

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.23.022

2023—2024 年蚌埠市性早熟女童临床特征及影响因素分析

梁元,叶晓琴,金红霞

安徽省蚌埠市第三人民医院儿科,安徽蚌埠 233000

摘要:目的 探讨 2023—2024 年蚌埠市性早熟女童临床特征、并分析影响女童性早熟的危险因素。方法 选取 2023 年 1 月至 2024 年 12 月蚌埠市第三人民医院收治的性早熟女童 120 例作为观察组。另外选取同期在蚌埠市第三人民医院体检的非性早熟女童 124 例作为对照组。检测 2 组血清雌二醇(E_2)、卵泡刺激素(FSH)和黄体生成素(LH)、胰岛素样生长因子-1(IGF-1)及 25 羟维生素 D[25(OH)D]水平。计算 2 组子宫与卵巢体积。比较 2 组基线资料。采用多因素 Logistic 回归分析女童发生性早熟的影响因素。结果 120 例性早熟女童中,年龄 7~8 岁 22 例(18.33%),9~10 岁 80 例(66.67%),11~12 岁 18 例(15.00%);骨龄正常 52 例(43.33%),骨龄超过实际年龄 1 岁者 68 例(56.67%);身高正常 49 例(40.83%),身高超过同年龄、同性别儿童第 75 百分位数者 71 例(59.17%);体质量正常 48 例(40.00%),肥胖 72 例(60.00%);乳房发育 120 例(100%);阴毛出现 10 例(8.33%);月经来潮 3 例(2.50%);宫体长径增加 31 例(25.83%);卵巢容积明显增大 37 例(30.83%)。 E_2 水平 >18.35 pmol/L 88 例(73.33%);IGF-1 水平 >277 μ g/L 82 例(68.33%);FSH 水平 >2 IU/L 86 例(71.67%);LH 水平 >0.1 IU/L 89 例(74.17%);25(OH)D 水平 <20 ng/mL 79 例(65.83%)。观察组肥胖、有性早熟家族史、母亲初潮年龄 <13 岁、经常食用含防腐剂及色素食品、经常食用营养丰富的滋补品、经常食用高蛋白食品、经常看情感类小说或节目、 E_2 水平 >18.35 pmol/L、IGF-1 水平 >277 μ g/L、FSH 水平 >2 IU/L、LH 水平 >0.1 IU/L 及 25(OH)D 水平 <20 ng/mL 的比例均高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,肥胖、有性早熟家族史、母亲初潮年龄 <13 岁、经常食用含防腐剂及色素食品、营养丰富的滋补、高蛋白食品、经常看情感类小说或节目、血清 E_2 水平 >18.35 pmol/L、IGF-1 水平 >277 μ g/L、FSH 水平 >2 IU/L、LH 水平 >0.1 IU/L 及 25(OH)D 水平 <20 ng/mL 均为女童发生性早熟的危险因素($P<0.05$)。结论 性早熟女童除有骨龄、身高、体质量超过实际年龄,乳房、子宫、卵巢提前发育,还伴有性激素的异常。肥胖、有性早熟家族史、母亲初潮年龄 <13 岁、食品环境因素及激素水平是影响女童性早熟的重要因素。

关键词:性早熟; 青春期; 女童; 影响因素; 调查

中图法分类号:R725.8;R585

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)23-3289-05

Analysis of characteristics and influencing factors of precocious puberty in girls in Bengbu city from 2023 to 2024

LIANG Yuan, YE Xiaoqin, JIN Hongxia

Department of Pediatrics, the Third People's Hospital of Bengbu, Bengbu, Anhui 233000, China

Abstract: **Objective** To investigate the clinical characteristics of girls with precocious puberty in Bengbu from 2023 to 2024 and analyze the risk factors for precocious puberty in girls. **Methods** A total of 120 girls with precocious puberty admitted to Bengbu Third People's Hospital from January 2023 to December 2024 were selected as the observation group. In addition, 124 girls without precocious puberty who underwent physical examination in the Third People's Hospital of Bengbu during the same period were selected as the control group. The levels of serum estradiol (E_2), follicle stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), insulin-like growth factor-1 (IGF-1) and 25-hydroxyvitamin D[25(OH)D] were detected. The uterine and ovarian volumes of the two groups were calculated. The baseline data of the two groups were compared. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of precocious puberty in girls. **Results** Among the 120 girls with precocity, 22 (18.33%) were 7—8 years old, 80 (66.67%) were 9—10 years old, and 18 (15.00%) were 11—12 years old. There were 52 cases (43.33%) with normal bone age and 68 cases (56.67%) with bone age more than 1 year. There were 49 children (40.83%) with normal height and 71 children (59.17%) with height above the 75th percentile for age and sex. There were 48 cases (40.00%) with normal weight and 72 cases (60.00%) with obesity. Breast development in 120 cases (100%); Pubic hair was found in 10 cases (8.33%). Menstruation occurred in 3 cases (2.50%). The length of uterus increased in 31

作者简介:梁元,女,主治医师,主要从事儿科内分泌方面的研究。

引用格式:梁元,叶晓琴,金红霞.2023—2024 年蚌埠市性早熟女童临床特征及影响因素分析[J].检验医学与临床,2025,22(23):3289-3293.

cases (25.83%). The ovarian volume was significantly increased in 37 cases (30.83%). E_2 level >18.35 pmol/L in 88 cases (73.33%); 82 cases (68.33%) had IGF-1 >277 $\mu\text{g/L}$; FSH level >2 IU/L in 86 cases (71.67%); LH level >0.1 IU/L in 89 cases (74.17%); The serum 25(OH)D level was less than 20 ng/mL in 79 cases (65.83%). The proportions of had obesity, family history of precocious puberty, mother's menarche age less than 13 years old, often consumed food containing preservative and pigment, often consumed nutritional-rich tonic, often consumed high-protein food, often watched emotional novels or programs, E_2 level >18.35 pmol/L, IGF-1 level >277 $\mu\text{g/L}$, FSH level >2 IU/L, LH >0.1 IU/L and 25(OH)D <20 ng/mL in the observation group were higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that obesity, family history of precocious puberty, mother's menarche age <13 years, frequent consumption of food containing preservative and pigment, nutrient-rich tonic, high-protein food, frequent watching emotional novels or programs, serum E_2 level >18.35 pmol/L, IGF-1 level >277 $\mu\text{g/L}$, FSH level >2 IU/L, LH level >0.1 IU/L, and 25(OH)D level <20 ng/mL were risk factors for precocious puberty in girls ($P<0.05$). **Conclusion** Girls with precocious puberty, the bone age, height and weight exceeded their chronological age, the breast, uterus and ovary developed in advance, and the sex hormones were also abnormal. Obesity, family history of precocious puberty, maternal menarche age less than 13 years old, food environment factors and hormone levels are important factors affecting precocious puberty in girls.

Key words: precocious puberty; puberty; girl; influencing factor; survey

性早熟作为儿童生长发育过程中的一种异常病理现象,其主要特征是青春期第二性征的提前显现,已成为小儿内分泌领域常见且备受关注的疾病^[1-2]。近年来,随着社会经济的快速发展、生活水平的提高及环境因素的复杂变化,儿童性早熟的发病率呈现出明显的上升趋势^[3]。性早熟不仅严重干扰患儿正常的身心发育轨迹,还给其心理健康造成了沉重的负担。鉴于性早熟的发生受环境、饮食结构、家庭教育及家族遗传等多重因素的交织影响,为有效应对性早熟高发问题,需深入探讨其特征并剖析其主要影响因素^[4]。值得注意的是,性早熟存在明显的性别差异和地区差异,女童的发病率远高于男童,甚至可达数倍^[5]。基于此,本研究系统分析了 2023—2024 年蚌埠市第三人民医院收治的女童性早熟患儿的临床特征,并深入探讨影响女童性早熟的关键因素,以期为临床治疗女童性早熟提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 1 月至 2024 年 12 月蚌埠市第三人民医院收治的性早熟女童 120 例作为观察组。另外选取同期在蚌埠市第三人民医院体检的非性早熟女童 124 例作为对照组。观察组年龄 7~12 岁,平均 (9.58 ± 2.27) 岁。对照组年龄 7~13 岁,平均 (9.63 ± 2.11) 岁。2 组年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。性早熟诊断标准:同时符合《儿科内分泌遗传代谢性疾病诊疗手册》^[6]中性早熟的诊断标准,包括(1)第二性征的出现 <7.5 岁;(2)生长速度加快,年生长率超过正常儿童范围;(3)骨龄提前;(4)可伴随 B 超下观察到卵巢容积 >1 mL,并有多多个直径 >4 mm 的卵泡。纳入标准:(1)符合上述性早熟诊断者;(2)年龄 7~12 岁;(3)初诊且无药物治疗史。排除标准:(1)合并先天性畸形及遗传性疾病;(2)合并免疫功能缺陷;(3)合并严重的心、肺功能障碍者;

(4)病历资料不全者;(5)合并精神疾病;(6)由性腺肿瘤、肾上腺疾病、甲状腺功能减退及中枢神经系统异常导致的性早熟。所有研究对象监护人均知情同意本研究并签署知情同意书。本研究通过蚌埠市第三人民医院医学伦理委员会审核批准(2022L6)。

1.2 方法

1.2.1 基线资料收集 收集参与研究的儿童的基线资料,包括:家庭和谐情况、母亲初潮时间、性早熟家族史、饮食情况[食用营养丰富的滋补品(经常: >3 次/周,不经常: ≤ 3 次/周)、是否经常食用含有防腐剂、色素食品及食用高蛋白食品(牛肉、鸡蛋、牛奶及豆制品等,经常: >1 次/d,不经常: ≤ 1 次/d)]、是否接触成人化妆品、是否喜欢看情感类小说或节目;参考文献[7-8]对患儿的身高、体质量并计算体质量指数(BMI)及骨龄情况进行评估;BMI=体质量(kg)/身高(m)²,肥胖判定标准: BMI 超过同年龄、同性别儿童的第 95 百分位数(P_{95})。

1.2.2 血清雌二醇(E_2)、卵泡刺激素(FSH)和黄体生成素(LH)、胰岛素样生长因子-1(IGF-1)及 25 羟维生素 D[25(OH)D]水平检测 采集所有患儿入院时清晨空腹静脉血 5 mL,使用医用离心机(广州洁特生物过滤股份有限公司)进行离心处理(3 000 r/min, 10 min)分离获取上层血清,置于 -80 °C 环境中保存待用。采用型号为 Z7R Plus 的全自动免疫分析仪(中元汇吉生物技术股份有限公司)使用化学发光免疫法检测 E_2 、FSH 和 LH、IGF-1 及 25(OH)D 水平,试剂盒均购自上海沪震实业有限公司;货号:hz-0022c。正常参考范围: E_2 为 0~18.35 pmol/L, IGF-1 为 57~277 $\mu\text{g/L}$, FSH 为 0~2 IU/L, LH 为 0~0.1 IU/L, 25(OH)D 为 20~100 ng/mL。

1.2.3 子宫与卵巢体积计算 采用型号为 Apogee 6300 的彩色多普勒超声仪测量子宫和卵巢的横径、上

下径、前后径,依据公式(卵巢体积=0.523×上下径×前后径×横径)计算卵巢体积。骨龄评估:对所有儿童的左手进行正位 X 线片拍摄,拍摄范围涵盖全部手指、手掌及腕部。依据 Tanner-Whitehouse-3 (TW3)评分体系,逐一评估各骨块的发育程度并给出相应分数,随后将分数累加得到总骨骼成熟度分数。最后,通过查阅表格,根据总分确定对应的骨龄。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据处理与统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验。采用多因素 Logistic 回归分析女童发生性早熟的影响因素。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 观察组性早熟女童的临床特征 120 例性早熟女童中,年龄 7~8 岁 22 例(18.33%),9~10 岁 80 例(66.67%),11~12 岁 18 例(15.00%);骨龄正常 52 例(43.33%),骨龄超过实际年龄 1 岁者 68 例(56.67%);身高正常 49 例(40.83%),身高超过同年龄、同性别儿童第 75 百分位数者 71 例(59.17%);体重质量正常 48 例(40.00%),肥胖 72 例(60.00%);乳房发育 120 例(100%);阴毛出现 10 例(8.33%);月经来潮 3 例(2.50%);宫体长径增加 31 例

(25.83%);卵巢容积明显增大 37 例(30.83%)。E₂ 水平>18.35 pmol/L 88 例(73.33%);IGF-1 水平>277 μg/L 82 例(68.33%);FSH 水平>2 IU/L 86 例(71.67%);LH 水平>0.1 IU/L 89 例(74.17%);25(OH)D 水平<20 ng/mL 79 例(65.83%)。

2.2 观察组与对照组基线资料比较 观察组肥胖、有性早熟家族史、母亲初潮年龄<13 岁、经常食用含防腐剂及色素食品、经常食用营养丰富的滋补品、经常食用高蛋白食品、经常看情感类小说或节目、E₂ 水平>18.35 pmol/L、IGF-1 水平>277 μg/L、FSH 水平>2 IU/L、LH 水平>0.1 IU/L 及 25(OH)D 水平<20 ng/mL 的比例均高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.3 多因素 Logistic 回归分析女童发生性早熟的影响因素 将表 1 中差异有统计学意义的指标作为自变量(赋值见表 2),将女童是否性早熟作为因变量(否=0,是=1)进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,肥胖、有性早熟家族史、母亲初潮年龄<13 岁、经常食用含防腐剂及色素食品、营养丰富的滋补、高蛋白食品、经常看情感类小说或节目、血清 E₂ 水平>18.35 pmol/L、IGF-1 水平>277 μg/L、FSH 水平>2 IU/L、LH 水平>0.1 IU/L 及 25(OH)D 水平<20 ng/mL 均为女童发生性早熟的危险因素($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 观察组与对照组基线资料比较[n(%)]

组别	n	肥胖情况		家庭和谐度		性早熟家族史		母亲初潮年龄(岁)	
		正常	肥胖	和谐	不和谐	有	无	≥13	<13
观察组	120	48(40.00)	72(60.00)	89(74.17)	31(25.83)	15(12.50)	105(87.50)	45(37.50)	75(62.50)
对照组	124	99(79.84)	25(20.16)	101(81.45)	23(18.55)	1(0.81)	123(99.19)	102(82.26)	22(17.74)
χ ²		40.412		1.878		13.609		51.009	
P		<0.001		0.171		<0.001		<0.001	

组别	n	含防腐剂及色素食品		食用营养丰富的滋补品		食用高蛋白食品		接触成人化妆品		看情感类小说或节目	
		经常	不经常	经常	不经常	经常	不经常	经常	不经常	经常	有时
观察组	120	89(74.17)	31(25.83)	65(54.17)	55(45.83)	93(77.50)	27(22.50)	28(23.33)	92(76.67)	61(50.83)	59(49.17)
对照组	124	43(34.68)	81(65.32)	44(35.48)	80(64.52)	13(10.48)	111(89.52)	19(15.32)	105(84.68)	23(18.55)	101(81.45)
χ ²		38.296		8.612		6.424		2.516		28.157	
P		<0.001		0.003		0.011		0.113		<0.001	

组别	n	E ₂		IGF-1		FSH		LH		25(OH)D	
		>18.35 pmol/L	正常	277 μg/L	正常	>2 IU/L	正常	>0.1 IU/L	正常	<20 ng/mL	正常
观察组	120	88(73.33)	32(26.67)	82(68.33)	38(31.67)	86(71.67)	34(28.33)	89(74.17)	31(25.83)	79(65.83)	41(34.17)
对照组	124	13(10.48)	111(89.52)	21(16.94)	103(83.06)	17(13.71)	107(86.29)	19(15.32)	105(84.68)	11(8.87)	113(91.13)
χ ²		99.298		66.043		47.771		58.984		26.201	
P		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	

表 2 自变量赋值

自变量	赋值
肥胖	否=0,是=1
性早熟家族史	无=0,有=1
母亲初潮年龄	≥13 岁=0,<13 岁=1
食用含防腐剂及色素食品	不经常=0,经常=1
食用营养丰富的滋补	不经常=0,经常=1
食用高蛋白食品	不经常=0,经常=1

续表 2 自变量赋值

自变量	赋值
看情感类小说或节目	不经常=0,经常=1
E ₂	实测值
IGF-1	实测值
FSH	实测值
LH	实测值
25(OH)D	实测值

表 3 多因素 Logistic 回归分析女童发生性早熟的影响因素

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
肥胖	1.358	0.427	10.114	<0.001	3.888	1.684~8.979
性早熟家族史	1.431	0.374	14.640	<0.001	4.183	2.010~8.706
母亲初潮年龄<13 岁	1.284	0.430	8.916	<0.001	3.611	1.555~8.388
经常食用防腐剂及色素食品	1.383	0.411	11.323	<0.001	3.987	1.781~8.922
经常食用营养丰富的滋补品	1.517	0.581	6.817	0.002	4.559	1.460~14.236
经常食用高蛋白食品	1.446	0.492	8.638	<0.001	4.246	1.619~11.138
经常看情感类小说或节目	1.379	0.392	12.375	<0.001	3.971	1.842~8.562
E ₂ 水平>18.35 pmol/L	1.425	0.384	13.771	<0.001	4.158	1.959~8.825
IGF-1 水平>277 μ g/L	1.519	0.367	17.131	<0.001	4.568	2.225~9.378
FSH 水平>2 IU/L	1.446	0.425	11.576	<0.001	4.246	1.846~9.767
LH 水平>0.1 IU/L	1.391	0.524	7.047	0.001	4.019	1.439~11.224
25(OH)D 水平<20 ng/mL	1.417	0.443	10.231	<0.001	4.125	1.731~9.828

3 讨 论

性早熟是一种常见的生长发育异常的内分泌系统疾病,主要包括中枢性、外周性及不完全性等多种类型,其发病率相对较高。该病可导致患儿的骨骺提前闭合,从而使得生长时限缩短,严重损害了患儿的生长潜能^[9-10]。此外,性早熟还增加了患儿罹患各种肿瘤疾病的风险,对其长期健康构成严重威胁^[11-12]。尽管目前对性早熟的病因尚未完全明确,但普遍认为其发病机制与下丘脑-垂体-性腺轴的过早激活或其他因素导致的性激素水平异常升高密切相关^[13-14]。值得注意的是,不同类型的性早熟患儿在治疗方法的选择和临床转归方面存在差异^[15]。因此,早期明确诊断对于性早熟患儿的治疗及预后具有至关重要的意义。鉴于此,本研究对蚌埠市第三人民医院近年来收治的性早熟女童的临床特征及影响因素进行了深入调查,以期了解当前性早熟女童的发病特点及制订有效的预防和治疗措施提供科学依据。

本研究结果显示,性早熟女童的临床特征为骨龄、身高、体质量大于实际年龄,且伴随乳房过早发育、阴毛和腋毛提前生长;此外,实验室检查可见性早熟女童宫体长径增加、卵巢容积增大、E₂、IGF-1、FSH、LH 水平升高及 25(OH)D 水平降低。骨龄作为衡量儿童和青少年骨骼发育水平的标志,是评估生长发育状态机内分泌疾病诊断的关键指标,能有效反映个体的生物年龄^[16-17]。性早熟女童体内下丘脑对性腺发育的调控机制失常,促使促性腺激素释放激素与促性腺激素水平提前升高,加速了生长发育进程,进而造成骨龄、身高、体质量的异常升高^[18-19]。正常女童的乳房发育多始于 9~11 岁,而阴毛腋毛的生长则通常晚于 11 岁,这些均是青春期启动的重要标志。然而,性早熟女童由于雌激素等性激素水平的过早升高,导致了乳房的提前发育及阴毛的生长;而这

些性激素的上升又进一步促进了子宫与卵巢的发育^[20]。性早熟女童的下丘脑-垂体-卵巢轴(性腺轴)处于过度活跃状态,引发包括 E₂、IGF-1、FSH、LH 在内的多种激素水平增上升^[21]。因此,针对临床上骨龄、身高、体质量超出实际年龄,乳房及第二性征提前出现,以及子宫和卵巢体积增大且伴随 E₂、IGF-1、FSH、LH 水平升高和 25(OH)D 水平降低的女童,应尽早进行筛查,以预防性早熟的快速进展。

本研究对性早熟女童的危险因素进行了深入分析,多因素 Logistic 回归分析结果显示,肥胖、有性早熟家族史、母亲初潮年龄<13 岁、经常食用含防腐剂及色素食品、营养丰富的滋补、高蛋白食品、经常看情感类小说或节目、血清 E₂ 水平>18.35 pmol/L、IGF-1 水平>277 μ g/L、FSH 水平>2 IU/L、LH 水平>0.1 IU/L 及 25(OH)D 水平<20 ng/mL 均为女童发生性早熟的危险因素($P<0.05$)。分析原因如下:肥胖儿童体内脂肪细胞分泌的瘦素增多,通过腹侧乳头体前神经元介导增加吻素表达,进而激活下丘脑-垂体-性腺轴,刺激促性腺激素分泌,加速性早熟进程^[22]。饮食方面,含防腐剂及色素、营养品、高蛋白食品中的类固醇样激素成分,可干扰性腺激素平衡,促进性腺激素和瘦素分泌,同样促进性早熟。频繁接触情感类小说或节目可能促使儿童过早接触性相关信息,导致性意识提前觉醒,影响下丘脑-垂体-性腺轴的正常功能,诱发性早熟^[23]。E₂ 水平升高可通过正反馈机制激活下丘脑-垂体-性腺轴,增加相关性激素分泌,加速性发育。IGF-1 作为促进骨细胞生长的关键因子,其水平异常升高是青春发育启动的重要标志之一;BAIER 等^[24]研究表明,儿童时期 IGF-1 水平较高与青春期提前启动之间存在关联,与本研究结果类似。FSH 和 LH 作为垂体分泌的促性腺激素,随青春发育而增加,二者长期保持高水平状态可诱发性早

熟。雌激素水平的提升能够加速骨生长与分化进程,诱导骨细胞凋亡,并促使患儿体内维生素 D 水平下降,且维生素 D 可通过影响胰岛 IGF-1 水平来作用于性发育的进程和性腺轴^[25]。此外,有研究表明,遗传因素在性早熟女童的发病中占据重要地位,有性早熟家族史、母亲初潮年龄<13 岁的儿童更容易罹患性早熟,这可能与调控吻素、MKRN3 等遗传基因的突变相关^[26]。提示拥有性早熟家族史的女童可能具有较高的性早熟风险。

综上所述,2023—2024 年蚌埠市第三人民医院收治的性早熟女童的临床特征普遍表现为骨龄、身高、体质量超过实际年龄,阴毛和腋毛提前出现,乳房、子宫和卵巢等的提前发育,E₂、IGF-1、FSH、LH 水平的升高,25(OH)D 水平降低。同时,肥胖、有性早熟家族史、母亲初潮年龄<13 岁、经常食用含防腐剂及色素食品、营养丰富的滋补品、高蛋白食品,经常看情感类小说或节目及 E₂、IGF-1、FSH、LH 水平升高及 25(OH)D 水平降低是影响女童性早熟的重要因素。

参考文献

[1] BANERJEE S,BAJPAI A. Precocious puberty[J]. Indian J Pediatr,2023,90(6):582-589.

[2] ALGHAMDI A. Precocious puberty:types,pathogenesis and updated management[J]. Cureus,2023,15(10):e47485.

[3] DONG Y,DAI L,DONG Y,et al. Correction:analysis of risk factors of precocious puberty in children published correction appears in BMC pediatr [J]. BMC Pediatr, 2023,23(1):456.

[4] FUQUA J S,EUGSTER E A. Presentation and care for children with peripheral precocious puberty[J]. Endocrinol Metab Clin North Am,2024,53(2):251-265.

[5] 唐蓉. 三维超声、血清性激素联合骨龄指数对女童性早熟的诊断价值[J]. 川北医学院学报,2023,38(5):701-704.

[6] 沈永年,罗小平. 儿科内分泌遗传代谢性疾病诊疗手册[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,2010:119-120.

[7] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组,中华儿科杂志编辑委员会. 中枢性性早熟诊断与治疗专家共识(2022)[J]. 中华儿科杂志,2023,61(1):16-22.

[8] 中华预防医学会妇女保健分会青春期学组. 女性性早熟的诊治共识[J]. 中国妇幼健康研究,2018,29(2):135-138.

[9] ZEVIN E L,EUGSTER E A. Central precocious puberty: a review of diagnosis,treatment,and outcomes[J]. Lancet Child Adolesc Health,2023,7(12):886-896.

[10] QUDSIYA Z,GUPTA V. Peripheral precocious puberty [J]. StatPearls,2023,16(8):231-234.

[11] 杜一鸣,顾威. 富含蛋白质食物的摄入与青春期发育关系的研究进展[J]. 现代医学,2023,51(1):140-144.

[12] 任婧雅,董素贞. 影像学诊断以外周性性早熟为首发症状的儿童性腺肿瘤[J]. 中国医学影像技术,2023,39(8):1144-1146.

[13] 王成龙,武书丽,贾富华. 中枢性性早熟的病因及相关因素的作用机制[J]. 中国性科学,2024,33(6):151-156.

[14] 赵雪,龚琳霞,顾威. 儿童性早熟的发生机制以及知柏地黄方的治疗作用[J]. 现代医学,2024,52(3):498-504.

[15] 高丽艳,杨淑雁,秦晓丰,等. 曲普瑞林治疗特发性中枢性性早熟女童的效果及对第二性征的影响[J]. 中国性科学,2024,33(8):152-156.

[16] 袁意,余丽蓉,吴限. 醋酸曲普瑞林联合重组人生长激素对大骨龄中枢性性早熟女童生长发育的影响[J]. 中国临床药理学杂志,2023,39(24):3547-3551.

[17] 田宇波,王祯,王艺. ICPP 女童的垂体 MRI 特征与体格发育及骨龄的关系分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2025,23(2):39-41.

[18] LIU H,GUAN L,ZHOU Q,et al. Lkbi alleviates high glucose and high fatinduced inflammation and the expression of GnRh and sexual precocityrelated genes,in mouse hypothalamic cells by activating the AMPK/FOXO1 signaling pathway[J]. Mol Med Rep,2022,25(4):143.

[19] 刘璐,刘洋,高侠. 不同 BMI 性早熟儿童血清 IGFBP-3 和 IGFBP-1 水平变化及其对骨龄指数的影响[J]. 中国性科学,2025,34(5):155-160.

[20] 何珍,袁博. 中枢性性早熟女童血清 MKRN3 表达及与性激素、乳腺发育和卵巢体积的相关性分析[J]. 中国医师杂志,2022,24(5):760-763.

[21] 刘莉莉,万乃君,孙慧慧,等. 经皮穴位电刺激联合耳穴贴压对性早熟女童性激素水平及性腺发育的影响[J]. 针刺研究,2023,48(2):199-203.

[22] 郭金鑫,卢昱,刘改燕,等. 儿童超重肥胖与中枢性性早熟关系的病例对照研究[J]. 中国妇幼健康研究,2023,34(3):1-5.

[23] 刘桂华,张晓燕,刘静,等. 江阴市学龄期儿童膳食模式与女童性早熟的关系[J]. 中国妇幼保健,2022,37(4):660-663.

[24] BAIER I,PEREIRA A,FERRER P,et al. Higher prepubertal IGF-1 concentrations associate to earlier pubertal tempo in both sexes[J]. Horm Res Paediatr, 2023, 96(4):404-411.

[25] 崔海静,王霞,张蔷,等. 血清维生素 D、IGF-1 水平在单纯乳房早发育向特发性中枢性性早熟转化中的临床价值[J]. 国际检验医学杂志,2022,43(22):2711-2715.

[26] NAULÉ L,MANCINI A,PEREIRA S A,et al. MKRN3 inhibits puberty onset via interaction with IGF2BP1 and regulation of hypothalamic plasticity [J]. JCI Insight, 2023,8(8):e164178.