

盆腔超声在 ICPP 诊断及短期疗效评估中的应用

陈浩^{1,2}, 穆靓¹, 刘莉^{1,2}, 李艳菲^{1,2}, 韩田田³, 刘春风³

(1.陕西省人民医院超声诊断中心, 陕西 西安 710068; 2.西安医学院研究生处, 陕西 西安 710068;
3.陕西省人民医院儿童病院, 陕西 西安 710068)

[摘要]目的 探讨盆腔超声对于特发性中枢性性早熟(ICPP)的诊断及促性腺激素释放激素类似物(GnRHa)治疗后短期疗效的评估价值。**方法** 选取2019年12月至2022年11月于陕西省人民医院诊断为ICPP的女童72例为研究组,其中接受GnRHa治疗的ICPP女童43例为观察组,选取同期于我院健康体检女童64例为对照组,所有女童均接受盆腔超声检查。比较研究组和对照组盆腔超声参数的差异,比较观察组治疗前后激素水平和盆腔超声参数的变化;探讨ICPP组盆腔超声参数与促性腺激素释放激素(GnRH)激发实验结果之间相关性,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析盆腔超声单一参数及多参数联合对于ICPP的诊断价值。**结果** 研究组子宫长径、子宫横径、子宫前后径、子宫体体积、宫体/宫颈、双侧卵巢容积、双侧卵泡数目、双侧卵泡直径 $>0.4\text{cm}$ 个数及双侧最大卵泡直径参数均显著大于对照组,差异具有统计学意义(z 值介于 $-7.971\sim-3.327$ 之间, $P<0.05$);观察组治疗后身高、体重、盆腔超声各参数及GnRH激发实验结果较治疗前均明显降低,差异具有统计学意义(t/z 值介于 $-9.491\sim-0.881$ 之间, $P<0.05$),BMI差异无统计学意义(t 值为 -1.844 , $P>0.05$)。相关性分析显示子宫长径、子宫横径、子宫前后径、子宫体体积、双侧卵巢容积及右侧最大卵泡直径与GnRH激发实验结果呈显著正相关($P<0.05$)。单一参数诊断ICPP的曲线下面积(AUC)为 $0.607\sim0.897$,多参数联合诊断的AUC为 0.956 ,诊断价值更高。**结论** ICPP会影响女童生长发育状况,GnRHa治疗可有效改善该情况。盆腔超声多参数联合对于ICPP有较高的诊断价值,可为临床ICPP的诊断及短期疗效评估提供重要的依据。

[关键词] 盆腔超声;特发性中枢性性早熟;诊断;疗效监测

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2024.01.012

[中图分类号] R179

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5293(2024)01-0074-07

Application of pelvic ultrasound in ICPP diagnosis and short-term efficacy evaluation

CHEN Hao^{1,2}, MU Liang¹, LIU Li^{1,2}, LI Yanfei^{1,2}, HAN Tiantian³, LIU Chunfeng³

(1. *Ultrasound Diagnosis Center, Shaanxi Provincial People's Hospital, Shaanxi Xi'an 710068, China*;
2. *Graduate Department, Xi'an Medical University, Shaanxi Xi'an 710068, China*;
3. *Children's Hospital of Shaanxi Provincial People's Hospital, Shaanxi Xi'an 710068, China*)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of pelvic ultrasound for the diagnosis of idiopathic central precocious puberty (ICPP) and the assessment of short-term efficacy after gonadotropin-releasing hormone analogue (GnRHa) treatment. **Methods** A total of 72 girls diagnosed with ICPP in Shaanxi Provincial People's Hospital from December 2019 to November 2022 were selected as the study group, of which 43 girls with ICPP who received GnRHa treatment were the observation group, and 64 girls who underwent health checkups in our hospital during the same period were selected as the control group, and all the girls were subjected to pelvic ultrasound examination. The differences in pelvic ultrasound parameters between the study group and the control group were compared, and the changes in hormone levels and pelvic ultrasound parameters in the observation group before and after treatment were compared; the correlation between the pelvic ultrasound parameters of the ICPP group and the results of the gonadotropin-releasing hormone (GnRH) stimulation test were investigated, and the diagnostic value of the pelvic ultrasound parameters of the single-parameter and the combination of the parameters were analysed by using the receiver operating characteristic (ROC) curves for the diagnosis of ICPP. **Results** The parameters of uterine long diameter, uterine transverse diameter, uterine anterior and posterior diameter, uterine body volume, uterine body/cervix, bilateral ovarian volume, bilateral follicle number, bilateral follicle diameter $>0.4\text{cm}$ and bilateral maximum follicle diameter were all significantly larger than those of the control group, and the differences were statistically significant ($z = -7.971\sim-3.327$, respectively, all $P<0.05$). The height, weight, pelvic ultrasound

[收稿日期] 2023-06-02

[作者简介] 陈浩(1994—),男,住院医师,研究生在读,主要从事盆底超声的临床研究。

[通讯作者] 穆靓,副主任医师。

parameters and GnRH stimulation test results were all significantly lower in the observation group than those before treatment. parameters, and the difference was statistically significant ($t/z = -9.491 - 0.881$, respectively, $P < 0.05$), and the difference in BMI was not statistically significant ($t = -1.844$, $P > 0.05$). Correlation analysis showed that uterine long diameter, transverse uterine diameter, anterior-posterior uterine diameter, uterine corpus volume, bilateral ovarian volume and right maximal follicle diameter were significantly and positively correlated with the results of GnRH stimulation experiments (all $P < 0.05$). The area under the curve (AUC) for single-parameter diagnosis of ICPP was 0.607-0.897, and the AUC for multi-parameter combined diagnosis was 0.956, which had a higher diagnostic value. **Conclusion** ICPP affects the growth and development of girls, and GnRHa treatment can effectively improve the situation. Multi-parameter pelvic ultrasound has a higher diagnostic value for ICPP, which can provide an important basis for the diagnosis of ICPP and the evaluation of short-term efficacy.

[**Key words**] pelvic ultrasound; idiopathic central precocious puberty; diagnosis; therapeutic efficacy monitoring

中枢性性早熟 (central precocious puberty, CPP) 是下丘脑-垂体-性腺 (hypothalamic-pituitary-gonad, HPG) 轴功能提前启动的一种儿童内分泌疾病, 其发病率约为 1/5 000~1/10 000, 其中 80%~90% 为特发性中枢性性早熟 (idiopathic central precocious puberty, ICPP), 且近年来有明显上升趋势^[1]。国内外大量研究证实 CPP 会对儿童心身发育产生影响^[2-3], 因此早期诊断及干预十分必要。目前促性腺激素释放激素 (gonadotropin releasing hormone, GnRH) 激发实验被广泛用于 ICPP 的诊断及促性腺激素释放激素类似物 (gonadotropin-releasing hormone analogue, GnRHa) 治疗后的疗效评估, 但 GnRH 激发试验有耗时长、采血次数多、儿童及家属依从性差等缺点, 因此寻找一种相对可靠且快速的检查是非常必要的。本研究主要探查盆腔超声用于 ICPP 的诊断及 GnRHa 治疗后疗效评估的价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2019 年 12 月至 2022 年 11 月就诊于陕西省人民医院儿童病院接受盆腔超声检查的 6~9 岁 ICPP 女童作为研究组; 同期选取我院体检并接受盆腔超声检查的 6~9 岁健康女童作为对照组。研究组女童中, 接受 GnRHa 治疗者作为观察组。

纳入标准: ① 6~9 岁女童; ② 满足《中枢性性早熟诊断与治疗共识》^[4] 诊断标准; ③ 所有研究组患儿均进行 GnRH 激发试验 (观察组在治疗后 3~6 个月进行); ④ 所有患儿均进行盆腔超声检查 (观察组在治疗后 3~6 个月进行)。排除标准: ① 继发性 CPP 者; ② 超声图像不清晰或数据测量不全者; ③ 临床资料或辅助检查不完整者。本研究获得我院医学伦理

委员会审批通过, 所有研究对象的监护人均知情同意自愿参与研究。

1.2 方法

1.2.1 盆腔超声检查

所有研究对象均进行盆腔超声检查, 使用美国 GE 公司 Voluson E8 Expert 超声诊断仪进行, 配备 3~5 MHz 凸阵探头和 9 MHz 线性探头, 超声检查由 3 年以上本专业经验的高级职称医生及高年资主治医师进行。

检查前适度充盈膀胱, 在盆腔矢状面和横断面上多切面扫查, 以获得最佳图像。在获得满意的子宫超声图像后, 测量子宫体长径、前后径和横径和子宫颈长度, 计算子宫体体积和子宫体颈比; 根据卵巢的最佳图像测量卵巢的长径、前后径和横径、双侧卵巢卵泡数目、双侧卵巢卵泡直径 ≥ 0.4 cm 个数及最大卵泡直径, 每个数据测量 3 次。子宫体体积和卵巢体积的计算公式为: 体积 = 长径 $\times$ 前后径 $\times$ 左右径 $\times 0.523 3^{[5]}$ 。

1.2.2 GnRH 激发试验

受试者于晨起后空腹状态下给予 2.5 μ g/kg (最多不超过 100 μ g) 醋酸曲谱瑞林皮下注射, 分别于注射后 0 min、30 min、60 min、90 min、120 min 取静脉血 2 mL, 离心 10 min 后收集血清检测, 采用全自动荧光免疫分析法检测卵泡刺激素 (follicle stimulating hormone, FSH) 和黄体生成素 (luteinizing hormone, LH), 获得 LH 峰值和 FSH 峰值, 并计算 LH 峰值/FSH 峰值。

1.2.3 GnRHa 治疗

ICPP 组儿童都接受 GnRHa 治疗, 每 4 周肌肉注射一次, 每次 100 μ g/kg, 最大剂量为 3.75 mg, 根据

儿童的临床症状调整剂量。治疗后 3~6 个月复查盆腔超声及 GnRH 激发试验。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计软件进行分析,非正态分布的计量资料以中位数及四分位间距 $M(Q_1 \sim Q_3)$ 表示,组间差异比较采用 Mann-Whitney U 检验,正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异比较采用独立样本 t 检验。采用 Spearman 相关性分析分析盆腔超声参数与 GnRH 激发实验结果的相关性。采用 Logistic 回归分析 ICPP 的影响因素,并绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线,分析比较盆腔超声单一参数及多参数联合诊断 ICPP 的价值。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料

本研究共纳入 ICPP 组女童 72 例,年龄 7.0(6.0~8.0)岁,对照组 64 例,年龄 7.0(6.0~8.0)岁,两组间

无统计学差异($z = -0.352, P > 0.05$)。ICPP 组身高、体重及体质量指数(body mass index,BMI)与对照组差异具有统计学意义($P < 0.05$)。ICPP 组患儿均有第二性征发育,其中 2 例出现月经来潮,对照组均无上述表现。

观察组女童 43 例,治疗前与治疗后相比,身高和体重差异有统计学意义(t 值分别为 $-9.491, -6.015, P < 0.05$),BMI 差异无统计学差异(t 值为 $-1.844, P > 0.05$);治疗前 43 例均有不同程度乳房发育(I 期 2 例、II 期 21 例、III 期 19 例、IV 期 1 例),治疗后受到不同程度抑制(I 期 5 例、II 期 20 例、III 期 18 例、IV 期 0 例)。

2.2 ICPP 组与对照组指标比较

两组在子宫长径、子宫横径、子宫前后径、宫体/宫颈、子宫体体积、右侧卵巢容积、右侧卵泡数目、右侧卵泡直径 $>0.4\text{cm}$ 个数、右侧最大卵泡直径、左侧卵巢容积、左侧卵泡数目、左侧卵泡直径 $>0.4\text{cm}$ 个数及左侧最大卵泡直径组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 ICPP 组与对照组指标比较 [$M(Q_1 \sim Q_3)$]

Table 1 Comparison of indicators between ICPP group and control group [$M(Q_1 \sim Q_3)$]

变量	正常儿童组(n=64)	ICPP 组(n=72)	z	P
子宫超声测量参数				
子宫长径(cm)	2.50(1.93~3.08)	3.60(3.10~4.18)	-6.122	<0.001
子宫横径(cm)	1.60(1.20~1.70)	2.20(1.90~2.48)	-7.357	<0.001
子宫前后径(cm)	0.85(0.70~1.08)	1.30(1.10~1.70)	-7.268	<0.001
子宫体体积(cm^3)	1.91(1.08~2.19)	5.55(3.12~8.45)	-7.971	<0.001
宫体/宫颈(%)	1.00(1.00~1.20)	1.00(1.00~1.60)	-2.239	0.006
卵巢超声测量参数				
右侧卵巢容积(mL)	1.54(1.22~2.53)	3.2(2.30~4.60)	-6.005	<0.001
右卵泡数目(个)	5.00(4.00~6.00)	8.0(6.00~10.00)	-5.163	<0.001
右侧卵泡直径 $>0.4\text{cm}$ (个)	2.00(1.00~3.00)	4.0(3.00~5.00)	-3.932	<0.001
右侧最大卵泡直径(cm)	0.50(0.40~0.70)	0.60(0.60~0.80)	-3.399	0.001
左侧卵巢容积(mL)	1.27(0.92~1.99)	3.10(2.10~4.38)	-6.144	<0.001
左卵泡数目(个)	5.00(4.00~7.00)	6.00(5.00~9.00)	-3.327	0.001
左侧卵泡直径 $>0.4\text{cm}$ (个)	2.00(1.00~3.00)	3.00(2.00~4.00)	-4.027	<0.001
左侧最大卵泡直径(cm)	0.50(0.40~0.60)	0.60(0.50~0.80)	-4.195	<0.001

2.3 观察组治疗前后指标比较

观察组 GnRH α 治疗后 LH 峰值、FSH 峰值及 LH 峰值/FSH 峰值、子宫长径、子宫横径、子宫前后径、子宫体体积、右侧卵巢容积、右侧卵泡数目、右侧

卵泡直径 $>0.4\text{cm}$ 个数、右侧最大卵泡直径、左侧卵巢容积、左侧卵泡数目、左侧卵泡直径 $>0.4\text{cm}$ 个数及左侧最大卵泡直径均较治疗前明显降低,治疗前后上述参数差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 观察组 GnRHa 治疗前后指标变化 [$M(Q_1 \sim Q_3)$]

Table 2 Changes in indicators before and after GnRHa treatment in the observation group [$M(Q_1 \sim Q_3)$]

变量	治疗前(n=43)	治疗后(n=43)	z	P
激素水平				
LH 峰值(IU/L)	17.6(9.30~31.40)	0.89(0.70~1.12)	-5.712	<0.001
FSH 峰值(IU/L)	12.70(9.70~16.40)	1.55(1.10~2.10)	-5.712	<0.001
LH 峰值/FSH 峰(%)	1.34(0.96~2.21)	0.58(0.42~0.75)	-5.446	<0.001
子宫超声参数				
子宫长径(cm)	3.20(2.50~4.40)	2.80(2.10~3.90)	-2.790	0.005
子宫横径(cm)	2.20(1.70~2.40)	1.80(1.50~2.20)	-3.189	0.001
子宫前后径(cm)	1.30(1.10~1.60)	1.10(0.90~1.30)	-4.075	<0.001
子宫体体积(cm ³)	4.20(3.00~8.20)	3.20(1.60~5.30)	-4.239	<0.001
宫体/宫颈(%)	1.10(1.00~1.60)	1.10(1.00~1.40)	-0.881	0.378
卵巢超声参数				
右侧卵巢容积(mL)	2.70(1.97~4.20)	1.51(0.90~2.60)	-4.897	<0.001
右卵泡数目(个)	7.00(6.00~10.00)	5.00(3.00~8.00)	-3.241	0.001
右侧卵泡直径>0.4cm(个)	4.00(3.00~5.00)	2.00(1.00~3.00)	-4.285	<0.001
右侧最大卵泡直径(cm)	0.70(0.60~0.80)	0.50(0.40~0.60)	-4.752	<0.001
左侧卵巢容积(mL)	2.60(1.84~4.50)	1.50(0.80~2.20)	-5.096	<0.001
左卵泡数目(个)	7.00(5.00~10.00)	5.00(3.00~8.00)	-3.636	0.001
左侧卵泡直径>0.4cm(个)	3.00(2.00~5.00)	2.00(0.00~3.00)	-4.288	<0.001
左侧最大卵泡直径(cm)	0.70(0.50~0.80)	0.40(0.30~0.60)	-4.706	<0.001

2.4 ICPP 组盆腔超声参数与 GnRH 激发实验结果之间相关分析

结果分析显示子宫长径、子宫横径、子宫前后径、子宫体体积、双侧卵巢容积及右侧最大卵泡直径与 LH 峰值及 LH 峰值/FSH 峰值呈正相关($P<0.05$);此外右侧卵泡直径>0.4cm 个数只与 LH 峰值呈正相关($P<0.05$),与 LH 峰值/FSH 峰值无明显相关性。见表 3。

表 3 观察组指标与 GnRH 激发实验结果之间相关分析

Table 3 Correlation analysis between the indicators of the observation group and the results of GnRH stimulation experiments

变量	LH 峰值(mIU/mL)		LH 峰值/FSH 峰值	
	r	P	r	P
子宫超声参数				
子宫长度(cm)	0.341	0.003	0.302	0.010
子宫横径(cm)	0.464	0.000	0.559	<0.001
子宫前后径(cm)	0.590	0.000	0.675	<0.001
子宫体体积(cm ³)	0.585	0.000	0.634	<0.001
卵巢超声参数				
右侧卵巢容积(mL)	0.586	0.000	0.515	<0.001
右侧卵泡直径>0.4cm(个)	0.259	0.028	—	—
右侧最大卵泡直径(cm)	0.333	0.004	0.264	0.025
左侧卵巢容积(mL)	0.485	0.000	0.371	0.001

2.5 盆腔超声单一参数及联合诊断 ICPP 的 ROC 曲线分析

子宫长径、子宫横径、子宫前后径、宫体、宫颈、子宫体体积、右侧卵巢容积、右侧卵泡数目、右侧卵泡直径>0.4cm 个数、右侧最大卵泡直径、左侧卵巢容积、左侧卵泡数目、左侧卵泡直径>0.4cm 个数及左侧最大卵泡直径单一诊断 ICPP 的曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别是:0.814、0.865、0.860、0.607、0.897、0.797、0.756、0.697、0.667、0.886、0.667、0.699、0.710; 超声联合指标 Y 诊断 ICPP 的 AUC 是 0.956, 见图 1、表 4。

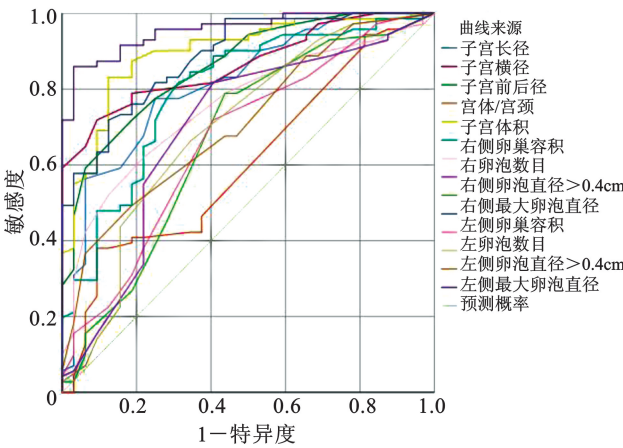


图 1 盆腔超声参数诊断 ICPP 的 ROC 曲线
Fig.1 ROC curves of pelvic ultrasound parameters for diagnosing ICPP

表 4 盆腔超声参数独立及联合诊断 ICPP 的效能

Table 4 Efficacy of independent and combined pelvic ultrasound parameters in diagnosing ICPP

变量	AUC	S.E.	P	95%CI	最佳临界值	约登指数	敏感度	特异度
子宫超声参数								
子宫长径(cm)	0.814	0.037	<0.001	0.742~0.886	3.050	0.525	0.775	0.750
子宫横径(cm)	0.865	0.031	<0.001	0.805~0.926	1.950	0.625	0.718	0.906
子宫前后径(cm)	0.860	0.031	<0.001	0.800~0.920	1.150	0.531	0.718	0.813
子宫体体积(cm ³)	0.607	0.049	0.033	0.511~0.702	1.355	0.287	0.380	0.906
宫体/宫颈(%)	0.897	0.027	<0.001	0.843~0.950	2.990	0.706	0.831	0.875
卵巢超声参数								
右侧卵巢容积(mL)	0.797	0.039	<0.001	0.721~0.872	2.100	0.504	0.817	0.688
右卵泡数目(个)	0.756	0.042	<0.001	0.674~0.838	6.500	0.401	0.620	0.781
右侧卵泡直径>0.4cm(个)	0.697	0.047	<0.001	0.605~0.789	2.500	0.411	0.817	0.594
右侧最大卵泡直径(cm)	0.667	0.048	0.001	0.574~0.760	0.575	0.351	0.789	0.563
左侧卵巢容积(mL)	0.886	0.027	<0.001	0.833~0.939	2.250	0.593	0.718	0.875
左卵泡数目(个)	0.667	0.047	0.001	0.576~0.759	5.500	0.312	0.718	0.594
左侧卵泡直径>0.4cm(个)	0.699	0.046	<0.001	0.609~0.789	2.500	0.318	0.662	0.656
左侧最大卵泡直径(cm)	0.710	0.044	<0.001	0.624~0.796	0.650	0.305	0.493	0.813
联合指标 Y	0.956	0.016	<0.001	0.925~0.987	0.609	0.828	0.859	0.969

3 讨论

3.1 ICPP 的定义、流行病学、发病机制及早期诊断的必要性

女性性早熟(precocious puberty, PP)是指女孩在 8 岁前出现第二性征发育或 10 岁前月经来潮, 国外报告 PP 的发生率约为 1/5 000, 女孩为男孩的 5~10 倍, 根据 HPGA 轴功能是否提前启动通常将女性 PP 分为 CPP 和非 CPP^[6-7]。ICPP 又被称为体

质性性早熟, 是指无器质性病变的 CPP, 在女童 CPP 病例中约占 90%。ICPP 的发生受多种基因调控, 同时又受代谢、营养、内分泌、社会环境和应激等多种因素的影响^[8-9]。以 GnRH 的过早脉冲式分泌为起点, 引起 HPGA 轴的提前激活, 导致性激素提前分泌, 第二性征提前、骨骼成熟和体格提前发育, 最终影响儿童的成年身高, 甚至可能会产生如恐惧、不安等心理行为问题, 因此临床上需要早期诊断并干预^[10-12]。

3.2 超声用于 ICPP 的诊断研究

临床上怀疑女童 PP 首先需要获得详细的个人和家庭史,并根据 Tanner 分期标准^[13]对性发育进行评估,通过 GnRH 激发实验评估 GHPA 轴是否启动,以此作为诊断 CPP 的金标准,同时配合影像学检查来明确诊断并确定病因,对于有 PP 家族史或其他提示遗传综合征的临床特征,推荐进行基因检测^[14-15]。本研究发现 ICPP 组与健康对照组在临床资料(身高、体重、BMI 以及第二性征发育)和盆腔超声各参数组间比较均具有明显统计学差异,其中子宫体体积是诊断 ICPP 的最佳指标,这与子宫和卵巢发育的一般规律一致;在本研究中,当截止值为 2.990mL 时,子宫体体积对于 ICPP 的诊断具有最佳诊断效能,其 AUC、敏感性及特异性分别为 0.897、83.1% 和 87.5%,以上说明盆腔超声各参数对于 ICPP 的诊断均具有一定的价值,以子宫体体积为诊断 ICPP 的最佳指标,这与 Yu 等^[16]发现相同;此外本研究通过 ROC 曲线进一步比较了单一超声参数及多参数联合诊断 ICPP 的价值,发现多参数联合诊断的 AUC(0.956)高于单一超声参数诊断的 AUC(0.667~0.897),以上说明超声对于 ICPP 的诊断具有一定重要价值,且多参数联合诊断能够提高单一盆腔超声对于 ICPP 的诊断效能,这与袁博等^[17]研究相同。

3.3 超声用于 ICPP 的疗效评估的研究

GnRHa 能在垂体水平抑制 GnRH 的生成和分泌,疗效良好可靠,临床上已经应用了 40 余年,目前已经作为 CPP 治疗的首选药物^[18],但是在应用过程中为了避免无效用药并对治疗效果进行监测,因此临床上需要一种方便快捷的检查方法对其进行监测。盆腔超声作为一种方便、快捷的检查手段,能够实时显示内生脏器的形态、大小,并对 ICPP 女童 GnRHa 治疗前后进行动态观察,对于 ICPP 的诊断及疗效随访具有较大的应用前景,且该项检查易为患儿及家属接受。在本研究中通过比较治疗前后临床资料及 GnRH 激发试验结果发现 ICPP 组 GnRHa 治疗后 3~6 个月患儿身高、体重及 GnRH 激发试验结果(LH 峰值、FSH 峰值、LH 峰值/FSH 峰值)均较治疗前明显降低,且性发育较治疗前受到不同程度抑制,说明 ICPP 在接受 GnRHa 治疗后短

期内就能够使 HPGA 轴受到抑制,因此 GnRHa 用于 ICPP 的治疗具有良好的疗效;通过进一步比较 ICPP 女童 GnRHa 治疗前后盆腔超声参数变化,我们发现 ICPP 组在 GnRHa 治疗后子宫长径、子宫横径、子宫前后径、子宫体体积及双侧卵巢超声参数均较治疗前明显降低,这与治疗前后 GnRH 激发试验变化变化趋势相同,说明通过盆腔超声监测 ICPP 患者卵巢及子宫形态结构变化情况可间接反映 HPGA 轴功能变化情况,可对 GnRHa 治疗效果进行动态监测,为临床调整 ICPP 后续治疗方案提供参考,这与既往研究^[19-20]相同。但是在本研究中宫体与宫颈比例在治疗前后变化不显著,分析其原因可能是由于子宫体积较小,宫体和宫颈难以进行准确区分。此外盆腔超声参数与 GnRH 激发实验结果之间相关分析表明,子宫长径、子宫横径、子宫前后径、子宫体体积、双侧卵巢容积及右侧最大卵泡直径与 GnRH 激发实验结果具有一定的相关性,其中以卵巢体积与性激素水平的相关性最好,这表明卵巢体积的变化是反映治疗后变化的最有价值的参数。总的来说,超声用于 ICPP 的疗效评估方便、快捷,具有一定应用价值。

本研究虽然得出了一些有益的结论,但也存在一些局限性。首先,样本数量较少,特别是经过 GnRHa 治疗后的数据。其次,对于 ICPP 研究组数据,未能按年龄段进一步分组,也可能对实验结果产生一定的影响。

综上所述,通过盆腔超声观察并测量女童子宫、卵巢容积等参数,可间接反映女童发育情况,帮助早期及时诊断及初步判断性早熟的分型,同时对其治疗前后进行超声监测也可为治疗后的疗效随访提供重要的信息。

[参考文献]

[1]Bräuner E V,Busch A S,Eckert-Lind C,et al.Trends in the incidence of central precocious puberty and normal variant puberty among children in Denmark, 1998 to 2017[J].JAMA Netw Open,2020,3(10):e2015665.
[2]Lopez-Rodriguez D, Franssen D, Heger S, et al. Endocrine-disrupting chemicals and their effects on puberty [J]. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab, 2021, 35(5): 101579.

- [3]金薇,文革生,吴蔚,等.小于胎龄中枢性性早熟女童临床特征及糖脂代谢的回顾性研究[J].中国妇幼健康研究,2023,34(4):80-84.
- [4]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.
- [5]章建伟,赵宁宁,彭伟,等.性早熟肥胖女童促性腺激素释放激素激发试验促黄体生成素峰值切点的分析[J].中华实用儿科临床杂志,2019,34(8):591-594.
- [6]潘萍,杨冬梓.女性性早熟的诊疗策略[J].实用妇产科杂志,2022,38(10):734-736.
- [7]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.
- [8]Roberts S A, Kaiser U B. Genetics in endocrinology: genetic etiologies of central precocious puberty and the role of imprinted genes[J]. *Eur J Endocrinol*, 2020, 183(4):R107-R117.
- [9]倪娜,苏恒,孔祥阳.浅谈中枢性性早熟的发病机制[J].中国生物化学与分子生物学报,2021,37(6):727-732.
- [10]Brito V N, Canton A P M, Seraphim C E, et al. The congenital and acquired mechanisms implicated in the etiology of central precocious puberty[J]. *Endocr Rev*, 2023, 44(2):193-221.
- [11]Seraphim C E, Canton A P M, Montenegro L, et al. Genotype-phenotype correlations in central precocious puberty caused by MKRN3 mutations[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2021, 106(4):1041-1050.
- [12]Aguirre R S, Eugster E A. Central precocious puberty: from genetics to treatment[J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2018, 32(4):343-354.
- [13]Eckert-Lind C, Busch A S, Petersen J H, et al. World-wide secular trends in age at pubertal onset assessed by breast development among girls: a systematic review and meta-analysis[J]. *JAMA Pediatr*, 2020, 174(4):e195881.
- [14]Cheuiche A V, da Silveira L G, de Paula L C P, et al. Diagnosis and management of precocious sexual maturation: an updated review[J]. *Eur J Pediatr*, 2021, 180(10):3073-3087.
- [15]Hu Y, Li J, Yuan T, et al. Exposure to antibiotics and precocious puberty in children: a school-based cross-sectional study in China[J]. *Environ Res*, 2022, 212(Pt C):113365.
- [16]Yu H K, Liu X, Chen J K, et al. Pelvic ultrasound in diagnosing and evaluating the efficacy of gonadotropin-releasing hormone agonist therapy in girls with idiopathic central precocious puberty[J]. *Front Pharmacol*, 2019, 10:104.
- [17]袁博,皮亚雷,张亚男,等.经直肠超声对特发性中枢性性早熟的诊断价值[J].实用医学杂志,2020,36(14):1992-1996.
- [18]Shi Y, Ma Z, Yang X, et al. Gonadotropin-releasing hormone analogue and recombinant human growth hormone treatment for idiopathic central precocious puberty in girls[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13:1085385.
- [19]张征海,李晓明,黄敏聪.盆腔超声在 GnRHa 治疗女童特发性中枢性性早熟中的临床应用[J].浙江临床医学,2017,19(8):1525-1526.
- [20]Yang K, Qi R F, Li R M, et al. Pelvic ultrasound parameters of long-acting depot formulation of leuporelin in the treatment of idiopathic central precocious puberty in girls[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2021, 15:1479-1484.

[专业责任编辑:韩 蓁]

[中文编辑:孙兰迪;英文编辑:张博星]