

• 科研论著 •

陕西农村地区 10~14 岁青少年性发育特点及性发育时相与认知行为发育的关联

王良, 祝瑛泽, 齐琪, 朱中海, 曾令霞

西安交通大学医学部公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 陕西 西安 710061

摘要: **目的** 评价陕西省农村地区 10~14 岁青少年的性发育特点及性发育时相与认知、行为发育的关联, 为促进青春期健康发展提供科学依据。**方法** 研究对象来自一项出生队列研究的青少年阶段随访。使用 Tanner 5 分期法评价性发育水平, 韦氏儿童智力量表第四版(WISC-IV)评价认知发育, 青少年自评量表(YSR-2001)评价行为发育。通过广义线性模型分析青少年性发育时相与认知、行为发育的关联。**结果** 共纳入 1 887 名青少年, 男生 1 111 人(58.9%), 男、女生中性发育已启动的比例分别为 78.22% 和 89.30%。青少年行为问题检出率为 9.70%, 男生 11.80%, 女生 6.70%, 性别差异有统计学意义($\chi^2=13.517, P<0.001$)。与 Tanner I 期青少年相比, III 期青少年认知总分高出 2.19 分(95%CI: 0.15~4.23), IV-V 期的总分要高出 3.84 分(95%CI: 0.85~6.83, $P<0.05$)。Tanner IV-V 期总行为问题检出率是 I 期的 2.63 倍(95%CI: 1.27~5.46, $P<0.05$), 男生 Tanner IV-V 期的总行为问题检出率是 I 期的 3.96 倍(95%CI: 1.60~9.81, $P<0.01$), 内化问题检出率是 I 期的 2.88 倍(95%CI: 1.19~7.01, $P<0.05$)。**结论** 陕西省农村地区 10~14 岁青少年性发育时相与认知和行为发育存在显著关联, 随着性发育水平的升高, 认知水平提高的同时, 青少年行为问题检出率也增高, 且存在显著性别差异。

关键词: 青少年; 性发育时相; 认知发育; 行为发育

中图分类号: R179

文献标识码: A

文章编号: 1008-6579(2024)01-0010-06

doi:10.11852/zgetbjzz2023-0201

Association of sexual development characteristics and phases with the cognitive and behavioral development of adolescents aged 10 to 14 in rural areas of Shaanxi Province

WANG Liang, ZHU Yingze, QI Qi, ZHU Zhonghai, ZENG Lingxia

School of Public Health, Health Science Center, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710061, China

Corresponding author: ZENG Lingxia, E-mail: tjzlx@mail.xjtu.edu.cn

Abstract: **Objective** To analyze the association of sexual development characteristics and phases with the cognitive and behavioral development of adolescents aged 10 to 14 in rural areas of Shaanxi Province, in order to provide scientific reference for enhancing adolescent health. **Methods** The study population was selected from a birth cohort study's follow-up data for the adolescent phase. The Tanner quintile method was used to assess sexual development, the Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition (WISC-IV) was used to assess cognitive development, and the Youth Self-Rating Scale (YSR-2001) was used to assess behavioral development. Generalized linear models was used to examine the association of the stages of adolescent sexual development with their cognitive and behavioral development. **Results** A total of 1 887 adolescents were enrolled in this study, with 1 111 (58.9%) boys. The proportion of boys and girls who have started sexual development was 78.22% and 89.30%, respectively. The detection rate of behavioral problems in adolescents was 9.70%, with 11.80% in boys and 6.70% in girls, and the gender difference was significant ($\chi^2=13.517, P<0.001$). Compared to adolescents in Tanner stage I, adolescents in stage III had a higher total cognitive score of 2.19 (95%CI: 0.15 - 4.23), and a higher total score of 3.84 (95%CI: 0.85 - 6.83, $P<0.05$) in stages IV-V. The detection rate of total behavioral problems of children in Tanner stages IV-V was 2.63 times (95%CI: 1.27 - 5.46, $P<0.05$) higher than that in stage I. In boys, the rate of detection of internalizing problems was 3.96 times (95%CI: 1.60 - 9.81, $P<0.01$) higher than that in stage I, and the detection rate of internalizing problems was 2.88 times (95%CI: 1.19 - 7.01, $P<0.05$) higher than that in stage I. **Conclusions** There is a significant correlation of sexual developmental phrase with cognitive and behavioral development among adolescents aged 10 - 14 years in rural Shaanxi Province. The detection rate of adolescent behavioral problems increases with the increase of sexual development level and cognitive level, and there are significant

作者简介: 王良(1995-), 男, 陕西人, 在读博士研究生, 主要研究方向为流行病与卫生统计学。**通信作者:** 曾令霞, E-mail: tjzlx@mail.xjtu.edu.cn

gender differences.

Keywords: teenagers; phases of sexual development; cognitive development; behavioral development

身心健康、受过良好教育的青少年能够更好地发挥其发育潜能,促进人口和经济的增长,减少医疗费用的支出,并可中断代际间不良健康、贫困和歧视等的传递^[1-2]。联合国可持续发展目标以及健康中国规划都将青少年健康列为重点之一。青春期是人类生长发育的“第二关键时期或机遇窗口”,以快速的体格、心理、认知、情绪和性发育为特点,易受到外界环境因素的影响。目前,青少年性发育在全球范围内均呈提前的趋势^[3-4]。大部分研究均显示青春性发育启动提前是抑郁、焦虑、违纪行为和攻击行为等内外化问题^[5-8]以及饮酒^[9]等健康相关行为的影响因素之一。此外,有研究表明,过早进入青春期会影响大脑各神经元间结构的发育并增加青少年患抑郁症的风险,这一影响存在性别差异^[10],提示性发育可能对认知发育造成影响,但目前鲜有人群研究的证据。本研究拟探索农村地区青少年青春早期性发育特点以及性发育时相和认知、行为的关联,为青少年健康发育和全面成长提供基于人群的科学依据。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究数据来源于陕西长武县、彬县开展的一项出生队列的随访研究。纳入标准:1)于2002年8月—2006年1月期间出生,且母亲孕期参加了“中国西部农村妇女孕期多微营养素补充预防低出生体重干预研究”项目;2)单胎活产儿;3)青少年家长签署了知情同意书,愿意接受随访对青少年的各项检查。排除标准:多胎或该青少年有严重先天畸形者。队列的青春期中随访在2016—2017年完成。研究已获得西安交通大学医学部生物医学伦理委员会审查批准(2002001)。

1.2 资料收集 孕期资料主要包括新生儿的出生结局,如出生孕周、出生体重等,通过出生队列项目收集(低出生体重:婴儿出生后72h内测得体重低于2 500g。早产:分娩时孕期>28周且<37周。小于胎龄儿:出生体重低于同性别同胎龄别平均体重的第10百分位数^[11-13])。在2016年6—12月进行了该项目青春早期随访,收集包括1)家庭社会人口学特征:父母现时年龄、受教育程度(分为<3年、小学、初中、高中及以上4类)、职业、家庭财富指数;2)青少年体格发育(身高、体重)、认知行为发育及性发

育相关指标。

性发育评价依据 Tanner 5 分期法测评:阴囊、乳房发育时相由经过专业培训的调查员采用视诊和触诊法,按 Tanner 分期图确定,即从 I 期到 V 期。通常以阴囊、乳房发育达 Tanner II 期作为青春性发育启动的标准^[14-15],V 期则代表达到成人型标准。

采用《韦氏儿童智力量表第四版中文版》(the Wechsler Intelligence Scale for Children -Fourth Edition, WISC-IV)作为认知发育测试工具,总分代表其认知发育水平。其信效度已经过检验,分半信度达到原版水平,综合后重测信度均达 0.8 以上^[16]。

采用《青少年自评量表》(Achenbach Youth Self-Report-2001 Version, YSR-2001)作为行为发育测试工具,按其评价标准,将 T-score>63 定义为存在行为问题^[17],通过总行为、内化因子、外化因子三方面得分评价儿童行为发育情况。其信效度已在国内青少年群体得到检验,Cronbach's α 系数为 0.67~0.80,各因子与总分间相关系数在 0.66~0.82 之间,效标、结构效度良好^[18]。

1.3 质量控制 本研究工作均经过统一培训,调查对象现场完成纸质问卷,每位调查对象对应唯一身份码,填写完成后当天复核并保存。所有数据双人录入核查。

1.4 统计学方法 采用 Stata 15.0 对数据进行统计分析。认知、行为得分等连续变量采用 $\bar{x} \pm s$ 描述,行为问题检出等分类变量用频数、构成比或率描述。青少年认知、行为得分和行为问题检出的性别差异,分别使用 t 检验或 Kruskal-Wallis H 检验进行分析。采用多元线性回归与 Logistic 回归分析青少年性发育时相与认知、行为发展间的关联。以双侧 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的基本特征 本研究性发育与认知、行为调查均完整的青少年共 1 887 名,年龄 10~14 岁,男生 1 111 人(占 58.88%)。青少年父亲和母亲学历均以初中水平为主,分别占 59.27% 和 51.59%;父母的职业均以农民为主,分别占 76.05% 和 85.19%。青少年现主要就读乡镇和县级学校,分别占 42.71% 和 42.98%。调查对象出生时为小于胎龄儿的占 13.88%,本次随访时青少年

的平均体质指数 (body mass index, BMI) 为 $(17.60 \pm 2.66) \text{ kg/m}^2$ 。调查对象的基本情况见表 1。

表 1 调查对象基本情况(例,%)
Tab. 1 General characteristics of the participants(*n*,%)

项目	分组	例数(%)
母亲学历	<3 年	117(6.22)
	小学	536(28.48)
	初中	971(51.59)
	高中及以上	258(13.71)
父亲学历	<3 年	27(1.43)
	小学	285(15.14)
	初中	1 116(59.27)
	高中及以上	455(24.16)
母亲职业	农民	1 599(85.19)
	其他	278(14.81)
父亲职业	农民	1 432(76.05)
	其他	451(23.95)
性别	男	1 111(58.88)
	女	776(41.12)
年龄(岁)	10~	8(0.43)
	11~	740(39.66)
	12~	693(37.14)
	13~14 ^a	425(22.78)
出生体重(g, $\bar{x} \pm s$)		3 210 $\pm$ 415
出生孕周(周, $\bar{x} \pm s$)		39.83 $\pm$ 1.59
低出生体重		60(3.34)
早产		75(3.97)
小于胎龄儿		245(13.88)
身高(cm, $\bar{x} \pm s$)		149.36 $\pm$ 8.36
体重(kg, $\bar{x} \pm s$)		39.77 $\pm$ 8.63
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)		17.60 $\pm$ 2.66
学校类型	村级	270(14.31)
	乡镇级	806(42.71)
	县级及以上	811(42.98)
体育锻炼频率	偶尔	217(21.23)
	经常	433(42.37)
遗精发生		88(8.71)
初潮发生		284(37.42)

注:^a本研究中 14 岁青少年仅 3 人。

2.2 青少年性发育情况 本研究中 1 562 (82.78%) 人性发育已启动,其中男生 869 人

(78.22%),女生 693 人(89.30%)。在男女生中,随年龄增大,人数聚集的 Tanner 分期均明显地由 I、II 期向 III、IV-V 期过渡, I、II 期人数占比呈下降趋势,同时 III、IV-V 期人数占比持续升高。男生 13~14 岁组性发育启动者超 90%(93.77%),而女生 12~14 岁组中性发育启动者就已超 90%(93.69%),男、女生各年龄间 Tanner 分期差异有统计学意义($P < 0.001$)。男生中有 87 人出现首次遗精,占 8.70%,平均首次遗精年龄为 (12.60 ± 0.64) 岁。女生中有 280 人出现月经初潮,占 37.38%,平均月经初潮为 (12.32 ± 0.75) 岁。见表 2。

2.3 性发育时相与青少年认知的关联 青少年认知发育总分为 97.42 ± 12.11 ,男生总分为 96.98 ± 11.64 ,女生总分为 98.04 ± 12.74 ,不同性别间认知发育得分差异无统计学意义($P > 0.05$)。随着青少年性发育水平的提升其认知发育水平也升高,与 I 期相比,青少年性发育水平 III 期的其认知发育总分要高 2.19 分(95%CI:0.15~4.23),在 IV-V 期的其认知发育总分要高出 3.84 分(95%CI:0.85~6.83)。但按性别分层差异无统计学意义($P > 0.05$)。变量赋值见表 3,结果见表 4。

2.4 性发育时相与青少年行为的关联 青少年行为问题检出率为 9.70%,男生 11.80%,女生 6.70%,性别差异有统计学意义($\chi^2 = 13.517, P < 0.001$)。青少年外化问题检出率为 9.54%,男生 12.96%,女生 4.64%,性别差异有统计学意义($\chi^2 = 36.670, P < 0.001$)。青少年内化问题检出率为 10.70%,男生 11.79%,女生 9.15%,性别差异无统计学意义($P > 0.05$)。

青少年性发育水平越高,其行为问题检出率也越高,青少年性发育水平 IV-V 期的总行为问题检出率是 I 期的 2.63 倍(95%CI:1.27~5.46);男生性发育水平 IV-V 期的总行为问题检出率是 I 期的 3.96 倍(95%CI:1.60~9.81),内化问题检出率是 I 期的 2.88 倍(95%CI:1.19~7.01)。相较 Tanner

表 2 青少年性发育 Tanner 分期情况(例,%)
Tab. 2 Tanner stage of adolescent sexual development (*n*,%)

性别	年龄(岁)	I 期	II 期	III 期	IV-V 期	H 值	P 值 ^a
男生(<i>n</i> =1 100)	10~	2(40.00)	1(20.00)	1(20.00)	1(20.00)	197.879	<0.001
	11~	155(36.05)	228(53.02)	43(10.00)	4(0.93)		
	12~	66(16.18)	218(53.43)	97(23.77)	27(6.62)		
	13~14	16(6.23)	97(37.74)	93(36.19)	51(19.84)		
女生(<i>n</i> =766)	10~	0(0.00)	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)	174.639	<0.001
	11~	64(20.65)	156(50.32)	83(26.77)	7(2.26)		
	12~	18(6.32)	103(36.14)	146(51.23)	18(6.32)		
	13~14	1(0.60)	20(11.90)	112(66.67)	35(20.83)		

注:阴囊/乳房 Tanner 分期共收集 1 111 名男生,776 名女生;21 名缺失年龄信息,其中男生 11 名,女生 10 名。

I 期, IV-V 期男生的总行为问题和内化问题发生率均显著升高;而女生在不同 Tanner 分期行为问题检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。变量赋值见表 3, 结果见表 5。

表 3 各变量赋值情况
Tab. 3 Assignment of variables

变量	赋值
总/内化/外化行为问题	0=无, 1=有
认知发育评分	连续变量
性发育 Tanner 分期	1= I 期, 2= II 期, 3= III 期, 4= IV 或 V 期
青少年年龄	连续变量
父、母亲学历	1=没上过学, 2=小学毕业/肄业, 3=初中毕业/肄业, 4=高中或中专、大学毕业/肄业
父、母亲现时年龄	连续变量
青少年家庭财富指数	1=贫穷, 2=普通, 3=富裕
青少年 BMI	连续变量
孕期干预分组	1=叶酸, 2=叶酸加铁, 3=多维营养素
小于胎龄儿	0=否, 1=是
智力测试者编号	依测试者 id 分类

表 4 陕西农村地区青少年认知发育基本情况以及与性发育时相的回归分析
Tab. 4 Basic profile of adolescent intelligence in rural Shaanxi and regression analysis with the Tanner stage of sexual development

分组	Tanner 分期	总分($\bar{x} \pm s$)	调整 β 值(95%CI) ^a	P 值
总样本($n=1\ 887$)	I 期	95.20 $\pm$ 12.03	0.00(Ref.)	
	II 期	97.26 $\pm$ 12.41	1.00(-0.83~2.83)	0.285
	III 期	98.20 $\pm$ 11.69	2.19(0.15~4.23)	0.036
	IV-V 期	100.18 $\pm$ 11.45	3.84(0.85~6.83)	0.012
男生($n=1\ 111$)	I 期	95.40 $\pm$ 11.58	0.00(Ref.)	
	II 期	96.86 $\pm$ 12.06	0.00(-2.20~2.20)	1.000
	III 期	98.03 $\pm$ 10.80	2.00(-1.01~5.02)	0.192
	IV-V 期	99.43 $\pm$ 10.72	1.54(-2.12~5.21)	0.409
女生($n=776$)	I 期	94.61 $\pm$ 13.30	0.00(Ref.)	
	II 期	98.02 $\pm$ 13.06	0.06(-5.17~5.30)	0.981
	III 期	98.31 $\pm$ 12.27	1.90(-3.74~7.53)	0.508
	IV-V 期	101.21 $\pm$ 12.39	7.81(-0.31~15.92)	0.059

注:^a本研究调整了青少年年龄、父母亲学历、父母亲现时年龄、青少年家庭财富指数、青少年 BMI、孕期干预分组、小于胎龄儿、智力测试者。

似结果,男生行为问题检出率显著高于女生。与我国近年其他地区资料比较,本研究中青少年行为问题检出率低于 2019 年北京市通州区 6~16 岁儿童^[22]、西安市 2018 年青少年^[23]和郑州市 2019 年青少年^[24]。与 I 期相比, IV-V 期男生的总行为和内化问题检出率均显著升高,但在女生中差异无统计学意义($P>0.05$)。这种现象的原因,可能是在保守的农村地区中,性发育对行为的影响在男生中表现更为明显,而女生对于这种变化更加拘谨,主动对自身行为进行了约束。但一项综述研究指出,青春期的压力暴露对女生的近期影响更大,可能增加患情

3 讨论

3.1 陕西省农村地区 10~14 岁青少年性发育启动情况 本研究中男生性发育启动比例接近 80%,首次遗精发生比例低于 10%。女生性发育启动比例更高,接近 90%,初潮发生比例也高于男生遗精发生比例,女生性发育更为提前,这和以往的研究相符^[3,19]。

3.2 青少年认知水平与性发育时相关系 青少年认知水平与性发育时相的关联分析显示与 Tanner I 期比较, III 期、IV-V 期的认知得分出现提升,但按性别分层后差异无统计学意义。有研究提出青春期与大脑发育有紧密联系^[20],但年龄也是大脑功能的重要影响因素^[21],本研究分析时对年龄进行了调整控制其影响, III 期、IV-V 期的认知得分更高的结果提示性发育时相可能与大脑发育水平存在关联。

3.3 青少年行为问题与性发育时相关系 青少年行为问题检出率约 10%,与 I 期相比, Tanner IV-V 期的行为问题检出率显著升高,在男生中观察到类

绪和压力相关疾病的风险,如抑郁、焦虑和创伤后应激障碍^[25],依旧不能对性发育的行为影响掉以轻心。青春期发育快的青少年可能因身体的快速变化感到困惑、抑郁或受到排挤,此时更需要家庭和学校的关心,但其父母尤其是母亲学历较低是教育疏导的不利因素,家长的错误观念甚至会促使青少年行为问题发生。

由于受我国传统伦理道德观念影响等原因,青少年青春期接受性教育严重不足^[26-27],家长往往缺乏相关意识,学校一方面承担升学考试的教学压力,另一方面担心部分家长反对,因而不敢在性教育上

表 5 陕西农村地区青少年行为问题基本情况以及与性发育时相的回归分析
Tab. 5 Basic profile of adolescent behavior problems in rural Shaanxi and the regression analysis with the Tanner stage of sexual development

分组	行为问题	Tanner 分期	问题检出率(%) ^a	调整 OR 值 (95%CI) ^b	P 值
总样本 (n=1 887)	总行为问题	I 期	7.69	1(Ref.)	
		II 期	9.70	1.16(0.70~1.91)	0.563
		III 期	8.93	0.88(0.49~1.57)	0.663
		IV-V 期	17.24	2.63(1.27~5.46)	<0.01
	内化问题	I 期	10.15	1(Ref.)	
		II 期	10.66	0.95(0.60~1.5)	0.823
		III 期	9.62	0.78(0.46~1.33)	0.369
		IV-V 期	16.55	1.87(0.93~3.75)	0.079
	外化问题	I 期	9.54	1(Ref.)	
		II 期	9.82	0.85(0.53~1.36)	0.498
		III 期	8.08	0.54(0.31~0.94)	0.029
		IV-V 期	13.79	1.26(0.60~2.62)	0.541
男生 (n=1 111)	总行为问题	I 期	9.09	1(Ref.)	
		II 期	11.45	1.29(0.72~2.30)	0.390
		III 期	12.34	1.29(0.65~2.57)	0.471
		IV-V 期	20.24	3.96(1.60~9.81)	<0.01
	内化问题	I 期	10.74	1(Ref.)	
		II 期	11.64	1.06(0.62~1.83)	0.830
		III 期	11.06	0.98(0.50~1.93)	0.956
		IV-V 期	17.86	2.88(1.19~7.01)	0.019
	外化问题	I 期	11.16	1(Ref.)	
		II 期	12.73	1.02(0.60~1.73)	0.955
		III 期	13.19	0.95(0.50~1.81)	0.871
		IV-V 期	19.05	2.19(0.93~5.15)	0.071
女生 (n=776)	总行为问题	I 期	3.61	1(Ref.)	
		II 期	6.32	1.41(0.35~5.70)	0.631
		III 期	6.63	0.85(0.18~3.99)	0.839
		IV-V 期	13.11	2.44(0.34~17.73)	0.378
	内化问题	I 期	8.43	1(Ref.)	
		II 期	8.77	0.8(0.29~2.16)	0.653
		III 期	8.65	0.49(0.16~1.52)	0.216
		IV-V 期	14.75	1.09(0.25~4.73)	0.905
	外化问题	I 期	4.82	1(Ref.)	
		II 期	4.21	0.46(0.11~1.83)	0.267
		III 期	4.61	0.23(0.05~1.12)	0.069
		IV-V 期	6.56	0.26(0.02~3.27)	0.297

注: ^a在同一 Tanner 分期中检出问题的个体占比; ^b本研究调整了青少年年龄、父、母亲学历、父、母亲现时年龄、青少年家庭财富指数, 青少年 BMI, 孕期干预分组, 小于胎龄儿, 智力测试者。

投入太多教学时间。在我国农村更是存在留守儿童的问题,虽然近年来由于我国扶贫工作的大力推进,留守儿童数量已经大幅下降^[28],但是公共卫生研究者依旧要重视农村青少年性发育开始后出现的问题,性发育可能带来的行为问题、焦虑、身体形象不满都被研究证实会对远期心理生理健康产生诸多不良影响^[29-31]。

但本研究也存在一定的局限性,本次研究的人群均接受了孕期多微营养素干预,先前已有研究发现孕期多微营养素干预对子代智力发育的积极作用^[32],孕期营养干预可能弱化了性发育分期提升对认知发育的作用,这对研究结果的外推存在一定影响,本研究在分析时对孕期干预方式进行了调整。

另外,本研究只有青少年早期的数据,之前已有英国、韩国和南非等国家开展的纵向研究发现青春发育的速度过快会增加多种行为问题的发生风险^[33-35],本研究尚不能阐明性发育提前对于认知、行为发育的影响,之后应结合队列资料进一步分析。

本研究发现性发育阶段对于青少年认知、行为发育均有影响,相对于青春期发育未启动的青少年,性发育时相越高的青少年认知得分越高,且总行为问题检出率也明显提升,在男生中更为突出。以往研究更多关注城市青少年,本研究基于严密设计的队列研究,探索了陕西农村青少年青春早期性发育的特点,以及性发育时相和认知、行为之间的关系,为促进农村青少年健康成长以及远期发展提供了重

要参考依据。

参考文献

- [1] Qiao J, Wang Y, Li X, et al. A lancet commission on 70 years of women's reproductive, maternal, newborn, child, and adolescent health in China[J]. Lancet (London, England), 2021, 397(10293): 2497-2536.
- [2] Kuruvilla S, Bustreo F, Kuo T, et al. The global strategy for women's, children's and adolescents' health (2016-2030): A roadmap based on evidence and country experience [J]. Bulletin of the World Health Organization, 2016, 94 (5): 398-400.
- [3] Eckert-Lind C, Busch AS, Petersen JH, et al. Worldwide secular trends in age at pubertal onset assessed by breast development among girls: A systematic review and Meta-analysis[J]. JAMA Pediatrics, 2020, 174(4): e195881.
- [4] 王立, 苏喆, 王强, 等. 深圳市 6~16 岁儿童青春早期发育现状调查[J]. 中国儿童保健杂志, 2020, 28(4): 456-459. Wang L, Su Z, Wang Q, et al. Survey of pubertal development among 6- to 16-year-old children in Shenzhen[J]. Chin J Child Health Care, 2020, 28(4): 456-459. (in Chinese)
- [5] Carter R, Halawah A, Trinh SL. Peer exclusion during the pubertal transition: The role of social competence [J]. J Youth Adolesc, 2018, 47(1): 121-134.
- [6] Shirazi TN, Self H, Cantor J, et al. Timing of peripubertal steroid exposure predicts visuospatial cognition in men: Evidence from three samples [J]. Horm Behav, 2020, 121: 104712.
- [7] Deater-Deckard K, Li M, Lee J, et al. Poverty and puberty: A neurocognitive study of inhibitory control in the transition to adolescence [J]. Psychol Sci, 2019, 30 (11): 1573-1583.
- [8] Stepanyan ST, Natsuaki MN, Cheong Y, et al. Early pubertal maturation and externalizing behaviors: Examination of peer delinquency as mediator and cognitive flexibility as a moderator[J]. J Adolesc, 2020, 84: 45-55.
- [9] Cole HA, Peterson SJ, Smith GT. Elementary and middle school predictors of high school drinking problems and maladaptive coping[J]. Addict Behav, 2018, 87: 177-182.
- [10] MacSweeney N, Allardyce J, Edmondson-Stait A, et al. The role of brain structure in the association between pubertal timing and depression risk in an early adolescent sample (the ABCD Study): A registered report[J]. Dev Cogn Neurosci, 2023, 60: 101223.
- [11] Nakano Y. Adult-onset diseases in low birth weight infants: Association with adipose tissue maldevelopment [J]. J Atheroscler Thromb, 2020, 27(5): 397-405.
- [12] Wilcox AJ, Cortese M, McConaughy DR, et al. The limits of small-for-gestational-age as a high-risk category [J]. Eur J Epidemiol, 2021, 36(10): 985-991.
- [13] Zierden HC, Shapiro RL, DeLong K, et al. Next generation strategies for preventing preterm birth[J]. Adv Drug Deliv Rev, 2021, 174: 190-209.
- [14] Carwile JL, Seshasayee SM, Aris IM, et al. Prospective associations of mid-childhood plasma per- and polyfluoroalkyl substances and pubertal timing[J]. Environ Int, 2021, 156: 106729.
- [15] Prosperi S, Chiarelli F. Early and precocious puberty during the COVID-19 pandemic[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2023, 13. DOI: 10.3389/fendo.2022.1107911.
- [16] 张厚粲. 韦氏儿童智力量表第四版 (WISC-IV) 中文版的修订[J]. 心理科学, 2009, 32(5): 1177-1179. Zhang HC. Therevision of WISC-IV Chinese version[J]. Psychological Science, 2009, 32(5): 1177-1179. (in Chinese)
- [17] Sestelo JA De F, Souza LEPP De, Bahia L. Saúde suplementar no Brasil: Abordagens sobre a articulação público/privada na assistência à saúde [J]. Cadernos de Saúde Pública, 2013, 29(5): 851-866.
- [18] 王润程, 王孟成, 高一点, 等. Achenbach 青少年自评量表 (2001 年版) 中文版的信度和效度[J]. 中国临床心理学杂志, 2013, 21(6): 977-980. Wang RC, Wang MC, Gao YD, et al. Reliability and validity of the Chinese Version of Achenbach Youth Self-Report (2001 Version) [J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2013, 21(6): 977-980. (in Chinese)
- [19] Manotas MC, González DM, Céspedes C, et al. Genetic and epigenetic control of puberty[J]. Sex Dev, 2022, 16 (1): 1-10.
- [20] Goddings AL, Beltz A, Peper JS, et al. Understanding the role of puberty in structural and functional development of the adolescent brain [J]. J Res Adolesc, 2019, 29 (1): 32-53.
- [21] Baum GL, Cui Z, Roalf DR, et al. Development of structure-function coupling in human brain networks during youth[J]. Proc Natl Acad Sci U S A., 2020, 117(1): 771-778.
- [22] 刘秀军, 张本娜, 李园园, 等. 北京市通州区 6~16 岁儿童行为问题调查[J]. 首都公共卫生, 2021, 15(1): 8-12. Liu XJ, Zhang BN, Li Y, et al. Investigation on behavioral problems of children aged 6-16 in Tongzhou district of Beijing[J]. Capital Journal of Public Health, 2021, 15(1): 8-12. (in Chinese)
- [23] 何宏灵, 张大维, 李芬, 等. 西安市 3 岁儿童行为问题 11 年前后变化情况研究[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(2): 379-382. He HL, Zhang DW, Li F, et al. Study on epidemiological changes for behavior problems of children aged 3 in Xi'an around 11 years[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2021, 36(2): 379-382. (in Chinese)
- [24] 方拴锋, 张贻霞, 叶蓓, 等. 郑州市小学生行为问题调查及家庭相关影响因素分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29 (1): 92-96. Fang SF, Zhang YX, Ye B, et al. Survey on behavior problems of pupils and family related factors in Zhengzhou [J]. Chin J Child Health Care, 2021, 29(1): 92-96. (in Chinese)

(下转第 44 页)