

脊髓损伤继发肾积水的病理生理与治疗

刘根林^{1,2}, 李建军^{1,2}

[摘要] 脊髓损伤(SCI)并发肾积水可导致肾功能不全,是SCI患者晚期死亡的主要原因。SCI可引起膀胱尿道神经调节功能障碍,出现功能性梗阻,膀胱内压升高,逼尿肌无抑制性收缩频率和发生率增高,从而继发肾积水。预防和治疗肾积水的首要原则是保持膀胱低内压(储尿期 $<40\text{ cm H}_2\text{O}$,排尿期 $<60\text{ cm H}_2\text{O}$)。服用膀胱解痉剂与间歇导尿联合应用可治疗轻度肾积水,中重度肾积水可采用手术治疗,如膀胱壁内毒素注射、括约肌切开、回肠代膀胱术等。

[关键词] 脊髓损伤;康复;肾积水;间歇导尿;B超;尿流动力学;综述

Pathophysiology and Treatment of Secondary Hydronephrosis after Spinal Cord Injury (review) LIU Gen-lin, LI Jian-jun. The Department of Spinal Cord Injury Rehabilitation, Beijing Charity Hospital, Beijing 100068, China

Abstract: Hydronephrosis after spinal cord injury (SCI) may result in renal insufficiency which ranks as the most common late cause of death in SCI patients. SCI may cause vesicourethral dysfunction of nerve regulation, which in turn brings about functional obstruction, high intravesical pressure, increase of the incidence and frequency of detrusor uninhibitory contractions, leading to hydronephrosis. The paramount principle of prevention and treatment of hydronephrosis is keeping low vesical pressure (storage pressure $<40\text{ cm H}_2\text{O}$, voiding pressure $<60\text{ cm H}_2\text{O}$). Oral anticholinergics combined with intermittent catheterization are the best choice for the slight hydronephrosis, urinary operations such as botulinum toxin injection into detrusor, transurethral sphincterotomy, ileocystoplasty may be needed for the moderate and severe hydronephrosis.

Key words: spinal cord injury; rehabilitation; hydronephrosis; intermittent catheterization; ultrasound; urodynamics; review

[中图分类号] R683.2, R692.2 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2006)12-1026-03

[本文著录格式] 刘根林,李建军. 脊髓损伤继发肾积水的病理生理与治疗[J]. 中国康复理论与实践, 2006, 12(12): 1026-1028.

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)并发肾积水可导致肾功能不全,是SCI患者晚期死亡的主要原因^[1,2]。由于在肾积水发病早期对肾功能的损害是可逆的^[3],因此肾积水的早期诊断与合理治疗具有重要的临床意义。作者在本文中对SCI继发肾积水的病理生理进行初步探讨,并在此基础上提出肾积水早期治疗的一般性原则。

1 SCI继发肾积水的病理生理

1.1 SCI后泌尿系的继发改变^[4,5] SCI后,立即出现损伤平面以下所有神经活动抑制,骶髓与高级中枢分离,躯体神经反射活动消失,导致肌肉弛张性麻痹,膀胱逼尿肌完全性麻痹,产生尿潴留。同时,膀胱感觉消失,尿道外括约肌肌电图表现为无肌电活动。此阶段临床称为脊髓休克期,可持续数周至数月不等。度过脊髓休克期后进入恢复期,未损伤的脊髓功能开始恢复,出现逼尿肌反射性活动,但因逼尿肌收缩短暂、不协调,因此不能产生排尿。经过一段时间的恢复,逼尿肌收缩力增强,收缩持续时间逐渐延长,膀胱颈受牵拉开放,此时可产生不自主排尿,但膀胱内压力未达到正常排尿压,逼尿肌收缩不持续、不协调,不能将膀胱内尿液完全排空。排尿活动的恢复与SCI的程度、范围及平面有关。如圆锥和脊神经根严重损伤,则逼尿肌无收缩能力,膀胱呈无收缩力的贮尿囊,靠增加腹压或导尿排尿,而膀胱颈功能不全可出现充盈性尿失禁。尿道外括约肌的功能状态取决于神经损伤范围,广泛损伤时,括约肌呈去神经表现,最大尿道压降低。病程较长的患者可出现尿道压升高,可能与尿道外括约肌出现继发性纤维变性有关,损伤平

面在骶髓以上时,可产生功能性排尿梗阻,即逼尿肌尿道括约肌协同失调,失调程度与脊髓横断程度相平行。

1.2 SCI的尿流动力学检查特点及神经源性膀胱的分类 SCI可直接损害脊髓内的排尿中枢或(和)脊髓神经通路,从而引起神经性膀胱尿道功能障碍(称为神经源性膀胱)^[6]。不同病程、节段及程度的SCI,其膀胱尿道功能障碍的表现复杂多样,需进行尿流动力学检查进一步判断。尿流动力学检查分为常规尿流动力学检查(conventional medium fill urodynamics gram, CMG)和动态尿流动力学检查(ambulance urodynamics monitoring, AM)^[4,7]。前者在实验室进行,目前已在临床上广泛应用;后者在自然生活环境下进行,可连续监测24 h,更接近正常的膀胱排尿生理状态,但因设备昂贵,主要用于临床科研,尚未广泛应用。CMG是迄今为止对膀胱尿道功能最系统全面的检查方法^[5]。由于单纯依据SCI水平不能确定神经源性膀胱的类型,因此,每一名SCI患者在伤后的不同阶段,都要多次进行尿流动力学检查,从而准确了解膀胱尿道的功能情况进行分类,并制定相应的治疗方案。首次CMG应在脊髓休克结束后尽快进行^[8]。Wyndaele指出,CMG对SCI患者有以下作用:①寻找最佳的膀胱排空方式;②评价膀胱颈的功能;③评价逼尿肌和尿道外括约肌的功能及相互间的协调机能;④选择治疗方法及疗效评价等。CMG主要包括:①测定各种压力,如膀胱压、逼尿肌压、腹压及尿道压等;②测定尿流率;③压力-尿流率-肌电图同步测定;④同步影像-尿动力学检查等。不同SCI部位、不同时期的CMG表现见表1^[5]。AM与CMG检查结果有所不同。

神经源性膀胱尿道功能障碍的分类方法很多,目前临床上一般采用以CMG为基础的Krause-Siroky分类法。该法将神经源性膀胱分为7类:①逼尿肌反射亢进+括约肌协同正常;②

作者单位:1. 北京博爱医院,北京市100068;2. 首都医科大学康复医学院,北京市100068。作者简介:刘根林(1965-),男,浙江义乌市人,副主任医师,硕士,主要研究方向:脊髓损伤康复与并发症治疗。

逼尿肌反射亢进 + 外括约肌协同失调;③逼尿肌反射亢进 + 内括约肌协同失调;④逼尿肌无反射 + 括约肌协同正常;⑤逼尿肌无反射 + 不能松弛的外括约肌;⑥逼尿肌无反射 + 去神经支配的外括约肌;⑦逼尿肌无反射 + 不能松弛的内括约肌。CMG 除可对膀胱尿道功能障碍进行分类外,还可为临床诊断、治疗及疗效评价提供更多的客观指标。

表 1 SCI 后的 CMG 特点

检测指标	脊髓休克期	骶髓及马尾	骶上 SCI 恢复期		
	(8 d ~ 8 周)	神经损伤	T ₆ 以上	T ₆ ~ T ₁₀	T ₁₁ ~ L ₂
膀胱容量	↑	↑	↓	↓	⊙
膀胱顺应性	↑	↑	↓	↓	⊙
尿流率	⊙	⊙	↓	↓	⊙
逼尿肌压	≤15 cm H ₂ O	≤15 cm H ₂ O	>15 cm H ₂ O	>15 cm H ₂ O	⊙
尿道压	↓	↓	↑	↑	⊙
外括约肌 EMG	-	-	↑	↑	⊙
酚妥拉明试验	-	+	+	+	+
植物神经反射	⊙	⊙	↑↑	↑	⊙
DSI 发生率	⊙	⊙	↑↑	↑	⊙

注:“↑”表示明显增强或发生率很高;“↓”表示增大或增强;“↓”表示减弱或降低;“⊙”表示强度不肯定或数据不足;“-”表示肌电活动消失或阴性;“+”表示阳性。酚妥拉明试验:按 0.1 mg/kg 静脉注射酚妥拉明,一般于 3 min 后复测尿道压,若最大尿道压较用药前下降 30 % 以上即为酚妥拉明试验阳性。植物神经反射亢进:T₆ 以上 SCI 后,血管运动中枢的整合作用丧失,当膀胱或直肠受充胀刺激时,可增加脊髓交感神经反射而诱发植物神经反射亢进,患者可出现阵发性高血压、脉压增大、严重头痛、面部潮红和出汗、鼻塞、恶心及缓脉等。DSI:逼尿肌-尿道外括约肌协同失调。

1.3 SCI 继发肾积水的发病机制 传统观点认为,SCI 引起膀胱尿道神经调节功能障碍导致下尿路的生理功能异常,逼尿肌与尿道括约肌功能不协调,膀胱不能排空,残余尿量增加^[4,9]。早期,由于过多的残余尿使膀胱三角区肥厚,增加了尿液流出道的阻力,形成功能性梗阻,对肾脏产生压力,如不及及时处理,将逐渐出现三角区肥大及逼尿肌痉挛,导致膀胱壁代偿性增厚,膀胱内压升高(储尿期 > 40 cm H₂O),输尿管膀胱移行部瓣膜作用丧失,尿流排出不畅或反流,引起肾盂、输尿管扩张积水,其典型表现为:梗阻→膀胱功能变化→上尿路功能变化→肾功能变化。

有人对此类疾病应用 AM 后提出新的看法。Webb 等提出,神经性膀胱的逼尿肌无抑制性收缩频率和发生率明显增高,而高膀胱内压者并不占多数,AM 对检测膀胱逼尿肌无抑制性收缩有较高的敏感性;AM 结果可提示膀胱内压可能正常或不规则变化,并非是单一的高膀胱内压类型,神经系统病变引起逼尿肌功能异常,出现复杂的尿流动力学改变^[7]。对于神经性膀胱的分类及治疗原则,仍有待进一步探讨。Styles 发现,此类患者的膀胱内压力并不升高,并发现上尿路扩张与逼尿肌无抑制性收缩的频率有密切关系,而与膀胱内压升高的增幅无关,因此提出,不能以膀胱内压增高预测上尿路扩张发生的可能性^[10]。上述观点有待进一步证实。

2 肾积水的早期诊断

2.1 B 超检查 B 超为肾积水早期诊断的首选方法^[11-13],根据肾窦分离程度和肾实质改变情况将肾积水分为轻、中、重度。轻度肾积水肾窦分离 1 ~ 1.5 cm,肾外形和肾实质无改变;中、重度肾积水肾盂肾盏皆有显著扩张,肾外形扩大,肾皮质变薄。

2.2 其他检查方法 经 B 超初步诊断的肾积水患者,根据病情需要,可选择进一步行静脉肾盂造影、尿路逆行造影、放射性核素肾扫描和肾图检查或 CT、MRI 检查^[11,14]鉴别诊断并明确肾功能状态。

3 肾积水的治疗

由于对原发病 SCI 目前尚无特效的治疗方法,继发肾积水的处理主要是根据尿流动力学检查所提示的异常类型予以相应治疗^[15]。SCI 继发肾积水常与 SCI 后泌尿系处理不当有关。据报道,在 1 组 46 例 SCI 肾积水患者中,伤后采用挤压腹部排尿或只用外部集尿器的有 34 例(73.91 %),曾接受间歇导尿训练的仅有 1 例^[3]。因此,尽早开始定期进行尿流动力学检查,采取有针对性的措施解决下尿路梗阻,保持低膀胱内压(储尿期 < 40 cm H₂O,排尿期 < 60 cm H₂O)是预防和处理肾积水的根本途径^[2,16]。

3.1 早期治疗 在 SCI 继发肾积水的早期,即轻度肾积水阶段,根据尿流动力学检查结果,给予针对性的口服药物治疗,同时留置尿管开放尿道 1 ~ 3 周后,多数患者的肾积水可缓解^[3,17]。口服药物的选择:逼尿肌反射亢进患者,可给予 M 受体阻滞剂如托特罗定 2 mg,2 次/d,口服^[18-20];内括约肌痉挛患者,可给予 α 受体阻滞剂如阿夫唑嗪 5 mg,2 次/d,口服;外括约肌痉挛的患者,可给予骨骼肌松弛剂如郝智或巴氯酚 10 mg,3 次/d,口服,或给予安定 5 ~ 10 mg,3 次/d,口服。安定对大脑边缘系统的排尿阈有影响,可增强对脊髓的突触前抑制,从而松弛尿道外括约肌^[21]。根据病情需要,上述 3 类药物可联合应用。在服用膀胱解痉剂的同时,应进行间歇导尿,导尿的次数依据膀胱残余尿量而定^[22,23]。口服药物与间歇导尿联合应用并长期坚持,可有效控制肾积水的复发^[3,17]。

3.2 中晚期治疗 中晚期 SCI 继发肾积水患者,即中重度肾积水阶段,由于肾皮质有不同程度的萎缩,肾实质开始出现一些不可逆的改变,肾功能下降,短期留置尿管的效果可能不佳,留置尿管的时间需要延长。长期留置尿管虽能解决下尿路梗阻,但可能引起膀胱挛缩、膀胱结石、附睾炎、尿瘘、炎症性尿道狭窄等并发症,影响性生活和康复训练^[3]。为避免长期留置尿管的副作用,可考虑行耻骨上膀胱造瘘或其他创伤性手术,如括约肌切开术^[24]、回肠代膀胱术^[25]、人工括约肌等。据报道,人工躯体神经-内脏神经吻合术,对 SCI 继发肾积水也有较好的治疗效果^[26]。近年来,泌尿外科领域的微创手术方法发展较快,如网状尿道支架植入术^[27]、膀胱壁肉毒毒素注射^[28,29]、输尿管口填充剂注射、骶神经电刺激等^[2],为 SCI 继发肾积水的治疗提供了新的方法和手段。

[参考文献]

[1]郭友仁,张树朝,孙淑敏. 外伤性截瘫晚期死亡原因分析[J]. 中国康复医学杂志,1990,5(5):227.
[2]廖利民,韩春生,黄悦. 脊髓损伤患者的泌尿系治疗与康复[J]. 中国康复理论与实践,2003,9(4):219-222.
[3]刘根林,汪家琼,周红俊,等. 46 例脊髓损伤患者并发肾积水的疗效分析[J]. 中国康复理论与实践,2001,7(2):64-67.
[4]张玉海. 膀胱排尿功能障碍[J]. 北京:人民卫生出版社,2000:6-7,21-25.
[5]熊宗胜,徐祖豫. 脊髓损伤后膀胱尿流动力学检查及分类[J]. 现代康复,2000,4(6):805-807.
[6]刘智,胥少汀. 脊髓损伤后膀胱功能的评价与修复[J]. 中华外科杂志,1997,35(3):189-191.
[7]Webb RJ, Styles RA, Griffiths CJ, et al. Ambulatory monitoring of bladder pressures in patients with low compliance as a result of neur-

- rogenic bladder dysfunction[J]. Br J Urol, 1989, 64(2): 150—154.
- [8] 关骅. 临床康复学[M]. 北京: 华夏出版社, 2005: 108.
- [9] 宋波, 金锡御. 膀胱下尿路梗阻的尿流动力学分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 1998, 13(12): 553—555.
- [10] Styles RA, Neal DE, Ramsden PD. Comparison of long-term monitoring and standard cystometry in chronic retention of urine[J]. Br J Urol, 1986, 58(6): 652—656.
- [11] 郭应禄, 沈绍基. 现代泌尿外科诊疗手册[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1998: 83—84.
- [12] 郁士娟, 张贵平, 李雪梅, 等. 超声对脊髓损伤患者泌尿系统合并症的应用与评价[J]. 中国康复研究中心学刊, 1993, 4(1): 2.
- [13] 王纯正, 徐智章. 超声诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993: 305.
- [14] 裘法祖. 外科学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 1990: 633.
- [15] 宋波, 金锡御. 尿流动力学概要[J]. 临床泌尿外科杂志, 1998, 13(8): 371—373.
- [16] Buchanan LE, Nawoczenski DA. Spinal cord injury-concepts and management approaches[M]. Baltimore: Williams & Wilkins, 1987: 92.
- [17] 邹宇炜, 张秀琴. 脊髓损伤继发肾积水 64 例报告[J]. 张家口医学院学报, 2000, 17(4): 41.
- [18] 刘根林, 郑樱, 郝春霞, 等. 托特罗定治疗脊髓损伤后逼尿肌反射亢进 39 例[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(10): 606—607.
- [19] 孙知寒, 关骅, 石晶. 托特罗定治疗脊髓损伤后逼尿肌反射亢进疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(10): 608—609.
- [20] 李东, 廖利民. 托特罗定治疗脊髓损伤后逼尿肌反射亢进的临床观察[J]. 中国康复理论与实践, 2005, 11(11): 895—896.
- [21] 卫中庆, 周志耀, 陈承志, 等. 尿道括约肌痉挛的尿流动力学测定及处理[J]. 临床泌尿外科杂志, 1996, 11(5): 286—271.
- [22] 方玉美, 徐祖豫. 间歇导尿术的护理管理[J]. 中国康复理论与实践, 1999, 5(4): 166—167.
- [23] Lee BY, Ostrander LE, van Cochran GB, et al. The spinal cord injured patient-comprehensive management[M]. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1991: 124, 277.
- [24] 刘俊敏, 薛健, 王俊生, 等. 选择性括约肌切断术治疗脊髓损伤性膀胱尿道功能障碍[J]. 中华泌尿外科杂志, 1994, 15(6): 443—445.
- [25] 肖亚军, 邢毅飞, 肖传国, 等. 改良 W 形回肠代膀胱术的疗效观察[J]. 临床泌尿外科杂志, 2004, 19(4): 193—196.
- [26] Dai CF, Xiao CG. Electrophysiological monitoring and identification of neural roots during somatic-autonomic reflex pathway procedure for neurogenic bladder[J]. Chin J Traumatol, 2005, 8(2): 74—76.
- [27] 韩春生, 熊宗胜, 李东, 等. 网状尿道支架治疗神经源性下尿路功能障碍 13 例[J]. 中国康复理论与实践, 2003, 9(10): 616—617.
- [28] 廖利民, 李东, 熊宗胜, 等. 经尿道膀胱壁 A 型肉毒毒素注射治疗脊髓损伤患者逼尿肌反射亢进及神经源性尿失禁[J]. 中华泌尿外科杂志, 2004, 25(9): 596—598.
- [29] 李东, 廖利民, 熊宗胜, 等. 逼尿肌 A 型肉毒毒素重复注射治疗脊髓损伤后逼尿肌反射亢进及神经源性尿失禁[J]. 中国康复理论与实践, 2005, 11(11): 897—898.

(收稿日期: 2006-03-13)