

## ·论著·

## 先天性小阴茎内分泌评估和手术治疗价值的研究

王 斐<sup>1</sup> 余 玲<sup>2</sup>

**【摘要】 目的** 了解先天性小阴茎的病因,进行内分泌评估,探讨外科手术治疗的价值。 **方法** 收集14例先天性小阴茎患儿,对其进行核型分析及内分泌激素评估,选择性检测5 $\alpha$ -还原酶基因(SRD5A2)、雄激素受体基因(AR)、类固醇生成因子1(SF1)基因突变,14例患儿中11例行阴茎矫治术治疗。 **结果** 14例患儿中2例为染色体异常,1例为SRD5A2突变,1例为SF1基因突变;所有病例GnRH激发试验正常提示垂体功能正常,HCG激发试验提示2例睾丸功能低下。11例行阴茎矫治术的患儿,手术前阴茎长度( $1.80 \pm 0.60$ )cm,手术后为( $1.94 \pm 0.66$ )cm,差异有统计学意义( $t = 4.4, P < 0.01$ );术后1年阴茎长度( $1.81 \pm 0.64$ )cm,与术前比较差异无统计学意义( $t = 1.00, P = 0.34$ )。而手术前阴茎头大小( $0.45 \pm 0.12$ )cm<sup>3</sup>,手术后为( $0.62 \pm 0.16$ )cm<sup>3</sup>,差异有统计学意义( $t = 6.19, P = 0.03$ );术后1年阴茎头大小( $0.61 \pm 0.11$ )cm<sup>3</sup>,与术前比较差异有统计学意义( $t = 8.25, P = 0.01$ )。 **结论** 内分泌评估对明确先天性小阴茎病因尤为重要,术后阴茎头暴露后,患儿能站立排尿。但阴茎矫治术远期治疗效果仍需要进一步随访观察。

**【关键词】** 小阴茎;内分泌;阴茎矫治术;治疗结果

**【中图分类号】** R726.9 R697<sup>+</sup>.1 R58

**Analysis of endocrine evaluation and surgical value of congenital micropenis.** Wang Fei<sup>1</sup>, Yu Ling<sup>2</sup>. 1. Department of Endocrinology, Municipal Children's Hospital, Shanghai 200062, China; 2. Department of Urological Surgery, Municipal Children's Hospital, Shanghai 200062, China. Corresponding author: Email: adele yuling @ 163. com

**【Abstract】 Objective** To elucidate the etiology of congenital micropenis in children, evaluate endocrine functions and explore the value of surgical treatments. **Methods** A total of 14 children with micropenis were recruited for karyotypic analysis and endocrine hormonal assessment. The gene mutations of 5 $\alpha$ -reductase gene (SRD5A2), androgen receptor gene (AR) and steroid producing factor 1 (SF1) were detected selectively. Eleven of them underwent penile correction. **Results** Among them, chromosomal mutation was SRD5A2 ( $n = 1$ ) and SF1 ( $n = 1$ ). All provocation tests of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) were normal, suggesting normal pituitary function. And provocation test of human chorionic gonadotropin (HCG) indicated testicular dysfunction ( $n = 2$ ). Among 11 cases of penile correction, the preoperative and postoperative penile lengths were ( $1.80 \pm 0.60$ ) and ( $1.94 \pm 0.66$ ) cm respectively and the difference was statistically significant ( $t = 4.4, P < 0.01$ ); penile length was ( $1.81 \pm 0.64$ ) cm at 1 year post-operation. As compared with pre-operation, the difference was not statistically significant ( $t = 1, P = 0.34$ ). And the preoperative and postoperative glan sizes were ( $0.45 \pm 0.12$ ) and ( $0.62 \pm 0.16$ ) cm<sup>3</sup> respectively and the difference was statistically significant ( $t = 6.19, P = 0.03$ ); The postoperative glan size at 1 year post-operation was ( $0.61 \pm 0.11$ ) cm<sup>3</sup>. As compared with pre-operation, the difference was statistically significant ( $t = 8.25, P = 0.01$ ). **Conclusion** Endocrine assessment plays an important role in understanding the pathogenesis of micropenis and penile correction is necessary for normal penile development. And the long-term outcomes of penile correction for pediatric micropenis require further follow-ups.

**【Key words】** Micropenis; Endocrine; Penile Correction; Treatment Outcome

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.010

**基金项目:**上海市科学技术委员会医学引导计划(编号:15411966900);上海市卫生健康委员会重要薄弱学科建设项目(编号:2016ZB0102)

**作者单位:**上海市儿童医院(上海市,200062);1.泌尿外科;2.内分泌科

**通信作者:**余玲,Email:adele yuling@163. com

先天性小阴茎(简称小阴茎,micropenis)是指阴茎伸展长度(stretched penile length, SPL)低于相同年龄或同性发育状态人群平均值2.5个标准差以上者,部分伴有隐睾、小容量睾丸、阴囊发育不全等

畸形<sup>[1]</sup>。小阴茎是一些内分泌、遗传性疾病的外在表现,是男性化不全的常见体征,同时需要与蹼状阴茎、隐匿阴茎相鉴别<sup>[2]</sup>。由于家长对其外观、站立排尿以及成人后性生活等方面的焦虑,近年来关于小阴茎的早期诊治受到全球小儿内分泌、泌尿外科专家的关注。

目前形态学诊断因种族、地域等差别,各家报道小阴茎的正常值有较大的差别。美国 Feldman<sup>[3]</sup>测得新生儿阴茎长度的正常值是 28~42 mm,西方有些研究者以足月新生儿阴茎长度 <2 cm 诊断为小阴茎;新加坡 Lian 等<sup>[4]</sup>测得亚洲足月新生儿阴茎长度的正常值为 26~46 mm,并认为新生儿阴茎长度 <26 mm 为小阴茎。但目前国内尚无统一的儿童阴茎平均长度的标准。本研究回顾性收集 14 例先天性小阴茎患儿的临床资料,对其发病病因、内分泌性腺功能评估以及外科手术治疗疗效分析与总结。

## 材料与方法

### 一、临床资料

回顾性收集 2015—2017 年于上海市儿童医院诊疗的 14 例小阴茎(排除尿道下裂)患儿作为研究对象,采集患儿相关病史及家族史,否认近亲婚配史,否认智力异常。

### 二、方法

#### (一)内分泌检查

1. 阴茎长度测量方法:测量时将阴茎置于伸展状态,沿阴茎背侧,从耻骨联合到龟头顶所得的长度(不包括包皮长度)。

2. 阴茎头大小测量方法:在静息状态下用游标卡尺分别测量阴茎头的左右径、上下径和前后径,然后根据椎体体积测算阴茎头大小。不同年龄正常男童阴茎标准参照文献<sup>[5]</sup>。

3. 染色体核型分析:染色体以及 *SRY* 基因检测,排除染色体异常者。

4. GnRH 激发试验:评估下丘脑-垂体的功能。采用戈那瑞林 2.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,最大量 100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,取 0 min、30 min、60 min、90 min 采血。排除低促性腺激素性性腺功能低下症和高促性腺激素性性腺功能低下症。

5. 人绒毛膜促性腺激素(human chorionic gonadotropin, HCG)刺激试验:评估睾丸功能。每天或隔天肌注 HCG,共 3 次,第 1 次注射前、第 3 次注射后

次日早晨采血查血清睾酮及双氢睾酮(dihydrotestosterone, DHT)。若 HCG 激发试验 T 反应正常, DHT 升高不理想, T/DHT 比值在婴儿期 >8, 在儿童期 >10 提示可能存在 5 $\alpha$ -还原酶缺乏症。但最终仍需要 5 $\alpha$ -还原酶基因(*SRD5A2*)检测来确诊。

6. 肾上腺轴功能评估:通过对促肾上腺皮质激素 ACTH(8:00、16:00)、血清皮质醇(8:00、16:00)、睾酮(T)、血孕酮(P)、17-羟孕酮(17-OHP)、脱氢表雄酮(DHEAS)、雄烯二酮等检测来排除肾上腺疾病。

7. 血清抗苗勒氏管激素(anti-Mullerian hormone, AMH)和抑制素 B(inhibin B, INHB)测定: AMH 及 INHB 是睾丸支持细胞存在的有用标志物, 它们的评估有助于判断睾丸存在及功能<sup>[6]</sup>。

8. 肾上腺及睾丸 B 超:肾上腺 B 超排除肾上腺占位性疾病, 睾丸 B 超明确睾丸位置、大小及容量。

9. 基因检测:抽取外周血并提取 DNA, 对 *SRD5A2*、雄激素受体基因(*AR*)、类固醇生成因子 1(*SFI*)基因外显子编码区进行 PCR 扩增。PCR 产物纯化后直接测序。测序结果采用 Sequencher 软件与人基因序列(GenBank)进行序列比对。

#### (二)治疗方法

1. 内分泌治疗:14 例小阴茎患儿中 10 例患儿家长同意使用双氢睾酮凝胶(表 1), 予以法国进口双氢睾酮凝胶(Adractim Testosterone Gel)外用, DHT 凝胶用量为 0.3  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ , 2 次/d, 涂擦阴茎(不包括龟头), 观察阴茎增长情况。分别于用药后 3 个月分别测量阴茎长度及检测血液中 DHT 水平, 以判断双氢睾酮治疗效果。

2. 外科手术治疗:14 例患儿中 11 例行阴茎矫治术, 1 例因隐睾行睾丸下降固定术。阴茎矫治术主要步骤:背切包皮狭窄环, 包皮与龟头分离, 后包皮内板留取 0.5 cm 做环形切开。完整的阴茎脱套:包括去除所有的内膜或 Scarpa 筋膜和阴茎筋膜间的异常附着, 而不切除背侧悬韧带或耻骨下韧带。裁剪包皮瓣, 缝合包皮。术后加压包扎阴茎体。在术中, 对 11 例行阴茎矫治术患儿术前、术后做阴茎长度的测量。

#### (三)随访方法

术后 1 年分别测量阴茎长度、阴茎头左右径、前后径、上下径及冠状沟直径的测量。

#### 三、统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件对数据进行整理与分析, 对于阴茎长度和阴茎头大小等计量资料采用

均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,术后及术后1年与术前比较采用配对 $t$ 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

14例行染色体和 $SRY$ 基因检查,2例染色体存在异常(病例1和病例12), $SRY$ 基因检查均提示阳性。所有病例GnRH激发试验提示垂体促性腺激素合成分泌正常。HCG激发试验结果、血清AMH和抑制素B检测提示10例睾丸合成睾酮功能正常,病例1和2睾丸功能低下(表1)。肾上腺功能均正常,排除肾上腺疾病。基因结果显示病例11为 $SRD5A2$ 基因突变c.16C>T(p.Gln6Term)和c.737G>A(p.Arg246Gln),均为已报道的致病突变。病例12为 $SF-1$ 基因突变c.1056G>T(p.Q352H)杂合突变,为已报道的致病突变。

14例患儿中10例使用双氢睾酮凝胶治疗,其中9例HCG激发试验提示T/DHT均 $<10$ ,1例T/DHT( $=45$ )升高显著,结合基因检测结果提示为 $5\alpha$ 还原酶缺乏症。经双氢睾酮凝胶治疗后3个月后,阴茎长度为 $(2.43\pm0.78)$ cm,与治疗前 $(1.27\pm0.41)$ cm相比,差异有统计学意义( $t=9.61, P<0.05$ )。双氢睾酮治疗期间及停药后3个月血常规、尿常规及肝肾功能正常,未见明显副作用发生。

14例小阴茎患儿中11例行阴茎矫治术,手术前阴茎长度 $(1.80\pm0.60)$ cm,手术后为 $(1.94\pm0.66)$ cm,差异有统计学意义( $t=4.4, P<0.01$ );术后1年阴茎长度 $(1.81\pm0.64)$ cm,与术前比较差异无统计学意义( $t=1.00, P=0.34$ )。而手术前阴茎头大小 $(0.45\pm0.12)$ cm<sup>3</sup>,手术后为 $(0.62\pm0.16)$ cm<sup>3</sup>,差异有统计学意义( $t=6.19, P=0.03$ );术后1年阴茎头大小 $(0.61\pm0.11)$ cm<sup>3</sup>,与术前比较差异有统计学意义( $t=8.25, P=0.01$ )。

表1 14例先天性小阴茎患儿的临床特征、内分泌激素检查及治疗方法

Table 1 Clinic demographics, endocrine hormonal tests and treatments of 14 micropenis children

病例号	年龄	阴茎长度, 术前/术后1年(cm)	睾丸大小 (mL)	染色体	SRY 基因	GnRH 激发实验 (LH 峰/FSH 峰)	HCG 激发实验	AMH (ng/mL)	DHT 治疗	手术方式
1	1岁4个月	0.5	双侧隐睾, B超:左侧12 mm $\times$ 5 mm $\times$ 5 mm, 右侧11 mm $\times$ 6 mm $\times$ 6 mm	46,XY, inv(Y)(p11.3q11.23)	+	6.68/25.50	激发前后 T:0.68/0.92	16.20	未治	睾丸下降固定术
2	2岁	1/1	双侧睾丸0.5mL	46,XY	+	1.64/6.59	激发前后 T:0.75/0.89	68.40	治疗	阴茎矫治术
3	11岁10个月	1.5/1.5	双侧睾丸位于腹股沟下方, B超:左19 mm $\times$ 8 mm $\times$ 10 mm, 右19 mm $\times$ 9 mm $\times$ 10 mm	46,XY	+	3.82/19.82	正常	54.20	治疗	阴茎矫治术
4	2岁1个月	1	双侧睾丸0.5 mL	46,XY	+	4.75/7.20	正常	240.80	治疗	/
5	9岁4个月	2/2.1	双侧睾丸2 mL	46,XY	+	4.78/12.77	正常	129.60	治疗	阴茎矫治术
6	8岁7个月	1.8/1.8	双侧睾丸1 mL	46,XY	+	2.34/11.32	正常	104.20	治疗	阴茎矫治术
7	12岁2个月	2/2	双侧睾丸2 mL	46,XY	+	3.68/4.99	正常	72.20	未治	阴茎矫治术
8	5岁10个月	1/1	双侧睾丸1 mL	46,XY	+	1.94/8.39	正常	75.20	治疗	阴茎矫治术
9	7岁7个月	1.5/1.4	双侧睾丸1 mL	46,XY	+	1.60/5.47	正常	83.4	治疗	阴茎矫治术
10	11岁1个月	3/3.1	双侧睾丸2 mL	46,XY	+	4.92/5.07	正常	181.60	未治	阴茎矫治术
11	6岁1个月	1.5/1.5	双侧睾丸1.5 mL	46,XY	+	3.37/6.91	正常	103.20	治疗	阴茎矫治术
12	10岁5个月	2/2	左侧睾丸3 mL, 右侧睾丸4mL	46,XY 1qh+	+	11.50/10.70	正常	110.30	未治	阴茎矫治术
13	11岁8个月	2.5/2.6	双侧睾丸1.5 mL	46,XY	+	5.23/7.70	正常	121.50	未治	阴茎矫治术
14	3岁	0.5	双侧睾丸1 mL	46,XY	+	3.24/7.56	正常	148.20	治疗	/

注 LH:促黄体生成素;FSH:促卵泡生成素



表2 11例阴茎矫治术前、术后及1年后随访阴茎长度

Table 2 Penile length of 11 children with penile correction at pre-operation, post-operation and 1 year follow-up

不同时期	平均值	标准差	t 值	P 值
术前	1.80	0.60	-	-
术后	1.94	0.66	4.40	<0.01
随访	1.81	0.64	1.00	0.34

表3 11例阴茎矫治术前、术后及1年后随访阴茎头大小

Table 3 Glans size of 11 children with penile correction at pre-operation, post-operation and 1 year follow-up

不同时期	平均值	标准差	t 值	P 值
术前	0.45	0.12	-	-
术后	0.62	0.16	6.19	0.03
随访	0.61	0.11	8.25	0.01

## 讨论

阴茎外露小并不意味着是小阴茎。小阴茎的诊断在临床工作中常被滥用,导致家长的过度焦虑和过度医疗。这是一类有着特殊原因和治疗模式的疾病,而不是泛指所有外观看起来小的阴茎。首先需要排除因周围和覆盖的包皮异常导致的阴茎外观异常,例如蹼状阴茎和隐匿阴茎<sup>[7]</sup>。在伸展状态下的阴茎长度低于相同年龄或同性发育状态人群平均值2.5个标准差以上才能称之为小阴茎。

阴茎发育主要受睾丸间质细胞分泌的雄激素调控,正常情况下由下丘脑产生的促性腺激素释放激素(GnRH)刺激腺垂体,分泌促黄体生成素(luteinizing hormone, LH)和促卵泡生成素(follicle-stimulating hormone, FSH),在HCG、LH和FSH共同作用下,刺激睾丸间质细胞分泌睾酮,睾酮在5 $\alpha$ 还原酶作用下转化为双氢睾酮,与靶细胞的受体结合,促进阴茎发育。因此,下丘脑-垂体-性腺轴及雄激素合成和转化的任何一个环节出现异常,激素受体及其后信号传导系统的异常,均可影响阴茎发育,并产生临床所见的小阴茎。目前临床上先天性小阴茎分类如下:①低促性腺激素性性腺发育不良:病变原发于下丘脑和垂体,包括下丘脑GnRH缺乏和垂体促性腺激素缺乏,主要疾病有Kallmann综合征、多发性垂体激素缺乏症(multiple pituitary hormone deficiency, MPH)、单纯性FSH或LH缺乏等;②高促性腺激素性性腺发育不良:病变原发于睾丸的原发性性腺发育不全,包括促性腺激素受体缺陷(LH、FSH受体缺陷)病;雄激素合成或代谢障碍:如雄激素不敏感综合征及5 $\alpha$ -还原酶缺乏症;③性

染色体异常:主要是染色体数目异常,常见的是先天性睾丸发育不全(Klinefelter综合征);④先天性肾上腺皮质增生症:睾酮合成减少的先天性肾上腺皮质增生症类型;⑤特发性小阴茎:无明确病因,但青春期后发育可基本正常者<sup>[5]</sup>。

为了明确先天性小阴茎的病因,对于小阴茎的诊断首先仔细询问病史情况,应详细了解患儿家族中是否有隐睾、小睾丸等性器官发育异常的病史,是否有近亲婚配史,有无智力异常等。其次,体格检查是非常重要的,包括阴茎长度的准确测量、阴茎体的触诊、睾丸大小的检查等。重要的是需要进行染色体核型分析及SRY基因检测和内分泌激素相关检查如GnRH激发试验来评估下丘脑-垂体的功能。如人HCG刺激试验来评估睾丸功能,肾上腺轴功能评估来排除肾上腺疾病,血清抗苗勒氏管激素(AMH)和抑制素B(InhB)测定判断睾丸的存在,基因突变检测如GnRH受体基因、LH受体基因、雄激素受体AR基因以及SRD5A2基因、SF1基因<sup>[11]</sup>等明确分子学发病机制<sup>[8-10]</sup>。此次研究的14例患儿中,有1例为染色体异常,1例为5 $\alpha$ 还原酶缺乏症,1例为SF1基因缺陷,还有一部分患儿是特发性小阴茎,因此内分泌检查和基因检查在先天性小阴茎的病因诊断中是必要的。

小阴茎治疗的目的是尽可能恢复正常阴茎长度,暴露阴茎头,可以站立排尿,满足患儿的生理功能及促进身心健康。内分泌激素治疗是目前主要的治疗方法。治疗时机以往认为越早给药效果越好,而Husmann等<sup>[11]</sup>实验表明,早期使用雄激素虽可使阴茎暂时增长,但可使阴茎AR下调并加速5 $\alpha$ -还原酶活性丢失,最终成年后阴茎长度、重量都达不到正常水平,因此该研究建议12~13岁青春期发育开始时才给予药物治疗。关于药物选择方面,目前主要有3种类型:①促进T产生的促性腺激素如HCG、GnRH<sup>[12]</sup>;②雄激素替代物如睾酮;③促进阴茎增长终末雄激素如双氢睾酮(DHT)凝胶。DHT凝胶比睾酮活性高50倍,有助于增加阴茎大小,其优点是不引起男性乳房发育,并促进阴茎尺寸快速增加。Xu等<sup>[13]</sup>研究发现短期和局部应用小剂量DHT可有效促进阴茎生长,无明显副作用。DHT凝胶用量为0.1~0.3 mg·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>,2次/d,涂擦阴茎(不包括龟头),观察阴茎增长情况。本研究1例为5 $\alpha$ -还原酶缺乏症患儿,对DHT凝胶治疗效果最佳,这与其发病病因有关。

对阴茎过小,内分泌激素治疗无效的患儿,有

些选择阴茎延长术,手术方式包括阴茎背侧悬韧带和耻骨下韧带的切除、脂肪垫去除及 V-Y 成形术等<sup>[14]</sup>。此类悬韧带将阴茎体锚定在耻骨联合上并提供支撑,以防止勃起时阴茎体的过度活动。将阴茎海绵体从耻骨支上游离可明显增加阴茎长度,但也有极大的风险损伤血管神经束,导致阴茎体的去血管化和去神经支配。目前国际上不建议对婴幼儿进行阴茎延长术。笔者对该年龄段的小阴茎患儿只进行阴茎矫治术,旨在解除对患儿阴茎体发育的不良因素,暴露阴茎头,使患儿能站立排尿,解决患儿发育过程中的心理问题。本研究对 11 例行阴茎矫治术的患儿 1 年的随访发现,阴茎长度增加不明显,而阴茎头较术前有一定程度增大。由于缺乏长期随访,因而不能观察到青春期发育时该部分患儿阴茎体发育情况,所以远期效果尚不明确。

总之,内分泌评估和基因检查有助于确定先天性小阴茎的病因,阴茎矫治术在一定程度上可以解决阴茎发育的限制和站立排尿的问题。但是本研究中的病例少且随访时间短,后续效果需要大宗病例的长期随访结果来进一步验证。

### 参考文献

- Bouvattier C. Micropenis [J]. Arch Pediatr, 2014, 21 (6): 665-669. DOI:10.1016/j.arcped.2014.03.016.
- Wiygul J, Palmer LS. Micropenis [J]. Scientific World Journal, 2011, 11: 1462-1469. DOI:10.1100/tsw.2011.135.
- Feldman KW, Smith DW. Fetal phallic growth and penile standards for newborn male infants [J]. J Pediatr, 1975, 86 (3): 395-398.
- Lian WB, Lee WR, Ho LY. Penile length of newborns in Singapore [J]. J Pediatr Endocrinol Metab, 2000, 13 (1): 55-62.
- Hatipoğlu N, Kurtoglu S. Micropenis: etiology, diagnosis and treatment approaches [J]. J Clin Res Pediatr Endocrinol, 2013, 5 (4): 217-223. DOI:10.4274/Jcrpe.1135.
- 王斐, 张泓, 刘庆旭, 等. 1400 名 0~5 岁健康儿童血清抗苗勒氏管激素及抑制素 B 临床检测研究 [J]. 中国实用儿科杂志, 2016, 31 (6): 450-454. DOI: 10.7504/ek2016060612.
- Wang F, Zhang H, Liu QX, et al. A clinical study on the detection of serum anti-Müllerian hormone and inhibin B in 1400 cases of healthy children aged 0 to 5 years [J]. J Chin Prac Ped, 2016, 31 (6): 450-454. DOI: 10.7504/ek2016060612.
- 张兆祺, 黄婉秋. 隐匿性阴茎的诊治进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2014, 13 (4): 331-333. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2014.04.021.
- Zhang ZQ, Huang WQ. Advances in the treatment and diagnosis of concealed penis [J]. J Clin Ped Sur, 2014, 13 (4): 331-333. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2014.04.021.
- Ishii T, Matsuo N, Sato S, et al. Human chorionic gonadotropin stimulation test in prepubertal children with micropenis can accurately predict leydig cell function in pubertal or postpubertal adolescents [J]. Horm Res Paediatr, 2015, 84 (5): 305-310. DOI:10.1159/000439234.
- Fu XH, Zhang WQ, Qu XS. Correlation of androgen receptor and SRD5A2 gene mutations with pediatric hypospadias in 46,XY DSD children [J]. Genet Mol Res, 2016, 31, 15 (1): 15018232. DOI:10.4238/gmr.15018232.
- Husmann DA, Cain MP. Microphallus: eventual phallic size is dependent on the timing of androgen administration [J]. Urol, 1994, 152 (2 Pt 2): 734-739.
- 刘小青, 赵天望, 郑为, 等. 青春期前小阴茎患儿的临床治疗探讨 [J]. 临床小儿外科杂志, 2004, 3 (4): 286-287. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2004.04.017.
- Liu XQ, Zhao YW, Zheng W, et al. Clinical treatment of prepubescent children with micropenis [J]. J Clin Ped Sur, 2004, 3 (4): 286-287. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2004.04.017.
- Hatipoğlu N, Kurtoglu S. Micropenis: etiology, diagnosis and treatment approaches [J]. J Clin Res Pediatr Endocrinol, 2013, 5 (4): 217-223. DOI:10.4274/Jcrpe.1135.
- Xu D, Lu L, Xi L, et al. Efficacy and safety of percutaneous administration of dihydrotestosterone in children of different genetic backgrounds with micropenis [J]. J Pediatr Endocrinol Metab, 2017, 30 (12): 1285-1291. DOI:10.1515/jpem-2016-0400.
- Campbell J, Gillis J. A review of penile elongation surgery [J]. Transl Androl Urol, 2017, 6 (1): 69-78. DOI: 10.21037/tau.2016.11.19.

(收稿日期:2018-10-08)

**本文引用格式:**王斐, 余玲. 先天性小阴茎内分泌评估和手术治疗价值的研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18 (10): 849-853. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.010.

**Citing this article as:** Wang F, Yu L. Analysis of endocrine evaluation and surgical value of congenital micropenis [J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18 (10): 849-853. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.010.