

## 未触及睾丸隐睾症的诊治进展

张富勋<sup>1</sup> 张帆<sup>1</sup> 卢一平<sup>1△</sup>

**[摘要]** 隐睾症是男性最常见的性发育障碍疾病,可见于3.5%的新生儿。尽管约一半的新生儿隐睾可自发下降,但是部分男性睾丸在儿童后期还会不断上升,维持隐睾状态。隐睾患者中有15%~20%的未降睾丸不能触及,称之为未触及睾丸或不可触及睾丸(NPT)的隐睾症。NPT中60%为无活力睾丸(NVT),包括睾丸残迹、睾丸结节、睾丸缺如和阴囊内萎缩睾丸等,剩下的40%为形态大致正常的腹腔内睾丸(IAT)和腹腔外睾丸(EAT)。目前临床上对NPT隐睾的处理仍存在较大争议。本文将从病因、术前检查评估、手术方式选择、新兴技术和临床尚存争议等方面对NPT隐睾作一综述。

**[关键词]** 隐睾症;睾丸;病因;评估;处理

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2019.08.017

**[中图分类号]** R726.9 **[文献标志码]** A

## Advances in diagnosis and treatment of cryptorchidism with nonpalpable testis

ZHANG Fuxun ZHANG Fan LU Yiping

(Department of Urology, Institute of Urology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, 610041, China)

Corresponding author: LU Yiping, E-mail: yipinglu@163.com

**Abstract** Cryptorchidism is the most common disorder of sexual development in boys and affects 3.5% of male newborns. Although approximately half of newborn undescended testes descend spontaneously, some of testicles will continue to ascend later in childhood and maintain cryptorchidism. Approximately 15% to 20% of undescended testes are nonpalpable, which could be termed as cryptorchidism with nonpalpable testis (NPT). Non-viable NPTs including testicular remnants, testicular nubbins, vanished testes and scrotal atrophic testes account for 60%. The remaining 40% are relatively normal size intra-or extra-abdominal testes. The current clinical management of cryptorchidism with NPT remains controversial. This review serves as an update on several aspects such as etiology, preoperative examination and evaluation, surgical options, emerging procedures and clinical ongoing controversies.

**Key words** cryptorchidism; testes; etiology; evaluation; management

隐睾症是导致不育症和睾丸癌变的重要原因。隐睾的存在增加了睾丸损伤和扭转的风险,并可能引起患儿及父母的心理疾病。15%~20%的隐睾患者为未触及睾丸或不可触及睾丸(nonpalpable testis, NPT)的隐睾症,尽管所占比例不大,但因术前定位困难、无法确定睾丸是否萎缩或缺如,且手术难度较高等诸多因素,目前关于NPT隐睾的处理仍存在较多争议,是小儿泌尿外科医师所面临挑战之一。本文将从病因、术前检查评估、手术方式选择、新兴方法技术和临床尚存争议等方面对NPT隐睾进行综述。

### 1 病因学研究进展

NPT隐睾可分为无活力睾丸(non-viable testis, NVT)、腹腔内睾丸(intra-abdominal testis, IAT)和腹腔外睾丸(extra-abdominal testis, EAT)3种类型。NVT包括睾丸残迹、睾丸结节、睾丸缺

如和继发于胎儿宫内睾丸扭转的阴囊内萎缩睾丸等,可位于腹腔内或腹腔外。而IAT和EAT的睾丸体积大致正常、多具有活力,其中EAT主要为高位腹股沟睾丸<sup>[1]</sup>。NPT隐睾以左侧多见,占60.0%~72.5%<sup>[2]</sup>。部分患者可合并心脏疾病、泌尿生殖系统异常或先天性综合征,如唐纳综合征、努南综合征和梨状腹综合征等<sup>[3]</sup>。

NVT的病因尚未完全阐明,可能与三大因素有关,即内分泌疾病、发育不全和宫内血管事件,这些因素可同时或序贯出现,导致NVT发生。NVT可有多种表现形式,伴或不伴有附睾和输精管缺如,不同表现形式其病因也不尽相同<sup>[4]</sup>。宫内血管事件导致NVT的证据是阴囊内萎缩睾丸或睾丸结节与后天所发生的睾丸扭转具有相似性,即二者都好发于左侧且病理改变相似<sup>[5]</sup>。睾丸发育不全也是引起NVT的病因之一,可能有睾丸支持细胞(sertoli cell, SC)一过性形成并释放苗勒抑制物,但随后退化凋亡。维尔姆斯瘤基因-1(Wilms tumor gene-1, WT-1)的产物WT-1蛋白是稳定的SC标志物,在NVT和其他后天因素导致的萎缩睾丸细

<sup>1</sup> 四川大学华西医院泌尿外科/泌尿外科研究所(成都, 610041)

<sup>△</sup> 审校者

通信作者:卢一平, E-mail: yipinglu@163.com

胞间质中均有表达,这是 NVT 中 SC 短暂出现的证据<sup>[4]</sup>,而大多数 NVT 无生殖细胞,可能为发育障碍时生殖细胞向生殖脊迁徙中断所致<sup>[4]</sup>。NVT 对侧已下降睾丸与单睾丸者的组织病理学改变不同,这说明内分泌疾病也是 NVT 的原因<sup>[6]</sup>。

## 2 NPT 隐睾术前评估与手术方式的新观点

对 NPT 隐睾而言,如果术前能够对睾丸进行确切定位、明确睾丸是否缺如,就可以避免不必要的手术探查,并最大程度减少患儿父母的焦虑。

### 2.1 术前评估

体格检查是确诊 NPT 隐睾的主要依据之一,有时详细的体格检查还可以预测术中探查结果。隐睾的发生与围产期因素相关,常伴有对侧正常睾丸的代偿性增生,这在 NPT 隐睾更为常见,对侧睾丸是否增生对 NPT 隐睾的类型具有预测作用<sup>[7]</sup>。目前,利用对侧睾丸体积、径线的截断值(cut-off value)判断 NPT 隐睾类型的研究较多<sup>[8]</sup>。年龄 11~30 个月的单侧 NPT 隐睾患儿,对侧睾丸长径截断值在 19~20 mm 时对 NVT 的预测最准确,敏感度为 97%,特异度为 85%<sup>[7]</sup>。由于围产期左侧睾丸扭转的发生率为右侧的 2 倍,因此,如果患儿为左侧 NPT 隐睾,同时右侧睾丸体积>2 ml,那么该患儿右侧单睾丸(左侧 NVT)发生率为 95%<sup>[9]</sup>。不过,由于睾丸体积较小且测量时存在主观因素的影响,是否存在单侧 NVT 不能完全通过对侧睾丸来判断,因此,单侧 NPT 隐睾必须进行手术探查。

目前临床上最常用于隐睾症的影像学检查为超声检查,但超声检查仅可发现 30%的腹腔外睾丸结节和 38%的 IAT,敏感度和特异度分别为 45%和 78%<sup>[10]</sup>。对于 IAT 和高位腹股沟睾丸,超声检查通常不能发现,而对阴囊内 NVT 而言,超声检查也多为阴性。虽然超声检查可以发现 97%的腹股沟睾丸,但对比仔细的腹股沟触诊并无优势,除非患儿肥胖、触诊困难,一般不推荐常规使用超声检查<sup>[11]</sup>。尽管如此,由于无需麻醉、价廉无创,超声仍是目前应用最为广泛的隐睾症术前检查。不过,美国泌尿外科协会(American Urologic Association, AUA)和欧洲泌尿外科协会(European Association of Urology, EAU)并不建议将超声检查作为 NPT 隐睾的常规检查。条件允许时可考虑行 MRI 检查,但常需在麻醉下进行。

相比超声检查,磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)对 NPT 的定位更准确。在这方面,常规 MRI 检查具有 85%的灵敏度和 87.5%的特异度,加入弥散加权像可提高灵敏度至 89.5%,特异度不变<sup>[12]</sup>。由于 MRI 检查并不能完全确定 NPT 的位置和 NVT 的类型,因此,依然不能代替手术探查<sup>[12]</sup>。考虑到敏感度低和增加恶变

的风险,计算机体层扫描(computed tomography, CT)不推荐用于 NPT 隐睾的检查<sup>[12]</sup>。需要强调的是,无论影像学检查结果如何,所有单侧 NPT 隐睾和大多数双侧 NPT 隐睾均需手术探查<sup>[11]</sup>。

激素类似物促进 NPT 下降的长期疗效并不明确,因此, AUA 与 EAU 均不推荐使用内分泌治疗来促进睾丸下降<sup>[13]</sup>。激素类似物有改善患者生育能力的可能,特别是双侧隐睾,因此,EAU 建议对双侧隐睾患儿使用促性腺激素释放素(gonadotrophin-releasing hormone, GnRH)类似物进行治疗。不过 AUA 认为,虽然这种疗法对改善生育能力可能有益,但目前远期疗效不确切<sup>[14]</sup>。

### 2.2 手术方式

目前,可用于处理 NPT 隐睾的手术方式有 3 种,即腹腔镜手术、经腹股沟和经阴囊手术。腹腔镜最为准确,术中可以通过检查腹股沟内环以确定是否为 IAT,是否并存腹股沟疝以及精索血管是否正常,并可以循精索结构进入阴囊、腹腔和腹膜后间隙。腹股沟探查术也是有效的方法,但该术式很难将 IAT 下降至阴囊。不过,一些 IAT 伴有延伸到阴囊的绕行输精管/附睾,腹股沟入路有助于对输精管和睾丸引带进行解剖分离<sup>[15]</sup>。如果高度怀疑患者为 NVT,则宜选择经阴囊入路。术前,临床医师应在患者麻醉后再次查体,此时部分 NPT 常可触及,从而改变临床决策,这对肥胖患者尤为重要<sup>[14]</sup>。

**2.2.1 经阴囊手术和经腹股沟手术** 经阴囊探查术适用于伴有对侧睾丸增生的 NPT 隐睾,可以对阴囊内结构进行彻底地探查。因为只有不足 1/4 的 NPT 位于腹腔内,其余大多数 NPT 为 EAT 或睾丸结节。位于腹腔外或阴囊的睾丸结节可能是围产期睾丸下降后发生扭转的结果<sup>[9]</sup>。因此,应先行阴囊探查,确认有无睾丸结节的存在,必要时再进行腹腔镜探查。如果阴囊内睾丸结节存在,可切除结节并进行病检,之后固定对侧睾丸以避免扭转可能。这种情况下无须进行疝修补术,因为内环口已关闭<sup>[9]</sup>,当然,如果探查发现了有活力的睾丸,则应进行睾丸固定术和疝修补术。若术中未找到睾丸而存在鞘状突未闭,或者存在不能确定的情况,那么应先仔细辨认有无绕行输精管/附睾的存在,之后方可打开疝囊或鞘状突。同时可经疝囊置入腹腔镜进行探查,这样可以避免部分不必要的二次腹腔镜探查。选择该术式的主要依据是需要进行腹腔镜探查的 NPT 仅占 30%<sup>[16]</sup>。经阴囊手术目前的争议是可能对 IAT 造成漏诊,并已有部分个案报道。

经腹股沟手术易于行睾丸固定术、睾丸切除术和腹腔镜手术,可能使 30%的患者免于直接行腹

腹腔镜手术<sup>[17]</sup>。不过该术式对阴囊内睾丸结节和IAT患者而言创伤较大,且破坏了腹股沟结构,同时在IAT患者中也有发生漏诊的风险<sup>[18]</sup>。

**2.2.2 腹腔镜手术和自体睾丸移植** AUA指南建议对NPT隐睾直接进行腹腔镜或开放手术探查<sup>[19]</sup>,腹腔镜手术目前已成为许多外科医生的首选<sup>[20]</sup>。经过仔细解剖分离后,如果睾丸可以无张力下降并固定于阴囊,进行不离断精索血管的腹腔镜睾丸固定术;如果睾丸不能下降至阴囊,则进行一期或二期Fowler-Stephens睾丸固定术(fowler-stephens orchiopexy,FSO),该术式需要切断精索血管<sup>[21]</sup>。未离断精索血管的睾丸固定术成功率为85%~100%,但2种FSO术后结局是否有显著差异,目前还缺少随机对照试验来证明。关于这一问题,Fine等<sup>[22]</sup>进行系统评价得出结论是,2种术式差异很小,具体术式的选择取决于临床医师。

各种腹腔镜睾丸固定术面临的<sup>[23]</sup>最大风险均是不同程度的睾丸萎缩和睾丸回缩<sup>[23]</sup>,但并非所有的睾丸萎缩都与手术有关,有1/4的IAT术前体积小于对侧<sup>[3]</sup>。值得重视的是,从睾丸内侧向脐韧带建立经腹膜隧道时可能导致膀胱损伤,发生率高达3%,由于多无无尿,术中常不易识别<sup>[22]</sup>。因腹腔镜睾丸固定术通常不结扎鞘状突,所以日后可能发生腹股沟斜疝,但总体风险小于1%<sup>[24]</sup>。

如果IAT位置非常高,FSO术式难以将睾丸下降至正常位置,那么就可以考虑自体睾丸移植。手术的前期步骤通过腹腔镜完成,腹腔镜下解剖腹壁下血管以便之后的血管吻合、睾丸也可通过腹腔镜解剖并切除。显微外科血管吻合术由血管外科医师通过腹股沟下切口完成。该手术远期成功率为88%<sup>[25]</sup>。

### 2.3 部分特殊情况

少数患者存在绕行输精管/附睾,术中易发生误伤并可引起睾丸萎缩。为避免误伤,术中应仔细鉴别其血管结构<sup>[26]</sup>,如果存在绕行输精管,应将其从睾丸引带中解剖出来并还纳回腹腔,避免电灼。如果无法全部还纳,应加做阴囊或腹股沟切口,有助于对绕行输精管结构的解剖<sup>[27]</sup>。

双侧NPT隐睾较为罕见且处置困难。新生儿出现这种情况应立即检查肾上腺形态和内分泌功能,并明确该患儿的核型。同时,应与儿科内分泌专家联合会诊,进行激素水平检测,包括苗勒抑制物、人绒毛膜促性腺激素(human chorionic gonadotropin, HCG)、黄体生成素(luteinizing hormone, LH)、卵泡刺激素(follicular stimulating hormone, FSH)、睾酮和雄烯二酮。检查的最终目的是在术前明确患儿有无睾丸组织存在<sup>[28]</sup>。若激素检测结果表明存在睾丸组织,应进行腹腔镜探

查。对于双侧IAT,具体处理方式依每侧睾丸的大小及位置而定。先处理位置相对较低或体积较大的睾丸,待患儿康复后再处理较小或位置较高的睾丸<sup>[29]</sup>。如果术中先处理的一侧未离断精索血管即完成固定,可同时行对侧睾丸Two-stage FSO的一期手术。当双侧都需要行Two-stage FSO,则一期手术时只结扎一侧精索血管,3~6个月后进行二期手术时再结扎对侧精索血管。如果二期手术时精索血管结扎侧睾丸活性不确定,二期手术则应推迟进行,建议再等待观察3~6个月<sup>[30]</sup>。

青春期后NPT的最佳处理方式尚无定论,即便不是NVT,此时患侧睾丸的生精功能也已基本丧失<sup>[31]</sup>,应行睾丸切除术。如果术中睾丸可下降至阴囊且患者愿意长期自检随访,可行睾丸固定术,但须进行患侧睾丸活检,且应明确告知患者手术并无益于生育功能<sup>[32]</sup>。对IAT而言,由于恶变的风险增加,EAU建议行患侧睾丸切除加对侧睾丸固定术。AUA也建议切除患侧睾丸<sup>[33]</sup>。如果睾丸在腹膜后的位置过高而不适宜行FSO和自体睾丸移植,或者睾丸显著异常、输精管过短或闭锁,在对侧睾丸正常的情况下,应行睾丸切除术。

### 3 外科处理NPT的新方法

NPT隐睾的外科处理应早期进行,这对IAT尤为重要。因为相比大龄儿童,婴儿IAT与阴囊距离更短,更容易将其下降至阴囊。目前,NPT隐睾的外科处理出现了诸多新方法,虽然仍需进一步实践与总结,但也代表了临床医师在治疗理念上的更新和转变。

AbouZeid等<sup>[34]</sup>报道,在Two-stage FSO一期手术时使用单极透热疗法近距离电凝精索血管而不用钳夹结扎是安全的。他们对比了使用该方法和传统方法的患者,二者睾丸形态未发现显著差异。

Hay等<sup>[35]</sup>研究了在Two-stage FSO一期手术后侧支循环形成的解剖特点。在二期手术时,他们注意到100例IAT中有40%在输精管周围形成了明显的脉管系统,60%则由睾丸引带发出了可见的脉管系统,没有两侧同时形成明显的侧支循环的情况。因此,他们建议尽可能保留睾丸引带。不过,若睾丸引带太短而不能到达阴囊,一期手术应将其切断,以促进睾丸与输精管间侧支循环形成。尽管如此,他们注意到研究对象中有3%的患者发生睾丸萎缩,占二期手术睾丸引带切断者的7%。

Kojima等<sup>[36]</sup>报道对NPT患者全部使用腹腔镜处理的经验。对睾丸已进入内环口的患者,打开腹股沟管后上方腹膜,将睾丸移回腹腔,然后根据情况行睾丸固定或切除术,并可在腹腔镜下行腹膜缺损或疝的修补。该研究55例手术患者中,无一例出现睾丸萎缩、睾丸回缩、术中及术后并发症。

保留精索血管的分期睾丸固定术(staged orchiopexy with vessel preservation)是一种新型分期睾丸牵拉固定技术,用于 EAT 和低位 IAT,由 Dessanti 等<sup>[37]</sup>率先报道。该术式经腹股沟入路,首先常规行鞘状突结扎并游离精索。若睾丸不能移至阴囊或精索张力过高无法可靠固定,可利用四聚乙烷(polytetrafluoroethylene, PTFE)人工心包膜包裹在精索周围,然后用缝线缝合,牵引至阴囊。二期手术在 9~12 个月后进行,经同一切口,取掉 PTFE 膜但不打开腹股沟管,将睾丸在阴囊确切固定。该研究报道 45 例实施该手术的患者中有 82.2%取得了满意的疗效,其余患者需要打开腹股沟管将精索进一步游离,尚无患者出现睾丸萎缩<sup>[37]</sup>。

Shehata 等<sup>[38]</sup>开创了一种新型腹腔镜下分期睾丸牵拉固定术,用于高位 IAT,无需结扎精索血管,称之为 Shehata 法。其特点是,一期手术时切断睾丸引带,打开侧腹膜游离精索和睾丸,将睾丸固定在对侧髂前上棘内侧腹前壁,约 12 周后,二期手术拆除固定缝线行腹腔镜睾丸固定术。Shehata 等<sup>[38]</sup>认为该方法避免了精索过度牵拉所引起的损伤,将睾丸固定于腹壁可以利用呼吸运动和肠管蠕动对精索进行缓慢而适中的牵引。他们对 140 例高位 IAT 利用该术式进行牵拉固定,总体成功率约 84%,年纪越小,成功率越高。

机器人辅助的腹腔镜睾丸固定术已有报道,手术治疗效果与传统的腹腔镜睾丸固定术相当<sup>[39]</sup>。不过,与其他机器人手术不同,该术式在隐睾治疗上与传统腹腔镜手术相比并无显著优势,且此类手术学习曲线长、需要器械特殊,而手术效果与腹腔镜睾丸固定术相差无几<sup>[40]</sup>。

#### 4 目前关于 NPT 的主要争议

对于已经确诊为 NPT 的患者,睾丸残迹是否切除和对侧睾丸是否固定尚存争议。目前 NPT 的处理主要根据其具体位置和临床医师的观点倾向所定。由于残留的生殖细胞比例较高且恶变可能性较大,加之位置隐匿难以早期发现,部分患者肿瘤恶性程度高、病情进展迅速<sup>[41]</sup>,所以对任何腹腔内的睾丸残迹都应该切除。如果输精管或精索血管闭锁且末端终止或进入内环,说明可能存在腹腔外睾丸结节,此时,是选择探查切除结节还是继续随访尚无定论,但有文献报道阴囊内睾丸结节发生曲细精管生殖细胞肿瘤(intratubular germ cell neoplasia, ITGCN)的病例<sup>[42]</sup>。目前认为,残留的生殖细胞不会随着时间的推移而减少,但尚无其他关于腹腔外睾丸结节发生 ITGCN 的文献报道<sup>[43]</sup>。主张切除腹腔外睾丸结节的学者认为,由于切除手术简单易行,因而不值得为此承担罹患睾丸肿瘤的风险;而其他学者则认为,该风险可忽略不计,无须

额外进行手术。对小儿泌尿外科学会成员的调查显示,只有 12%的医师主张探查并切除睾丸结节<sup>[44]</sup>。

关于 NPT 患者对侧睾丸的处理,很多临床医师建议如果单睾症(monorchidism)可能性大,应行对侧睾丸固定术以避免将来可能发生的睾丸扭转。但这种情况下对侧睾丸扭转的发生概率鲜有文献报道。有研究对 50 例诊断为睾丸结节的患者进行了对侧阴囊的探查,以评估扭转的风险。该研究发现,只有 1 例患者存在部分性钟摆样畸形(bell clapper deformity, BCD),而 27 例后天性睾丸扭转的患者中有 26 例对侧睾丸存在 BCD<sup>[45]</sup>。因此,目前对侧睾丸的处理仍由外科医师决定。通过对小儿泌尿外科学会 121 名外科医师的调查表明,有 28%的医师认为,如果术中确诊为单睾症,他们会进行对侧睾丸固定术<sup>[46]</sup>。

#### 5 总结

隐睾症是小儿泌尿外科的常见疾病,睾丸固定术作为其传统术式已经为临床医师熟练掌握,而腹腔镜睾丸固定术也已逐步在临床上推广应用。但是,作为隐睾症中相对少见的类型,由于每个患者的具体情况和临床医师的观点倾向可能不尽相同, NPT 隐睾的诊断及处理具有一定的挑战性。目前,腹腔镜探查仍是处理 NPT 患者的首选。如果考虑存在阴囊睾丸结节或腹股沟疝,可采用经阴囊手术,但是若术中探查不能确诊为睾丸结节或睾丸残迹,应立即改行腹腔镜探查。IAT 首选保留精索血管的睾丸固定术,高位 IAT 应考虑 Two-stage FSO。尽管目前的诊疗技术已经有了长足发展,但部分 NPT 隐睾特别是高位 IAT 的治疗尚不能获得十分满意效果。而睾丸结节切除、对侧睾丸的固定、各种新术式的应用,仍需要长期的随访观察和进一步研究探讨。

#### [参考文献]

- 1 Elder J S. Surgical Management of the Undescended Testis: Recent Advances and Controversies [J]. Eur J Pediatr Surg, 2016, 26(5): 418-426.
- 2 Kvist K, Clasen-Linde E, Langballe O, et al. The Expression of Markers for Intratubular Germ Cell Neoplasia in Normal Infantile Testes [J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2018, 9: 286.
- 3 Bae K H, Park J S, Jung H J, et al. Inguinal approach for the management of unilateral nonpalpable testis: is diagnostic laparoscopy necessary? [J]. J Pediatr Urol, 2014, 10(2): 233-236.
- 4 Mizuno K, Kojima Y, Kamisawa H, et al. Feasible etiology of vanishing testis regarding disturbance of testicular development: histopathological and immunohistochemical evaluation of testicular nubbins [J]. Int J Urol, 2012, 19(5): 450-456.
- 5 Elsherbenny M, Abdallah A, Abouzeid A, et al. Staged

- laparoscopic traction orchiopexy for intra-abdominal testis: Is it always feasible? [J]. *J Pediatr Urol*, 2018, 14(3):267. e1–267. e4.
- 6 Bracho-Blanchet E, Unda-Haro S, Ordorica-Flores R, et al. Laparoscopic treatment of nonpalpable testicle. Factors predictive for diminished size[J]. *J Pediatr Surg*, 2016, 51(7):1201–1206.
- 7 Braga L H, Kim S, Farrokhhyar F, et al. Is there an optimal contralateral testicular cut-off size that predicts monorchism in boys with nonpalpable testicles? [J]. *J Pediatr Urol*, 2014, 10(4):693–698.
- 8 Berger C, Haid B, Becker T, et al. Nonpalpable testes: Ultrasound and contralateral testicular hypertrophy predict the surgical access, avoiding unnecessary laparoscopy [J]. *J Pediatr Urol*, 2018, 14(2):163. e1–163. e7.
- 9 Alzahem A. Laparoscopy-assisted orchiopexy versus laparoscopic two-stage fowler stephens orchiopexy for nonpalpable testes: Comparative study[J]. *Urol Ann*, 2013, 5(2):110–114.
- 10 Tasian G. Ultrasound: A poor diagnostic test for cryptorchidism[J]. *Can Urol Assoc J*, 2015, 9(11–12):391–391.
- 11 Kolon T F, Herndon C D, Baker L A, et al. Evaluation and treatment of cryptorchidism: AUA guideline[J]. *J Urol*, 2014, 192(2):337–345.
- 12 Emad-Eldin S, Abo-Elnagaa N, Hanna S A, et al. The diagnostic utility of combined diffusion-weighted imaging and conventional magnetic resonance imaging for detection and localization of non palpable undescended testes[J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2016, 60(3):344–351.
- 13 Raicevic M, Saxena A K. Laparoscopic management of Müllerian duct remnants in the paediatric age: Evidence and outcome analysis[J]. *J Minim Access Surg*, 2018, 14(2):95–98.
- 14 Castillo-Ortiz J, Muñoz-Colon L, Escudero K, et al. Laparoscopy in the surgical management of the non-palpable testis[J]. *Front Pediatr*, 2014, 2:28–28.
- 15 Arena S, Impellizzeri P, Perrone P, et al. Is inguinal orchidopexy still a current procedure in the treatment of intraabdominal testis in the era of laparoscopic surgery? [J]. *J Pediatr Surg*, 2017, 52(4):650–652.
- 16 Sepúlveda X, Egaña P L. Current management of non-palpable testes: a literature review and clinical results [J]. *Transl Pediatr*, 2016, 5(4):233–239.
- 17 AbouZeid A A, Mousa M H, Soliman H A, et al. Intra-abdominal testis: histological alterations and significance of biopsy[J]. *J Urol*, 2011, 185(1):269–274.
- 18 Jawdat J R, Kocherov S, Chertin B. One-Stage Laparoscopic Orchiopexy for the Treatment of Intraabdominal Testis[J]. *Isr Med Assoc J*, 2016, 18(11):669–672.
- 19 Casanova N C, Johnson E K, Bowen D K, et al. Two-Step Fowler-Stephens orchiopexy for intraabdominal testes: a 28-year single institution experience [J]. *J Urol*, 2013, 190(4):1371–1376.
- 20 王欣,关勇,孟庆娅,等.腹腔镜微创手术与传统开放手术治疗小儿隐睾的疗效对比研究[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2017, 32(1):39–41.
- 21 Ekwunife O H, Modekwe V I, Ugwu J O, et al. Early Experience with Laparoscopic Management of Nonpalpable Undescended Testes[J]. *Niger J Surg*, 2017, 23(2):115–118.
- 22 Fine R G, Franco I. Laparoscopic orchiopexy and varicocelelectomy: is there really an advantage? [J]. *Urol Clin North Am*, 2015, 42(1):19–29.
- 23 Frimberger D, Malm-Buatsi E, Kropp B P, et al. Reliance of preoperative scrotal examination versus final operative findings in the evaluation of non-palpable testes[J]. *J Pediatr Urol*, 2015, 11(5):255. e1–255. e5.
- 24 Gonzalez K W, Dalton B G, Snyder C L, et al. The anatomic findings during operative exploration for non-palpable testes: A prospective evaluation [J]. *J Pediatr Surg*, 2016, 51(1):128–130.
- 25 Grinspon R P, Habib C, Bedecarrás P, et al. Compensatory function of the remaining testis is dissociated in boys and adolescents with monorchidism[J]. *Eur J Endocrinol*, 2016, 174(3):399–407.
- 26 Sturm R, Kurzrock E, Amend G, et al. Blind ending vessels on diagnostic laparoscopy for nonpalpable testis: Is a nubbin present? [J]. *J Pediatr Urol*, 2017, 13(4):392. e1–392. e6.
- 27 Nataraja R M, Yeap E, Healy C J, et al. Presence of viable germ cells in testicular regression syndrome remnants: Is routine excision indicated? A systematic review[J]. *Pediatr Surg Int*, 2018, 34(3):353–361.
- 28 Iwatsuki S, Naiki T, Kawai N, et al. Nonpalpable testicular pure seminoma with elevated serum alpha-fetoprotein presenting with retroperitoneal metastasis: a case report[J]. *J Med Case Rep*, 2016, 10(1):114.
- 29 Stedman F, Bradshaw C J, Kufeji D. Current Practice and Outcomes in the Management of Intra-abdominal Testes[J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2015, 25(5):409–413.
- 30 Hamidi N, Telli O, Bagci U, et al. Outcomes of Laparoscopic Treatment Modalities for Unilateral Non-palpable Testes[J]. *Front Pediatr*, 2016, 4:13–13.
- 31 Rogers E, Teahan S, Gallagher H, et al. The role of orchiectomy in the management of postpubertal cryptorchidism[J]. *J Urol*, 1998, 159(3):851–854.
- 32 Gurney J K, McGlynn K A, Stanley J, et al. Risk factors for cryptorchidism[J]. *Nat Rev Urol*, 2017, 14(9):534–548.
- 33 Chan K W, Lee K H, Wong H Y, et al. Use of laparoscopy as the initial surgical approach of impalpable testes: 10-year experience [J]. *World J Clin Pediatr*, 2015, 4(4):155–159.
- 34 AbouZeid A A, Moussa M H, Shalaby M S, et al. Feasibility and safety of monopolar diathermy as an alternative to clip ligation in laparoscopic Fowler-Stephens orchiopexy [J]. *J Pediatr Surg*, 2012, 47(10):1907–1912.

- 20 Xie X, Pan J, Wei L, et al. Gene expression profiling of microRNAs associated with UCA1 in bladder cancer cells[J]. *Int J Oncol*, 2016, 48(4):1617-1627.
- 21 Wang T, Yuan J, Feng N, et al. Hsa-miR-1 downregulates long non-coding RNA urothelial cancer associated 1 in bladder cancer[J]. *Tumour Biol*, 2014, 35(10):10075-10084.
- 22 Leucci E, Patella F, Waage J, et al. microRNA-9 targets the long non-coding RNA MALAT1 for degradation in the nucleus[J]. *Sci Rep*, 2013, 3:2535-2535.
- 23 Wu W, Zhang S, Li X, et al. Ets-2 regulates cell apoptosis via the Akt pathway, through the regulation of urothelial cancer associated 1, a long non-coding RNA, in bladder cancer cells[J]. *PLoS One*, 2013, 8(9):e73920.
- 24 Xue M, Li X, Li Z, et al. Urothelial carcinoma associated 1 is a hypoxia-inducible factor-1alpha-targeted long noncoding RNA that enhances hypoxic bladder cancer cell proliferation, migration, and invasion[J]. *Tumour Biol*, 2014, 35(7):6901-6912.
- 25 Xue M, Pang H, Li X, et al. Long non-coding RNA urothelial cancer-associated 1 promotes bladder cancer cell migration and invasion by way of the hsa-miR-145-ZEB1/2-FSCN1 pathway[J]. *Cancer Sci*, 2016, 107(1):18-27.
- 26 Luo J, Chen J, Li H, et al. LncRNA UCA1 promotes the invasion and EMT of bladder cancer cells by regulating the miR-143/HMGB1 pathway[J]. *Oncol Lett*, 2017, 14(5):5556-5562.
- 27 Xue M, Chen W, Xiang A, et al. Hypoxic exosomes facilitate bladder tumor growth and development through transferring long non-coding RNA-UCA1 [J]. *Mol Cancer*, 2017, 16(1):143-143.
- 28 Yang C, Li X, Wang Y, et al. Long non-coding RNA UCA1 regulated cell cycle distribution via CREB through PI3-K dependent pathway in bladder carcinoma cells[J]. *Gene*, 2012, 496(1):8-16.
- 29 Shaw R J. Glucose metabolism and cancer [J]. *Curr Opin Cell Biol*, 2006, 18(6):598-608.
- 30 Cairns R A, Harris I S, Mak T W. Regulation of cancer cell metabolism[J]. *Nat Rev Cancer*, 2011, 11(2):85-95.
- 31 Li Z, Li X, Wu S, et al. Long non-coding RNA UCA1 promotes glycolysis by upregulating hexokinase 2 through the mTOR-STAT3/microRNA143 pathway [J]. *Cancer Sci*, 2014, 105(8):951-955.
- 32 Aqeilan R I, Calin G A, Croce C M. miR-15a and miR-16-1 in cancer: discovery, function and future perspectives[J]. *Cell Death Differ*, 2010, 17(2):215-220.
- 33 Li H J, Li X, Pang H, et al. Long non-coding RNA UCA1 promotes glutamine metabolism by targeting miR-16 in human bladder cancer[J]. *Jpn J Clin Oncol*, 2015, 45(11):1055-1063.
- 34 Fan Y, Shen B, Tan M, et al. Long non-coding RNA UCA1 increases chemoresistance of bladder cancer cells by regulating Wnt signaling[J]. *FEBS J*, 2014, 281(7):1750-1758.
- 35 Pan J, Li X, Wu W, et al. Long non-coding RNA UCA1 promotes cisplatin/gemcitabine resistance through CREB modulating miR-196a-5p in bladder cancer cells [J]. *Cancer Lett*, 2016, 382(1):64-76.

(收稿日期:2018-05-09)

(上接第 663 页)

- 35 Hay S A. Collateral circulation after spermatic vessel ligation for abdominal testis and its impact on staged laparoscopically assisted orchiopexy[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2007, 17(1):124-127.
- 36 Kojima Y, Mizuno K, Kamisawa H, et al. Laparoscopic management of nonpalpable testis: new treatment strategy[J]. *J Endourol*, 2011, 25(4):635-640.
- 37 Dessanti A, Falchetti D, Iannuccelli M, et al. Cryptorchidism with short spermatic vessels: staged orchiopexy preserving spermatic vessels[J]. *J Urol*, 2009, 182(3):1163-1167.
- 38 Shehata S, Shalaby R, Ismail M, et al. Staged laparoscopic traction-orchiopexy for intraabdominal testis (Shehata technique): stretching the limits for preservation of testicular vasculature[J]. *J Pediatr Surg*, 2016, 51(2):211-215.
- 39 Muñoz C J, Nguyen H T, Houck C S. Robotic surgery and anesthesia for pediatric urologic procedures [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2016, 29(3):337-344.
- 40 Yamada Y, Naitoh Y, Kobayashi K, et al. Laparoendoscopic Single-Site Surgery for Pediatric Urologic Disease[J]. *J Endourol*, 2016, 30(1):24-27.
- 41 胡金鼎, 石汝骥, 孙亚军, 等. 隐睾含有绒癌成分的混合型生殖细胞肿瘤 1 例[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2018, 33(3):249-250.
- 42 Nataraja R M, Asher C M, Nash R, et al. Is routine excision of testicular remnants in testicular regression syndrome indicated? [J]. *J Pediatr Urol*, 2015, 11(3):151. e1-151. e5.
- 43 Akdemir F, Aldemir M, Orhun H S. Intratesticular calcified nodule[J]. *Turk J Urol*, 2017, 43(4):563-565.
- 44 Broderick K M, Martin B G, Herndon C D, et al. The current state of surgical practice for neonatal torsion: a survey of pediatric urologists[J]. *J Pediatr Urol*, 2013, 9(5):542-545.
- 45 Martin A D, Rushton H G. The prevalence of bell clapper anomaly in the solitary testis in cases of prior perinatal torsion[J]. *J Urol*, 2014, 191(5 Suppl):1573-1577.
- 46 Nataraja R M, Asher C M, Nash R, et al. Is routine excision of testicular remnants in testicular regression syndrome indicated? [J]. *J Pediatr Urol*, 2015, 11(3):151. e1-151. e5.

(收稿日期:2018-08-27)