-0.03	0.20
12~12岁11个月	0.22	0.07	-0.10	-0.10	0.02	0.57*

注:表中数据为相关系数;*示 $P < 0.01$ 。

表4 影响超重/肥胖男童阴茎长度的相关性分析

年龄	身高	体重	BMI	腰围	臀围	阴茎长度
4岁~	0.19	0.23	0.26	0.14	0.17	0.27
5岁~	0.11	0.07	0.03	-0.03	0.02	0.40*
6岁~	-0.15	-0.11	-0.08	-0.21	-0.19	0.04
7岁~	-0.25*	-0.33*	-0.26*	-0.42*	-0.39*	0.27*
8岁~	-0.12	-0.39*	-0.42*	-0.34*	-0.27*	-0.05
9岁~	-0.12	-0.18	-0.17	-0.16	-0.17	0.22*
10岁~	-0.10	-0.12	-0.09	-0.14	0.12	-0.01
11岁~	0.18	0.04	-0.09	-0.05	0.06	0.20
12~12岁11个月	0.41*	0.14	-0.16	-0.10	0.01	0.57*

注:表中数据为相关系数;*示 $P < 0.01$ 。

3 讨论

青春期是从儿童过渡到成年的时期,是一个性逐步成熟的过程,是人体性激素开始分泌,性器官趋向成熟的一个特定阶段。性器官发育形态及第二性征是青春期发育的重要内容,也是评价青春期发育的重要指标^[8]。通过对性器官发育形态及第二性征的观测,可间接监测青少年的性发育状况,对制定健康教育政策,适时适度地开展青春期教育具有指导意义^[9]。身高、体重发育水平是了解个体体格发育状况的常用方法,而睾丸、阴茎发育是衡量男性性发育的重要标志^[10]。男性青少年的性发育一般开始在10~12岁。随着睾丸发育,体内内分泌系统逐步完善,在激素的作用下,男性阴茎、阴毛和喉结等第二性征逐步发育成熟。Boas等^[11]在对婴幼儿阴茎发育规律的相关研究中也发现类似结果,并认为这与内源性睾酮在出生后短暂升高有关。10岁以前阴茎增长缓慢,11~15岁阴茎进入快速增长期,16岁以后阴茎长度随年龄增加也有所增长。Tanner等^[12]报道男孩青春期启动的年龄为11.07岁,其睾丸发育在青春期前增长很慢,青春期启动后容积迅速增长。本研究结果提示,4~9岁睾丸容积逐渐变小,而9岁后,睾丸容积逐渐增加,11、12岁时睾丸容积迅速增加;阴茎长度在4~11岁增加缓慢,11岁后迅速增加,与上述文献报道结果基本一致。

随着饮食结构及生活方式的改变,全球超重及肥胖趋势呈上升趋势,青春期男性肥胖儿童增加非常明显,若不及时干预可造成成年后小睾丸、小阴茎及成年后精子质量下降,这已成为全球的公共健康问题^[13]。本研究发现在3546名男童中有包茎144例,占4.01%,疝气20例,占0.56%,隐睾18例,占0.51%等,其中以包茎最常见。

目前超重/肥胖与性早熟之间可能存在的某种联系一直是研究的热点。Biro等^[14]研究发现性早熟女童的体重、腰围、臀围均大于正常性发育儿童。同时国内外多个研究显示超重/肥胖使女童性发育提前^[15]。但对于超重/肥胖与男童性发育的影响尚存在争议。部分研究认为超重/肥胖儿童存在性发育落后,而一些研究认为男性性发育提前与超重/肥胖有关。本研究显示,除6岁、7岁组超重/肥胖儿童睾丸容积大于对照儿童外,其余年龄组两

者睾丸容积无明显差异。在11岁前,两者的阴茎发育均为缓慢,12岁两者均迅速增加。11岁组超重/肥胖儿童的阴茎长度明显小于对照儿童,其余年龄组两者均无明显差异,与Buyken等^[16]研究结果相一致。目前认为超重/肥胖与性发育之间的联系可能与瘦素有关。瘦素由脂肪组织分泌,其受体位于下丘脑和垂体前叶的促性腺细胞中。在下丘脑部位,瘦素通过加速促性腺激素释放激素分泌对下丘脑-垂体-性腺轴有直接影响。有研究认为瘦素在儿童青春期前及青春期早期水平较高^[17]。对8名男童的纵向研究发现青春期开始时瘦素水平达最高峰,认为瘦素是男童青春期启动的重要信号;而超重/肥胖男童中瘦素水平较高,由此推测高BMI的儿童瘦素水平较高,因而青春期提前^[18]。本研究相关分析结果提示,在6岁以前超重/肥胖男童的睾丸容积与身高、体重、BMI、腰围、臀围、阴茎长度呈正相关;7岁、8岁时超重/肥胖男童阴茎长度均与体重、腰围、臀围呈负相关,12岁时与身高呈正相关,提示睾丸容积、阴茎长度与儿童肥胖指标密切相关。

综上所述,本研究选择的测量方法简单可靠、可重复性强,样本量较大,按年龄分组,测量结果基本符合中国男性阴茎生长发育特点,也证实了超重/肥胖对男童阴茎、睾丸的生长发育有不利影响,应尽早干预,避免性发育不良的发生。

[参 考 文 献]

- [1] Davison KK, Susman EJ, Birch LL. Percent body fat at age 5 predicts earlier pubertal development among girls at age 9[J]. *Pediatrics*, 2003, 111(4 Pt 1): 815-821.
- [2] 梁立阳, 杜敏联, 古玉芬, 等. 单纯性肥胖男童青春发育期生长轨迹的10年追踪分析[J]. *中国实用儿科杂志*, 2004, 19(3): 150-152.
- [3] 朱逞. 肥胖与青春期发育[J]. *中国实用儿科杂志*, 2006, 21(7): 503-504.
- [4] Denzer C, Weibel A, Muche R, et al. Pubertal development in obese children and adolescents[J]. *Int J Obes(Lond)*, 2007, 31(10): 1509-1519.
- [5] Biro FM, Khoury P, Morrison JA. Influence of obesity on timing of puberty[J]. *Int J Androl*, 2006, 29(1): 272-277.
- [6] 张连栋, 李和程, 高明, 等. 肥胖男性青少年性发育特点及其性激素水平分析[J]. *中华男科学杂志*, 2013, 19(5): 434-438.
- [7] 李辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国0-18岁儿童、青少年体块指数的生长曲线[J]. *中华儿科杂志*, 2009, 47(7): 493-498.
- [8] Chauhan A, Grissom M. Disorders of childhood growth and

- development: precocious puberty[J]. FP Essent, 2013, 410: 25-31.
- [9] 郭丽丽, 唐达星. 儿童阴茎长度的测量及意义[J]. 中华男科学杂志, 2013, 19(9): 79-84.
- [10] Poli F, Pizza F, Mignot E, et al. High prevalence of precocious puberty and obesity in childhood narcolepsy with cataplexy[J]. Sleep, 2013, 36(2): 175-181.
- [11] Boas M, Boisen KA, Virtanen HE, et al. Postnatal penile length and growth rate correlate to serum testosterone levels: a longitudinal study of 1962 normal boys[J]. Eur J Endocrinol, 2006, 154(1): 125-129.
- [12] Tanner JM, Marshall WA. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty[J]. Arch Dis Child, 1976, 51(3): 170-179.
- [13] 王念蓉, 黄健, 李开平, 等. 重庆城区婴幼儿超重与肥胖状况及影响因素的研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2013, 15(3): 52-56.
- [14] Biro FM, Greenspan LC, Galvez MP. Puberty in girls of the 21st century[J]. J Pediatr Adolesc Gynecol, 2012, 25(5): 289-294.
- [15] 檀大英, 莫毅, 谢丹尼, 等. 广西农村地区男性青少年第二性征发育和遗精年龄的调查分析[J]. 中国临床新医学, 2012, 5(6): 486-488.
- [16] Buyken AE, Karaolis-Danckert N, Remer T, et al. Effects of breastfeeding on trajectories of body fat and BMI throughout childhood[J]. Obesity (Silver Spring), 2008, 16(2): 389-395.
- [17] Biro FM, Greenspan LC, Galvez MP, et al. Onset of breast development in a longitudinal cohort[J]. Pediatrics, 2013, 132(6): 1019-1027.
- [18] Burt Solorzano CM, McCartney CR. Obesity and the pubertal transition in girls and boys[J]. Reproduction, 2010, 140(3): 399-410.
- (本文编辑: 邓芳明)

· 消息 ·

2015年《中国当代儿科杂志》征稿征订启事

《中国当代儿科杂志》是由中华人民共和国教育部主管, 中南大学主办的国家级儿科专业学术期刊。本刊为国家科学技术部中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊), 中国科学引文数据库(CSCD)收录期刊, 北京大学图书馆中文核心期刊和国际权威检索机构美国MEDLINE、美国《化学文摘》(CA)、荷兰《医学文摘》(EM)及世界卫生组织西太平洋地区医学索引(WPRIM)收录期刊, 同时被中国学术期刊(光盘版)、中国科学院文献情报中心、中国社会科学院文献信息中心评定为《中国学术期刊综合评价数据库》来源期刊, 并被《中国期刊网》《中国学术期刊(光盘版)》全文收录。

本刊内容以儿科临床与基础研究并重, 反映我国当代儿科领域的最新进展与最新动态。辟有国内外儿科研究及动态、论著(临床研究、实验研究、儿童保健、疑难病研究)、临床经验、病例报告、专家讲座、综述等栏目。读者对象主要为从事儿科及相关学科的临床、教学和科研工作者。

本刊为月刊, 每月15日出版, 向国内外公开发行人。2014年起本刊已改为全彩版, 版面编排、设计更加美观。欢迎全国各高等医学院校, 各省、市、自治区、县医院和基层医疗单位, 各级图书馆(室)、科技情报研究所及广大医务人员和医学科技人员订阅。每期定价20元, 全年240元。邮发代号: 国内42-188; 国外3856(BM)。可通过全国各地邮局订阅或直接来函与本刊编辑部联系订阅。

向本刊投稿一律通过网上稿件远程处理系统, 免审稿费, 审稿周期3~6周。欲浏览本刊或投稿, 请登录本刊网站。网站提供免费全文下载。

联系地址: 湖南省长沙市湘雅路87号《中国当代儿科杂志》编辑部 邮编: 410008

电话: 0731-84327402; 传真: 0731-84327922; Email: ddek7402@163.com; 网址: <http://www.cjcp.org>