

综述

脊髓损伤围手术期并发症及其防治

Prevention and treatment of perioperative complications in spinal cord injury

陈宇飞, 罗卓荆

(第四军医大学西京骨科医院 710032 西安市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.09.17

中图分类号: R683.2, R619 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2013)-09-0852-04

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)患者围手术期可能出现各种并发症,主要包括:呼吸系统并发症、血管并发症、泌尿系统并发症、电解质紊乱和褥疮等^[1]。针对脊髓损伤围手术期并发症的预防、护理和治疗对患者手术效果、预后以及生活质量都有着至关重要的影响,笔者就其研究进展综述如下。

1 呼吸系统并发症

脊髓损伤患者呼吸系统并发症的发生率高达 67%,其中以肺不张(36.4%)、肺部感染(31.4%)以及通气功能障碍(22.6%)等最为常见^[2]。脊髓损伤患者呼吸系统并发症的严重程度与损伤的节段高度相关,损伤节段越高,其发生率越高,症状越严重。Jackson 等^[3]报道 C1~C4 脊柱骨折所致脊髓损伤患者呼吸功能并发症的发生率约为 84%, C5~C8 骨折者发生率约为 60%,而在 T1~T12 节段由于合并有胸部直接损伤,其呼吸系统并发症发生率则约为 65%;Fishburn 等^[4]报道 C3~C5 骨折所致脊髓损伤患者的呼吸系统并发症发生率为 74%,而以下节段损伤发生率为 33%;Cotton 等^[5]报道, T1~T6 脊柱骨折所致脊髓损伤患者,呼吸系统并发症发生率为 51.1%,而 T7~T12 损伤患者为 34.5%。

支配呼吸运动的肌肉主要是膈肌、肋间肌以及呼吸辅助肌(斜角肌、斜方肌、胸锁乳突肌、胸肌等), C1~C2 的高位损伤不仅膈肌和肋间肌瘫痪、胸锁乳突肌和斜方肌等辅助呼吸肌也完全瘫痪,甚至有可能延髓呼吸中枢也有损伤,此类患者由于几乎所有的呼吸肌均已麻痹,如不立即进行处理则将很快发生急性呼吸衰竭,不少患者可在损伤当时死亡。此类患者需要立刻、永久的通气支持,以维持生命^[6]; C3~C7 节段损伤患者肋间肌和膈肌瘫痪,而呼吸辅助肌的功能部分保留,机体不能维持足够的肺活量和呼吸强度,从而引起限制性通气障碍。因此,此类患者需要常规早

期气管辅助呼吸,以减少呼吸系统并发症发生率^[6];胸髓及其以下节段脊髓损伤,截瘫患者虽有部分肋间肌以及腹肌发生麻痹,但尚不至于直接致死,在这类患者中肺不张和肺炎是主要的致死原因。除此之外,胸髓损伤患者还可能合并胸壁创伤,引起气胸及血胸。

脊髓损伤后粘液腺失交感支配,副交感神经兴奋,肺内分泌物产生增多;同时由于呼吸肌麻痹,咳嗽反应消失,气管分泌物清除能力下降;共同可导致肺内痰液积聚,加之患者长期卧床,易发生坠积性肺炎。尤其是机械通气患者,肺炎的发生率随着插管时间增加,每天增加 1%~3%^[7]。针对坠积性肺炎,应加强预防措施,包括定时翻身、湿化气道,并在保持脊柱稳定的前提下进行体位引流;要鼓励或帮助患者咳嗽排痰,患者保持半卧体位可使内脏下移,有利于增加肺部通气量。针对脊髓损伤后肺炎患者不推荐预防性应用抗生素,因为这样可能导致呼吸系统出现耐药性菌群;应当根据痰培养和药敏试验的结果,有针对性地选择敏感的抗生素治疗^[8]。

2 血管并发症

脊髓损伤的血管并发症主要包括深静脉血栓形成(DVT)和肺血栓栓塞症(PTE)。文献报道, DVT 的发生率为 9%~100%,这是由于检测方法不同造成的^[9], DVT 在不完全瘫的发生率高于完全性瘫,左腿是右腿发生率的两倍,胸椎损伤高于颈椎损伤^[10]。

针对脊髓损伤患者,骨折错位或手术误伤引起静脉壁损伤;肢体麻痹及长期卧床引起静脉血流缓慢;应激反应及血管损伤引起血液高凝状态,完全符合 DVT 形成的三大基本条件,从而导致肢体深静脉血栓形成进而引起更严重的 PTE。鉴于深静脉血栓的危害性,现在大多研究都将其重点放在预防方面。脊髓损伤患者如无特别的禁忌,应在伤后 48h 开始 DVT 的预防治疗^[11],主要的预防措施主要包括以下几个方面:(1)首先是精细手术操作以避免静脉壁的二次损伤;(2)早期被动活动肢体或者穿防血栓弹力袜以减轻静脉血流缓慢的问题;(3)应用抗凝药物缓解血液的高凝状态可以从源头上预防血栓形成,常用的药物

第一作者简介:男(1984-),在读博士研究生,研究方向:脊柱外科
电话:(029)84775288 E-mail: ifireman@126.com

通讯作者:罗卓荆 E-mail: zjluo@fmmu.edu.cn

包括:包括肝素,低分子肝素钠,华法林,血小板聚集抑制剂等^[12],其中,低分子肝素(LMWH)受到学者的关注^[13,14],Christie等^[9]认为脊髓损伤后LMWH应当于手术当日早晨及手术后24h内给予患者,以预防DVT的发生;(4)静脉滤网可以防止已经形成的血栓脱落堵塞重要脏器,以防止肢体坏死和PTE的发生。然而,有文献报道下腔静脉滤网可能会增加急性脊髓损伤后DVT的发病率而且其本身也会引起相应的并发症^[15]。

PTE是静脉血栓形成的最严重并发症,文献报道其发病率为2%~7%^[16]。PTE往往发生于DVT形成后3~7d,主要症状就是表现为呼吸困难、咯血和胸痛的“肺梗塞三联征”,然而临床症状多不典型,其中以原因不明的呼吸困难最常见^[17]。肺栓塞发生后,约10%的患者于症状出现后1h内猝死;超过50%的患者出现右心衰竭或心肌损伤^[18]。PTE的早期诊断对于治疗和预后意义重大,胡大一^[19]推荐按照加拿大Wells评分和修正的Geneva评分^[20]评估患者PTE发生率,按照危重程度分别行D-二聚体、下肢静脉超声、多排螺旋CT、肺通气-灌注扫描或肺动脉造影等检查。同DVT的预防一样,PTE的预防也是推荐LMWH,研究发现LMWH对PTE有预防作用,且不会增加出血的风险;使用LMWH后PTE的发生率(0.3%)较对照组(1.4%)有明显下降^[21,22]。而对于已经发生了的PTE,一般行镇静止痛、抗凝溶栓、辅助通气、防治休克等治疗。

3 泌尿系统并发症

脊髓损伤患者围手术期常出现泌尿系统的并发症,包括排尿功能障碍和泌尿系统感染、结石等。脊髓损伤后泌尿系统的一系列并发症是截瘫患者晚期的主要病死原因,其中泌尿系统功能障碍引发的肾功能衰竭是导致截瘫患者晚期死亡的第1位原因^[23]。截瘫患者伤后25年的病死率为49%,其中因肾功能衰竭而病死者占43%^[24];国内郝定均等^[25]报道:SCI后期泌尿系并发症发生率为82.4%;其中泌尿系感染为52.8%,慢性肾功能衰竭为14.5%,肾盂积水为10.1%,泌尿系结石为5.0%。因此,早期发现、预防和治疗脊髓损伤后的泌尿系统并发症对患者降低死亡率,改善生活质量均有重要意义。

脊髓损伤后泌尿系统容易发生感染的主要原因是:反复导尿损伤泌尿道,病原体逆行进入泌尿道导致感染;脊髓损伤后膀胱残留尿容易滋生细菌,引发感染;患者体质虚弱、处于负氮平衡状态,抵御感染的能力下降;脊髓损伤后不合理使用抗生素也会增加泌尿系统感染的几率。而反复泌尿系统感染、留置尿管、膀胱输尿管反流以及高钙尿常均是脊髓损伤后的引起泌尿系统结石的相关因素^[26]。

针对泌尿系统感染及结石的治疗,应主要以抗感染和导尿为主,其中对敏感菌选用合适的抗生素至关重要。根据文献报道,脊髓损伤后泌尿系统感染的致病菌以G-杆菌为主(70%以上),且其中过半为大肠埃希菌^[27,28],应根据病原学检查结果选用适当的抗生素进行治疗,同时给予

碱化尿液、鼓励多饮水、开放导尿管以及膀胱冲洗等辅助治疗^[29]。Everaert等^[30]推荐,慢性脊髓损伤无发热的上尿路感染患者给予5d抗生素治疗;急性脊髓损伤无发热的上尿路感染患者给予7d抗生素治疗;而脊髓损伤伴随发热的上尿路感染患者至少给予14d抗生素治疗。

导尿主要分为留置导尿和间歇导尿,近年来清洁间歇导尿逐渐受到国内外专家的认可;Cameron等^[31]比较分析了1973年~2005年内24762例脊髓损伤患者接受不同膀胱护理治疗后的疗效,得出结论:留置导尿相较其他导尿方式,更容易引起泌尿系统并发症,延长住院时间,并且引发患者社会心理学并发症情况,故而不推荐使用;Turi等^[32]对比间歇导尿和留置尿管引起泌尿系并发症的几率,发现在引起肾盂肾炎、附睾炎以及尿脓毒症等方面,间歇导尿明显低于留置导尿,从而得出间歇导尿较留置尿管更为安全,且并发症发生率更低这一结论;清洁间歇导尿不仅对泌尿系统感染、结石有预防和治疗作用,还能促进脊髓损伤引起的神经源性膀胱康复^[33];Cameron等^[34]报道,只有20%的脊髓损伤患者能够坚持使用清洁间歇导尿,12984例随访患者中,开始便采用留置导尿处理膀胱问题的患者不太可能改用其他方法,随访30年时71.1%的患者仍然继续使用留置导尿。然而Chen等^[35]报道大约7%的脊髓损伤患者在10年内会发生肾结石,而任何形式的导尿(间歇性导尿、留置导尿或避孕套导尿)与自发排尿相比均会引起肾结石形成几率增加。因此,尚需要进行更多研究来证实每种方法的安全性和有效性,为脊髓损伤后泌尿系统并发症的预防和治疗提供直接的科学依据。

4 电解质紊乱

脊髓损伤电解质紊乱以低钠血症最为常见,据报道其发病率约为30.1%~100%^[36,37],且其发病率及严重程度与脊髓损伤的严重程度以及损伤节段有关;文献报道脊髓损伤Frankel A~E级发病率分别为:62%、48%、41%、23%和16%^[38];从L4~C2平面,脊髓损伤平面越高低钠血症发生率越高且越严重^[39]。低钠血症常发生于脊髓损伤后6.4~8.9d,于伤后8.7~17.3d降至最低,并持续 30.4 ± 6.0 d^[38,40]。低钠血症如不及时纠,有可能加重脊髓损伤或使已经恢复的神经功能再次受损,甚至危及患者生命。

脊髓损伤后低钠血症发病原因较为复杂,包括利尿剂与低张液体的输入、水摄入过多与低钠饮食、肾内因素和ADH依赖性渗透压调节机制损害所致的水排出能力下降等^[41]。其发病机制目前尚不明确,目前主要有抗利尿激素(ADH)释放过度,水潴留、钠排出增多而引起高容量型低钠血症^[42];CSWS是继发于中枢神经系统损伤,肾脏保钠能力下降,出现高尿钠,低血钠及低血容量的一组综

合征^[43]。由于发病机制不同,SIADH 与 CSWS 的治疗方法也完全相反:SIADH 的治疗原则是限制液体摄入量,适当补盐;而 CSWS 的治疗原则则是积极补充血容量,并在此基础上补充丢失的钠盐^[44]。对于脊髓损伤患者,应当严密监测血浆渗透压、尿量、尿钠、尿渗透压及其他肾功能监测,这有助于早起快速正确检查出低钠究竟是 SIADH 还是 CSWS 引起的,从而给予针对性的治疗^[44]。

5 褥疮

褥疮又叫压疮、压迫性溃疡,是脊髓损伤围手术期的常见并发症。它是由于患者长期卧床,局部皮肤长期受压,导致血液循环障碍、营养缺乏引起的软组织坏死。根据文献报道,脊髓损伤患者整体的褥疮发病率高达 80%,每年约有 30% 的脊髓损伤患者新发褥疮^[45]。褥疮好发于皮肤菲薄且有骨性突出之处,如:骶尾部、坐骨结节、股骨大转子、内外脚踝以及足跟等部位^[25,46]。褥疮的发病风险因素包括:活动受限,完全性损伤,大小便失禁引起潮湿,感觉障碍,肌肉萎缩,营养不良,体重不足,受伤时年龄大,受伤时间长^[45,47,48]等。

褥疮重在预防,根据文献报道,美国每年用于脊髓损伤患者褥疮治疗的花费约为 12~13 亿美元,而其预防的花费仅为上述数字的 1/10。褥疮的预防主要包括以下几个方面:每天检查皮肤以早期发现褥疮;定时翻身,避免皮肤长期受压;按摩皮肤受压部位,促进血液循环;妥善护理大小便失禁;保持皮肤干燥和洁净;订制个体化轮椅和支具,避免压迫;戒烟限酒;保持营养健康饮食等^[48]。

褥疮一旦发生,就应当引起足够的重视,给予及时治疗,否则就会加重恶化,并发感染、骨髓炎、低蛋白血症和败血症甚至引起死亡。Regan 等^[49]回顾了 1980~2007 年的相关文献,归纳总结了目前针对褥疮的治疗方法,包括:电刺激疗法,激光治疗,超声/紫外线 C 治疗,非热电磁脉冲治疗,同化激素,辅料以及蛆虫疗法等。然而针对褥疮治疗的同时还是要遵循褥疮的预防原则,防止新的褥疮发生以及已发褥疮的恶化。

6 小结

随着社会和经济的发展,脊髓损伤的发病率日益攀升,给社会和家庭带来巨大负担。针对脊髓损伤的治疗并不是一朝一夕就可以完成的,大部分患者需要终身护理及治疗。理解脊髓损伤围手术期并发症的发生机制及防治策略对于最大程度地促进患者神经功能的恢复,改善患者的生存质量和延长生命至关重要。

7 参考文献

1. Robert WB. Rockwood and Green's Fractures in Adults[M]. 7th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010. 1378-1390.
2. Jackson AB, Groomes TE. Incidence of respiratory complica-

- tions following spinal cord injury[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1994, 75(2): 270-275.
3. Fishburn MJ, Marino RJ, Ditunno JF. Atelectasis and pneumonia in acute spinal cord injury [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1990, 71(3): 197-200.
4. Cotton BA, Pryor JP, Chinwilla I, et al. Respiratory complications and mortality risk associated with thoracic spine injury [J]. J Trauma, 2005, 59(6): 1400-1409.
5. Lu K, Lee TC, Liang CI, et al. Delayed apnea in patients with mid- to lower cervical spinal cord injury [J]. Spine, 2000, 25(11): 1332-1338.
6. Velmahos GC, Toutouzas K, Chan L, et al. Intubation after cervical spinal cord injury: to be done selectively or routinely [J]? Am Surg, 2003, 69(10): 891-894.
7. Ball PA. Critical care of spinal cord injury[J]. Spine, 2001, 26(24 Suppl): S27-S30.
8. 段满生, 舒勇, 曹凯, 等. 650 例急性脊髓损伤早期并发症及其相关因素的临床分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31(9): 632-634.
9. Christie S, Thibault-Halman G, Casha S. Acute pharmacological DVT prophylaxis after spinal cord injury[J]. J Neurotrauma, 2011, 28(8): 1509-1514.
10. Weingarden SI. Deep venous thrombosis in spinal cord injury: overview of the problem[J]. Chest, 1992, 102(6): 636-639.
11. 郑樱, 周红俊, 刘根林. 脊髓损伤并发症的预防和治疗[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(7): 617-619.
12. 阮庆, 朱庆三. 脊髓损伤患者术后并发下肢深静脉血栓的成因及预防[J]. 中国实验诊断学, 2012, 16(1): 188-190.
13. Prandoni P, Sabbion P, Tanduo C, et al. Prevention of venous thromboembolism in high risk surgical and medical patients [J]. Semin Vasc Med, 2001, 1(1): 61.
14. Shorr AF, Jackson WL, Sherner JH, et al. Differences between low-molecular-weight and unfractionated heparin for venous thromboembolism prevention following ischemic stroke: a metaanalysis[J]. Chest, 2008, 133(1): 149-155.
15. Gorman PH, Qadri SF, Rao-Patel A. Prophylactic inferior vena cava (IVC) filter placement may increase the relative risk of deep venous thrombosis after acute spinal cord injury [J]. J Trauma, 2009, 66(3): 707-712.
16. Leon L, Rodriguez H, Tawk RG, et al. The prophylactic use of inferior vena cava filters in patients undergoing high-risk spinal surgery [J]. Ann Vase Surg, 2005, 19(3): 442-447.
17. 黄岚, 武晓静. 急性肺栓塞诊治的规范化[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39(10): 883-884.
18. Pollack CV, Schreiber D, Goldhaber SZ, et al. Clinical characteristics, management, and outcomes of patients diagnosed with acute pulmonary embolism in the emergency department: initial report of EMPEROR (Muhicenter Emergency Medicine Pulmonary Embolism in the Real World Registry) [J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 57(6): 700-706.

19. 胡大一. 严格掌握适应证减少冠状动脉介入治疗的过度使用[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39(10): 883-885.
20. Torbicki A, Perrier A, Konstantinides S, et al. Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: the Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2008, 29(18): 2276-2315.
21. Leizorovicz A, Cohen AT, Turpie AG, et al. Randomized placebo controlled trial of dalteparin for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients [J]. *Circulation*, 2004, 110(7): 874-879.
22. 夏锡仪, 谭玉林, 孙亚伟, 等. 低分子肝素预防外科术后患者的肺栓塞[J]. 中国危重病急救医学, 2011, 23(11): 661-664.
23. 张晓君, 钱淑琴, 孟庆溪, 等. 脊髓损伤后神经源性膀胱并发症及防治近况[J]. 实用医药杂志, 2008, 25(4): 480-483.
24. Tanagho EA, Schmidt RA. Electrical stimulation in the clinical management of the neurogenic bladder [J]. *J Urol*, 1988, 140(6): 1331-1339.
25. 郝定均, 何立民, 袁福镛, 等. 脊髓损伤患者后期并发症及其相关因素探讨[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(5): 267-270.
26. Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes [J]. *Curr Opin Urol*, 2006, 16(2): 93-99.
27. 张彦丽, 李卫红, 陈惠, 等. 脊髓损伤患者泌尿系感染病原菌分布与耐药性分析[J]. 中国医药导报, 2009, 6(31): 126-128.
28. 徐光青, 兰月, 黎婉斌, 等. 脊髓损伤患者泌尿系感染的细菌谱特点分析及对策[J]. 中国病原生物学杂志, 2010, 5(9): 665-668.
29. 王凭, 赵萌萌, 厉翠珍, 等. 脊髓损伤患者反复泌尿系感染的综合治疗分析[J]. 临床合理用药, 2012, 5(2): 13-14.
30. Everaert K, Lumen N, Kerckhaert W, et al. Urinary tract infections in spinal cord injury: prevention and treatment guidelines [J]. *Acta Clin Belg*, 2009, 64(4): 335-340.
31. Cameron AP, Wallner LP, Forchheimer MB, et al. Medical and psychosocial complications associated with method of bladder management after traumatic spinal cord injury [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2011, 92(3): 449-456.
32. Turi MH, Hanif S, Fasih Q, et al. Proportion of complications in patients practicing clean intermittent self-catheterization (CISC) vs indwelling catheter [J]. *J Pak Med Assoc*, 2006, 56(9): 401-404.
33. 王琰, 范建中, 王俊. 脊髓损伤后神经源性膀胱的康复与治疗[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31(3): 197-200.
34. Cameron AP, Wallner LP, Tate DG, et al. Bladder management after spinal cord injury in the United States 1972 to 2005 [J]. *J Urol*, 2010, 184(1): 213-217.
35. Chen Y, DeVivo MJ, Roseman JM. Current trend and risk factors for kidney stones in persons with spinal cord injury: a longitudinal study [J]. *Spinal Cord*, 2000, 38(6): 346-353.
36. Wu Q, Li YL, Ning GZ, et al. Epidemiology of traumatic cervical spinal cord injury in Tianjin, China. [J]. *Spinal Cord*, 2012, 50(10): 740-744.
37. 张立, 陈贵月, 穆保生, 等. 急性完全性颈髓损伤患者的水电解质紊乱及相关内分泌变化[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2001, 11(11): 333-336.
38. Peruzzi WT, Shapiro BA, Meyer PR Jr, et al. Hyponatremia in acute spinal cord injury [J]. *Crit Care Med*, 1994, 22(2): 252-258.
39. Silver JR, JH Frisbie Salt wasting, hypotension, polydipsia, and hyponatremia and the level of spinal cord injury [J]. *Spinal Cord*, 2008, 46(2): 162-163.
40. Furlan JC, Fehlings MG. Hyponatremia in the acute stage after traumatic cervical spinal cord injury: clinical and neuroanatomic evidence for autonomic dysfunction [J]. *Spine*, 2009, 34(5): 501-511.
41. 郭险峰, 关骅. 脊柱脊髓损伤患者低钠血症的临床研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(6): 340-343.
42. Amini A, Schmidt MH. Syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone and hyponatremia after spinal surgery [J]. *Neurosurg Focus*, 2004, 16(4): E10.
43. Tisdall M, Crocker M, Watkiss J, et al. Disturbances of sodium in critically ill adult neurologic patients: a clinical review [J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2006, 18(1): 57-63.
44. 陈亮, 权正学. 颈髓损伤后的低钠血症[J]. 中华创伤杂志, 2004, 20(3): 187-189.
45. Vaishampayan A, Clark F, Carlson M, et al. Preventing pressure ulcers in people with spinal cord injury: targeting risky life circumstances through community-based interventions [J]. *Adv Skin Wound Care*, 2011, 24(6): 275-284.
46. Iyun AO, Malomo AO, Oluwatosin OM, et al. Pattern of presentation of pressure ulcers in traumatic spinal cord injured patients in University College Hospital, Ibadan [J]. *Int Wound J*, 2012, 9(2): 206-213.
47. Krause JS, Carter RE, Pickelsimer EE, et al. A prospective study of health and risk of mortality after spinal cord injury [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008, 89(8): 1482-1491.
48. Keast DH, Parslow N, Houghton PE, et al. Best practice recommendations for the prevention and treatment of pressure ulcers: Update 2006 [J]. *Wound Care Canada*, 2007, 20(8): 447-460.
49. Regan MA, Teasell RW, Wolfe DL, et al. A systematic review of therapeutic interventions for pressure ulcers after spinal cord injury [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(2): 213-231.

(收稿日期:2012-08-30 末次修回日期:2013-06-15)

(本文编辑 彭向峰)