

·综述·

儿童原发性遗尿发病机制研究进展

刘欣健 贾智明 综述 文建国 审校

遗尿 (nocturnal enuresis, NE) 是一种儿童常见病, 俗称为“尿床”。国际小儿尿控协会 (International Children Continence Society, ICCS) 将 ≥ 5 岁儿童夜间睡眠过程中间断性发生尿失禁定义为遗尿^[1]。遗尿可分为原发性遗尿 (primary nocturnal enuresis, PNE) 和继发性遗尿 (secondary nocturnal enuresis, SNE) 两种类型。PNE 是指 ≥ 5 岁的遗尿患儿从未获得超过 6 个月的夜间尿控能力; SNE 指先前持续获得夜间尿控能力超过 6 个月后再次发生遗尿症状。SNE 临床较为少见, 多由一些突发应激事件或其他疾病如打鼾引起, 其发病机制及治疗与 PNE 不太相同。PNE 是一种与遗传相关的多因素疾病, 其发病机制尚不完全清楚。有关其发病机制的研究与综述文章不多^[2,3]。近年来关于 PNE 的流行病学及发病机制研究取得了较多进展, 现综述如下。

一、流行病学研究

2005 年, 有学者对我国 11 799 名儿童 (5 ~ 12 岁) 和青少年 (13 ~ 18 岁) PNE 进行流行病学调查显示: 我国儿童和青少年 PNE 发病率为 4.07%, 男孩发病率 (4.57%) 高于女孩 (3.56%); 5 岁、12 岁、15 岁儿童 PNE 发病率分别为 11.83%、1.72%、1.21%^[4]。另外, 2008 年有学者发表了夜间遗尿流行病学研究进展相关文章^[2]; 2008 年以后关于 PNE 的流行病学研究根据调查方法的不同, 主要分为 3 类: ①横断面调查: 由于文化传统、地理环境、调查实施方法的不同, 不同国家地区 PNE 流行病学调查结果存在较大差异。Bakhtiar K 等^[5]调查显示: 伊朗儿童 (5 ~ 10 岁) PNE 发生率为 8%, 其中男孩 PNE 发生率 10.7%, 女孩 PNE 发生率 5.4%。Dolgun G 等^[6]调查显示: 土耳其儿童 (5 ~ 13 岁) PNE 发生率为 8.3%。韩国儿童 (5 ~ 10 岁) PNE 发生率为 6.8%^[7]。马骏等^[8]对中国九城市 PNE 流行病

学调查显示: 我国儿童 PNE 发生率为 4.6%, 男女比例为 1.51 : 1, 我国儿童 PNE 发生率低于上述国家。②纵向调查研究: 指对调查人群长期随访的研究, 调查 PNE 发病率随年龄变化的趋势。目前此类调查较少。PNE 是一种典型自限性疾病, 随年龄增长, 发病率显著下降。Butler RJ 等^[9]对英格兰 13 973 名儿童进行长达 10 年的随访观察, 结果发现 5 岁儿童 PNE 发生率为 30%, 10 岁儿童 PNE 发生率为 9.5%。③PNE 自然病程研究: 指对 PNE 患者长期随访, 调查 PNE 的转归和预后。Ferrara R 等对 75 名 PNE 患儿 (5 ~ 10 岁) 随访 10 年, 发现 5 年后仍有 25.3% 患儿有遗尿症状, 10 年后患儿均无遗尿症状, 且 9 ~ 11 岁期间 PNE 缓解率显著提高, 此年龄段 48.2% 的患儿均自发痊愈, 其具体机制尚需进一步研究^[10]。上述各个国家、地区流行病学数据虽存在较大差异, 但总体存在一定相似性, PNE 在不同国家和地区均为儿童常见疾病, 应引起政府和临床医生足够重视。中国 PNE 发病率明显低于欧美等国家, 可能原因是: 相比于欧美儿童, 我国儿童夜间睡眠常与父母一起, 故父母能及时发现儿童排尿前异常行为并提醒排尿, 这相当于早期进行排尿训练。尽早进行排尿训练有利于儿童获得夜间尿控能力, 避免遗尿发生。

二、发病机制的研究

(一) PNE 发病相关因素

流行病学调查研究证实 PNE 发病相关因素除遗传以外, 还包括性别、年龄等自身因素和家庭环境因素。

1. 遗传因素: PNE 是一个与中枢神经系统成熟延缓有关的遗传性疾病。文建国^[4]等调查发现: 我国 22.87% 的 PNE 患儿 (5 ~ 12 岁) 家族病史阳性, 且通过分析 PNE 患儿家系特点发现可能多种遗传方式共存。Dolgun G 等^[6]对土耳其 420 名儿童 (5 ~ 13 岁) 进行调查, 结果显示: 76.2% 的 PNE 患儿母亲有 PNE 病史, 14.9% 的 PNE 患儿父亲有 PNE 病史。Fatouh AA 等^[11]研究发现部分由于 ADH 分泌紊乱导致的 PNE 有遗传特性, 且 ADH 分泌紊乱

DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.015

基金项目: 国家自然科学基金资助 (81370869)

作者单位: 郑州大学第一附属医院泌尿外科和尿动力学中心 (河南省郑州市, 450052)

通讯作者: 文建国, Email: wenjg@hotmail.com

与22号染色体相关。家族史阳性是儿童发生遗尿的重要预测因素。

2. 自身因素:包括性别、年龄、睡眠、心理行为问题等。①性别:大部分流行病学调查结果显示男性儿童PNE发生率高于女性儿童。Bakhtiar K等^[5]对伊朗霍拉马巴德710名在校儿童进行流行病学调查,结果显示男童PNE发生率为10.7%,女童发生率为5.4%,二者差异有统计学意义。本研究团队对我国儿童PNE发病率调查显示:各年龄段男女儿童PNE发病率无统计学差异,但总体来看男孩PNE发病率高于女孩^[4];②年龄:随着年龄增长,PNE发病率明显下降。Aljefri HM等^[12]对890名学龄儿童调查发现:6~8岁儿童PNE发生率明显高于9~15岁儿童。因此社会、学校、临床医生应加强宣教,使学龄儿童正确认识PNE,尽早诊治,避免造成精神心理问题;③睡眠:PNE患儿常见的睡眠问题有日间嗜睡、入睡困难、睡眠焦虑等。Abou-Khadra MK等^[13]研究发现:PNE患儿睡眠习惯明显比正常儿童差,且主要睡眠问题有入睡困难、睡眠焦虑和日间嗜睡等;④行为心理问题:Mellon MW等^[14]比较了注意力缺乏多动障碍患儿和正常儿童的PNE发生率,结果发现注意力缺乏多动障碍患儿患有PNE的危险是正常儿童的2.1倍。Kilicoglu AG等^[15]通过儿童生存质量自评表和儿童行为量表等比较PNE患儿和正常儿童心理健康,发现PNE患儿量表评分明显低于正常儿童,提示PNE患儿心理问题多于健康儿童。因此,若PNE患儿伴有睡眠、行为心理问题,临床医生应同时关注上述问题,在治疗PNE的同时改善其睡眠、行为心理问题,必要时联合精神心理科、呼吸睡眠科等多学科会诊。

3. 家庭环境因素:包括父母文化水平、家庭成员数目、单亲等。Aljefri HM等^[12]调查显示:父母文化水平较低、有家族史、家族成员较多会使PNE发病率升高。部分父母对儿童遗尿的危害认识不足,且认为随着年龄增长,患儿一定会好转,延误患儿诊治。因此,社会和临床医生应对遗尿加强宣教,使父母和患儿正确认识遗尿,避免延误治疗。

(二)病理生理学研究进展

目前被广泛接受的PNE病理生理主要有3个:夜间多尿、膀胱功能障碍和睡眠觉醒障碍。另外,随着功能磁共振等新的检查技术的应用,近年来研究发现PNE病理生理还可能包括排尿控制中枢发育不全、脑干功能紊乱、高钙血症等。

1. 夜间多尿:夜间多尿指儿童睡眠过程中产尿

增多。夜间多尿的机制包括睡前摄入水分过多、ADH激素分泌紊乱等。正常儿童早期逐渐获得尿量分泌昼夜节律,夜间分泌抗利尿激素(Antidiuretic hormone, ADH)增多,尿液重吸收增加,表现为睡眠期间产生尿量为白天的一半,尿液渗透压相应增加。约2/3的PNE患儿失去尿量分泌昼夜节律,出现夜间多尿。Fatouh AA等^[16]通过检测PNE患儿和年龄、体重相匹配的正常儿童的ADH昼夜分泌水平发现:部分PNE患儿ADH昼夜分泌节律紊乱,由于夜间ADH分泌较低,使患儿产生大量夜间低渗尿液,是PNE的重要发病机制之一。近年来关于水通道蛋白2(Aquaporin 2, AQP2)与遗尿关系的研究逐渐增多。PNE患儿尿液中AQP2较正常儿童少,尤其是在对ADH治疗不敏感的患儿中,AQP2浓度更低^[17]。另外,有研究发现AQP2与遗尿的严重程度相关^[18]。对AQP2的深入研究,可以更多揭示ADH-AQP2内分泌轴在PNE发病机制中的重要作用。临床上一些经验治疗失败的PNE患儿可能归因于夜间ADH分泌紊乱。因此,对于经验治疗失败的PNE患儿推荐检测夜间血液ADH浓度,若发现异常,可给予去氨加压素对症治疗。

2. 膀胱功能障碍:主要包括功能性膀胱容量(functional bladder capacity, FBC)减少、夜间逼尿肌过度活动(nocturnal detrusor overactivity, NDOA)等。①FBC减少:FBC指白天膀胱充盈至最大耐受程度时的膀胱充盈量或取排尿日记记录期内最大排尿量。Kim JM等^[19]通过排尿日记比较70例PNE患儿(5~10岁)和年龄性别相匹配的正常儿童功能排尿量,结果发现PNE患儿功能排尿量明显小于正常儿童。②夜间逼尿肌过度活动:NDOA可能与患者睡眠时排尿中枢抑制效应有关,导致储尿期膀胱不能完全松弛,膀胱壁紧张度增加,导致储尿期容量降低,在较小的膀胱容量即启动排尿收缩。Yeung CK等^[20]对PNE患儿进行研究发现:35%的患儿白天FBC和膀胱压力容积测定结果均正常,但睡眠时均存在NDOA,常伴有夜间FBC显著降低和小容量排尿。另外,Hodges SJ等^[21]研究发现儿童直肠疾病如隐性巨结肠可能会使膀胱容量减少且易激惹,治疗后能改善遗尿症状。杨合英等^[22]对120例PNE患儿进行尿动力学检查发现:56.7%(68例)PNE患儿伴有逼尿肌不稳定收缩;3.3%(4例)PNE患儿伴有膀胱顺应性下降;7.5%(9例)PNE患儿最大膀胱容量/正常膀胱容量 $\leq 80\%$ 。对于存在继发性遗尿或治疗1年以上无效时,推荐对患儿进行尿

动力学检查(自由尿流率联合残余尿量检查,必要时进行膀胱测压),以明确是否存在FBC减少或NDOA,若存在,则给予相应药物治疗。

3. 睡眠觉醒障碍:夜间多尿和膀胱功能障碍并不能解释PNE患儿晚上遗尿时不能醒来自行排尿,提示觉醒障碍是PNE重要的发病机制之一。流行病学调查及脑电图监测均证实PNE患儿存在睡眠深度增加和觉醒能力降低^[3]。PNE患儿夜间异相睡眠(paradoxical sleep, PS)显著高于正常儿童。多数尿床发生在前半夜,常出现心动过速^[23]。Van Herzele C等^[24]通过研究发现PNE患儿夜间睡眠过程中周期性肢体运动较正常儿童明显增多,睡眠质量明显下降,清晨唤醒较困难。Hunsballe JM等^[25]对PNE患儿及正常儿童用多导睡眠图描记仪进行连续4个夜晚描记观测,发现PNE患者的慢波睡眠Ⅲ期 δ 波显著多于正常儿童。对于伴有明显清晨唤醒障碍的PNE患儿应考虑给予遗尿警铃、中枢神经系统兴奋类药物等治疗,其中遗尿警铃为首选治疗。

4. 脑干功能紊乱:近年来,有研究认为夜间尿量增多、膀胱功能障碍、睡眠觉醒障碍都可归因于脑干功能紊乱^[26]。蓝斑是位于脑桥上部的能分泌去甲肾上腺素的神经核团,对唤醒睡眠有着至关重要的作用,并且在解剖和功能上都与脑桥排尿中枢重叠,能调节排尿反射。蓝斑还通过轴突与能分泌的下丘脑细胞相连接,可能影响ADH激素分泌。因此,当蓝斑等神经核团功能紊乱,可能会从多方面影响儿童排尿,导致儿童夜间遗尿。Zhang等^[26]通过磁共振质子波谱研究25例PNE患儿及年龄、性别相匹配的25例健康儿童大脑代谢变化发现:PNE患儿脑干等部位N天酰冬氨酸(NAA)明显降低。NAA由神经元线粒体合成,其减少提示神经元缺损或功能的活动异常。这说明PNE患儿脑干功能紊乱可能是其发病机制之一。目前对于脑干功能紊乱的PNE患儿尚无有效治疗措施,有待进一步研究。

5. 排尿控制中枢发育不全:婴幼儿排尿的控制多认为是一种反射性行为,主要由位于脑干和脊髓的次高级中枢控制。正常情况下,5岁以后小儿大脑皮层发育完全,可控制机体排尿反射,若发育不全,则将保留婴幼儿的排尿特点,睡眠中大脑皮层控制能力下降,容易出现遗尿。Schulz-Juergensen等^[27]研究显示:PNE儿童前脉冲抑制水平(prepulse inhibition, PPI)较正常儿童明显降低,提示大脑皮层及脑桥成熟延迟。近年来随着功能磁共振等影像

技术的进步,PNE患儿大脑功能、解剖研究逐渐增多。Lei D等^[28]通过磁共振质子波谱研究PNE患儿大脑代谢变化,发现PNE患儿左前额叶和脑桥N天酰冬氨酸(NAA)与总肌酐比值、NAA与胆碱比值均明显降低,提示这些区域功能障碍或发育不全;反应抑制指大脑抑制由某一刺激引起的动作反应能力,在控制排尿过程中发挥重要作用,但PNE患儿在执行反应抑制任务如停止信号任务(stop-signal task)时,额前皮质活动异常且在休息时出现自发脑电活动改变;弥散张量成像技术显示PNE患儿下丘脑、额中回、前扣带皮层、脑岛等存在微小的结构改变^[29]。左前额叶是控制和调节认知活动的最高控制中枢,且儿童左前额叶成熟较右侧额叶延迟,因此PNE患儿排尿控制中枢功能异常可能是由于左前额叶发育延迟引起。排尿控制中枢随着年龄增长逐渐成熟,解释了PNE发病率随着年龄增长逐渐降低这一现象。另外,作者对PNE患儿研究发现:合并隐性脊柱裂的PNE患儿治疗较为困难,隐性脊柱裂可预测PNE的治疗效果。提示隐性脊柱裂可影响腰骶区的神经发育,使排尿控制机能发育迟缓而引起膀胱功能障碍,如夜间膀胱低容量、逼尿肌过度活动等^[30]。目前对于排尿控制中枢发育不全,可通过警铃治疗强化膀胱充盈的刺激引起觉醒,加速患儿夜间正常排尿反射形成。

6. 高钙尿症:近年来研究发现高钙尿症可能导致PNE。Civilibal M等^[31]对83例PNE患儿尿钙浓度进行测定发现:18例(21.6%)患儿有高钙尿症,明显高于正常儿童,且PNE患儿尿钙浓度、24 h尿钙总量均明显升高。另外,PNE患儿尿钙浓度的变化与年龄无相关性。Korzeniecka-Kozerska A等^[32]对120例PNE患儿(7~14岁)和年龄、性别相匹配的正常儿童研究发现:21.69%的PNE患儿有高钙尿症,明显高于健康儿童,且PNE患儿24 h尿钙总量也明显升高。目前对于高钙尿症引起PNE机制尚不清楚,钙离子浓度增高可能会引起逼尿肌过度活动,但尚需要进一步研究证实。

综上所述,PNE是一种多因素共同作用所致的儿童疾病,而夜间多尿、膀胱功能障碍、觉醒障碍、脑干功能紊乱、排尿控制中枢发育不全、隐性脊柱裂、高钙血症、遗传因素等与其发病机制有关。PNE诊断和治疗强调根据患儿的病史、体格检查、排尿日记、尿常规和必要时尿动力学检查等资料,找出其病因或相关发病机制制定个体化的治疗方案。由于中国地域差异很大,欠发达地区遗尿问题往往

没有重视,将来应加强 PNE 发病机制的研究,为临床诊疗 PNE 提供更加确切依据。

参考文献

- Austin PF, Bauer SB, Bower W, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescence; update report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society [J]. J Urol, 2014, 191(6): 1863-1865. e13. DOI: 10.1016/j.juro.2014.01.110.
- 王庆伟, 文建国. 儿童夜间遗尿症流行病学调查及致病因素研究进展 [J]. 中华小儿外科杂志, 2008, 29(10): 630-633. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2008.10.015. Wang QW, Wen JG. Research progress in epidemiological investigation of children with nocturnal enuresis and pathogenic factors [J]. Chin J Pediatr Surg, 2008, 29(10): 630-633. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2008.10.015.
- 王庆伟, 文建国. 儿童夜间遗尿症病因及发病机制研究进展 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2008, 29(2): 86-89. DOI: 10.3321/j.issn.1000-6702.2008.2.026. Wang QW, Wen JG. Research progress of nocturnal enuresis in children's etiology and pathogenesis [J]. Chin J Urol, 2008, 29(2): 86-89. DOI: 10.3321/j.issn.1000-6702.2008.2.026.
- Wen JG, Wang QW, Chen Y, et al. An epidemiological study of primary nocturnal enuresis in Chinese children and adolescents [J]. Eur Urol, 2006, 49(6): 1107-1113. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.11.011.
- Bakhtiar K, Pournia Y, Ebrahimzadeh F, et al. Prevalence of nocturnal enuresis and its associated factors in primary school and preschool children of Khorramabad in 2013 [J/OL]. Int J Pediatr, 2014, 2014: 120686. DOI: 10.1155/2014/120686.
- Dolgun G, Savaser S, Balci S, et al. Prevalence of nocturnal enuresis and related factors in children aged 5-13 in Istanbul [J]. Iran J Pediatr, 2012, 22(2): 205-212.
- Baek M, Park K, Lee HE, et al. A nationwide epidemiological study of nocturnal enuresis in Korean adolescents and adults: population based cross sectional study [J]. J Korean Med Sci, 2013, 28(7): 1065-1070. DOI: 10.3346/jkms.2013.28.7.1065.
- 马骏, 李生慧, 江帆, 等. 中国九城市遗尿流行病学调查及生活质量研究 [A]. 中华医学会第十五次全国儿科学术大会论文汇编(上册) [C], 2010, 中华医学会儿科学分会, 2010: 1. Ma J, Li HS, Jiang F, et al. Investigation and Research on the life quality of enuresis in Chinese nine city [A]. The Chinese Medical Association Fifteenth National Pediatric Academic Conference Papers compilation (Volume 1) [C], 2010, Chinese Medical Association for the moment, 2010: 1.
- Butler RJ, Heron J. The prevalence of infrequent bedwetting and nocturnal enuresis in childhood. A large British cohort [J]. Scand J Urol Nephrol, 2008, 42(3): 257-264. DOI: 10.1080/00365590701748054.
- Ferrara P, De Angelis MC, Caporale, et al. Possible impact of comorbid conditions on the persistence of nocturnal enuresis; results of a long-term follow-up study [J]. Urol J, 2014, 11(4): 1777-1782.
- Fatouh AA, Motawie AA, Abd AI-Aziz, et al. Anti-diuretic hormone and genetic study in primary nocturnal enuresis [J]. J Pediatr, 2013, 9(6 Pt A): 831-837. DOI: 10.1016/j.jpuiol.2012.11.009.
- Aljefri HM, Basurreh OA, Yunus F, et al. Nocturnal enuresis among primary school children [J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2013, 24(6): 1233-1241.
- Abou-Khadra MK, Amin OR, Ahmed D, et al. Association between sleep and behavioural problems among children with enuresis [J]. J Paediatr Child Health, 2013, 49(2): 160-166. DOI: 10.1111/jpc.12017.
- Mellon MW, Natchev BE, Katusic SK, et al. Incidence of enuresis and encopresis among children with attention-deficit/hyperactivity disorder in a population-based birth cohort [J]. Acad Pediatr, 2013, 13(4): 322-327.
- Kilicoglu AG, Mutlu C, Bahali MK, et al. Impact of enuresis nocturnal on health-related quality of life in children and their mothers [J]. J Pediatr, 2014, 10(6): 1261-1266.
- 文一博, 汪玺正, 王一鹤, 等. 郑州市 6165 名 5~11 岁儿童夜间遗尿症的现状调查 [J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(6): 559-563. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.06.008. Wen YB, Wang XZ, Wang YH, et al. The current status of nocturnal enuresis of 6165 children aged 5 to 11 in Zhengzhou city [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(6): 559-563. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.06.008.
- Bockenbauer D, Bichet DG. Urinary concentration; different ways to open and close the tap [J]. Pediatr Nephrol, 2014, 29(8): 1297-1303. DOI: 10.1007/s00467-013-2526-4.
- Valenti G, Laera A, Pace G, et al. Urinary aquaporin-2 and calciuria correlate with the severity of enuresis in children [J]. J Am Soc Nephrol, 2000, 11: 1873-1881.
- Kim JM, Park JW, Lee CS. Evaluation of nocturnal bladder capacity and nocturnal urine volume in nocturnal enuresis [J]. J Pediatr, 2014, 10(3): 559-563. DOI: 10.1016/j.jpuiol.2016.04.004.
- Yeung CK, Sit FK, To LK. Reduction in nocturnal functional

- bladder capacity is a common factor in the pathogenesis of refractory nocturnal enuresis [J]. BJU Int, 2002, 90: 302-307.
- 21 Hodges SJ, Anthony EY. Occult megarectum-a commonly unrecognized cause of enuresis[J]. Urology, 2012, 79(2): 421-424.
 - 22 杨合英, 文建国, 王庆伟. 原发性夜遗尿症尿动力学检查评估[J]. 中华小儿外科杂志, 2005, 26(2): 78-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2005.02.007.
Yang HY, Wen JG, Wang QW. Primary nocturnal enuresis urodynamic evaluation [J]. Chin J Pediatr Surg, 2005, 26(2): 78-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2005.02.007.
 - 23 Nevsimalova S, Prihodova I, Kemlink D, et al. Childhood parasomnia-a disorder of sleep maturation? [J]. Eur J Paediatr Neurol, 2013, 17(6): 615-619. DOI: 10.1016/j.ejpn.2013.05.004.
 - 24 Van Herzele C, Dhondt K, Roels SP, et al. Periodic limb movements during sleep are associated with a lower quality of life in children with monosymptomatic nocturnal enuresis [J]. Eur J Pediatr, 2015, 174(7): 897-902. DOI: 10.1007/s00431-014-2474-4.
 - 25 Hunsballe JM. Increased delta component in computerized sleep electroencephalographic analysis suggests abnormally deep in primary monosymptomatic nocturnal enuresis [J]. Scand J Urol Nephrol, 2000, 34(5): 294-302.
 - 26 Zhang J, Lei D, Ma J, et al. Brain metabolite alterations in children with primary nocturnal enuresis using proton magnetic resonance spectroscopy [J]. Neurochem Res, 2014, 39(7): 1355-1362. DOI: 10.1007/s11064-014-1320-4.
 - 27 Schulz-Juergensen S, Wunberg D, Wolff S, et al. Simultaneous EMG-fMRI during startle inhibition in monosymptomatic enuresis-an exploratory study [J]. Eur J Pediatr, 2013, 172(1): 23-30. DOI: 10.1007/s00431-012-1829-y.
 - 28 Lei D, Ma J, Du X, et al. Altered brain activation during response inhibition in children with primary nocturnal enuresis: an fMRI study [J]. Hum Brain Mapp, 2012, 33(12): 2913-2919. DOI: 10.1002/hbm.21411.
 - 29 Baruth JM, Wall CA, Patterson MC, et al. Proton magnetic resonance spectroscopy as a probe into the pathophysiology of autism spectrum disorders (ASD): a review [J]. Autism Res, 2013, 6(2): 119-133. DOI: 10.1002/aur.1273.
 - 30 文建国, 牛建华, 吴军卫, 等. 隐性脊柱裂对儿童原发性夜间遗尿症治疗的影响 [J]. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(11): 234-250. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.11.011.
Wen JG, Niu JH, Wu JW, et al. Impact of spina bifida occulta on the response to treatment of primary nocturnal enuresis [J]. Chin J Urol, 2016, 37(11): 234-250. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.11.011.
 - 31 Civilibal M, Selcuk Duru N, Elevli M, et al. Hypercalciuria in children with monosymptomatic nocturnal enuresis [J]. J Pediatr Urol, 2014, 10(6): 1145-1148. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.04.015.
 - 32 Korzeniecka-Kozerska A, Porowski T, Wasilewska A, et al. Urinary calcium excretion in children with monosymptomatic enuresis [J]. Ir Med Sci, 2014, 184(4): 899-905. DOI: 10.1007/s11845-014-1217-x.

(收稿日期: 2015-02-25)

本文引用格式: 刘欣健, 贾智明, 文建国. 儿童原发性遗尿发病机制研究进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(3): 231-235. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.015.

Citing this article as: Liu XJ, Jia ZM, Wen JG. The progress of the pathogenesis of nocturnal enuresis [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(3): 231-235. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.015.

(上接第 225 页)

- 6 Nataraja RM, Loukogeirgakis SP, Sherwood WJ, et al. The incidence of intraabdominal abscess formation following laparoscopic appendectomy in children: a systematic review and meta-analysis [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2013, 23(9): 795-802. DOI: 10.1089/lap.2012.0522.
- 7 Nataraja RM, Teague WJ, Galea J, et al. Comparison of intraabdominal abscess formation after laparoscopic and open appendectomies in children [J]. J Pediatr Surg, 2012, 47(2): 317-321. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2011.11.023.
- 8 Mallick MS, Al-Qahtani A, Al-Bassam A. Laparoscopic appendectomy is a favorable alternative for complicated appendicitis in children [J]. Pediatr Surg Int, 2007, 23(3): 257-

259. DOI: 10.1007/s00383-006-1833-2.

(收稿日期: 2017-03-01)

本文引用格式: 蔡宝, 徐冰, 胡耀宗, 等. 腹腔镜手术与开腹手术治疗小儿穿孔性阑尾炎的疗效比较 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(3): 223-225. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.013.

Citing this article as: Cai B, Xu B, Hu YZ, et al. Comparative study on the postoperative recovery effect of Laparoscopic versus open appendectomy in the perforated appendicitis in children [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(3): 223-225. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.013.