

· 临床研究 ·

显微镜下蛛网膜下腔减压、灌洗术治疗脊髓型颈椎临近节段退变病的临床疗效分析

陈国良¹, 焦根龙¹, 孙 凯², 朱浩然¹, 傅 国¹, 李志忠^{1*}¹暨南大学附属第一医院脊柱外科, 广东 广州 510632; ²九江学院附属医院骨科, 江西 九江 332000

[摘要] **目的:**探讨显微镜下蛛网膜下腔减压、灌洗术治疗脊髓型颈椎临近节段退变病的临床疗效。**方法:**2012年9月—2015年9月, 23例脊髓型颈椎临近节段退变病的患者行显微镜下蛛网膜下腔减压、灌洗术, 术后3个月、6个月、2年规律随访, 随访时复查颈椎正侧位平片、颈椎CT、MRI, 并采用日本骨科协会(JOA)评分评价颈髓功能。**结果:**23例患者平均获随访至术后2年, 所有病例在术中术后均未出现严重并发症, 术后症状缓解满意, 术后随访各时间点未见内固定失效、骨性椎管再狭窄, 术后3个月MRI见脊髓T2W高信号改变较术前明显减轻, 术后6个月MRI见脊髓T2W高信号改变较术后3个月减轻, 术后2年MRI检查见脊髓T2W高信号改变基本消失; 术前JOA评分(7.67 ± 1.16)分, 术后3个月、6个月、2年的JOA评分分别为(10.87 ± 0.82)分、(13.09 ± 0.73)分、(13.48 ± 0.67)分, JOA评分改善率分别为(34.91 ± 8.64)%、(58.55 ± 7.40)%、(62.70 ± 6.46)%; 术后JOA评分均高于术前($P < 0.05$); 术后6个月、术后2年JOA评分均高于术后3个月($P < 0.05$); 术后2年JOA评分与术后6个月差异无统计学意义。**结论:**显微镜下蛛网膜下腔减压、灌洗术治疗脊髓型颈椎临近节段退变病可获得满意的临床疗效。疗效主要与显微镜下松解脊髓各被膜间的粘连、解除硬脊膜内外的压迫及灌洗降低部位炎症因子水平相关。

[关键词] 临近节段疾病; 显微镜; 蛛网膜下腔减压; 脊髓损伤**[中图分类号]** R615**[文献标志码]** B**[文章编号]** 1007-4368(2019)01-094-05

doi: 10.7655/NYDXBNS20190118

颈椎前路椎间盘切除融合术(anterior cervical discectomy with fusion, ACDF)的历史可以追溯到20世纪50年代^[1-2], 发展至今已成为许多颈椎疾病的标准治疗方案。但随着融合后生物力学性能的改变, 可导致相邻节段出现新的退变, 并可能出现新的脊髓或神经根功能受损, 称之为颈椎相邻节段病变(adjacent segment pathology, ASP)。按患者有无临床症状, ASP可分为“相邻节段退变”和“相邻节段疾病(adjacent segment disease, ASD)”^[3]; 也有学者将其分为“影像学相邻节段病变”和“临床型相邻节段病变”两种^[4]。与其他颈椎相关疾病治疗选择相似, 目前对于临近节段退变病的治疗尚无统一观点。颈椎间盘置换术(cervical disc replacement, CDR)、椎板成形术及融合术都可不同程度地缓解症状。暨南大学附属第一医院近年来选用显微镜下

蛛网膜下腔减压、灌洗治疗各种急慢性颈髓损伤取得了良好的疗效, 本文回顾分析了2012年9月—2015年9月在我院采用显微镜辅助行颈椎蛛网膜下腔减压、灌洗术的23例脊髓型颈椎临近节段退变病的患者, 随访至术后2年, 临床效果满意, 现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象

本组患者共23例, 男14例, 女9例; 年龄48~75岁, 平均59岁; 均曾行ACDF, 其中单间隙融合的17例, 双间隙融合的6例。术后原有症状缓解, 术后2~10年(平均5.6年)出现新发的脊髓型颈椎病症, 表现为四肢麻木、双下肢乏力、步态不稳等。经颈椎MRI检查证实原手术节段的相邻节段出现新发的颈椎间盘退变, 相应节段的脊髓呈现T2W高信号表现, 提示脊髓变性水肿, 部分患者表现为多节段脊髓水肿。其中C3/4间隙4例, C4/5间隙8例, C5/6间隙7例, C6/7间隙4例; 23例患者排除神经内外科疾病、颈椎或脊髓肿瘤、脊柱感染、结核等疾病以及手术禁忌证后, 尽早行手术治疗。考虑初次手

[基金项目] 广东省医学科学技术研究基金(A2017475); 广东省自然科学基金(2015A030313194)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 15999841318@163.com

术会导致原先手术入路组织粘连、原有内固定物的位置会影响再次手术的内固定,前路翻修手术难度较大。加上大多患者非相邻节段也存在不同程度的退变,同时为了避免再次行前路融合手术引起其他节段的退变加快,本组均采用后路显微镜辅助行颈椎蛛网膜下腔减压、灌洗术。

病例纳入标准:①既往曾行ACDF术,术后原有脊髓受压症状缓解;②近期出现新发的脊髓型颈椎病症状,表现为肢体麻木、乏力,步态不稳、踩棉花感等;③体格检查出现肢体肌张力增高、肌力下降、生理反射活跃或亢进、引出病理反射、大小便异常等;④影像学检查MRI提示原手术临近节段椎间盘退变、脊髓受压并有信号改变,CT排除韧带骨化。

剔除标准:①症状典型,但原手术节段临近节段未见明显影像学异常;②初次手术后症状不缓解;③致压物非椎间盘组织;④伴有颈部感染、肿瘤;⑤合并胸腰椎疾病或颅脑疾病者;⑥因外伤导致该次症状体征。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

全麻插管成功后取俯卧位,头部固定于头架,颈椎微屈曲。C臂确定手术节段后常规消毒铺巾,取后正中纵行切口,切开皮肤、剥离棘突两侧肌肉至充分显露手术节段的棘突、椎板及双侧侧块。行颈椎单开门,以症状较重一侧作为开门侧、症状较轻一侧作为门轴,充分清理椎管内硬膜外的致压组织,充分显露脊髓受压病变的区域,置入显微镜行蛛网膜下腔切开减压、灌洗。依据术前MRI及患者症状体征定位病变节段,减压及固定至少到达病变节段临近的上下椎板。打开椎板后常见局部脊髓搏动欠佳。于硬脊膜中央纵行切开,显微镜下探查见所有患者硬脊膜与蛛网膜间有不同程度的粘连,神经根剥离并仔细松解分离粘连后,再仔细分离蛛网膜至蛛网膜下腔,部分患者未见脑脊液流出,部分患者则表现为局部脑脊液高压、脑脊液向外喷出。在显微镜下仔细分离蛛网膜与软脊膜间的粘连,大量生理盐水灌洗,直至脑脊液流动正常、脊髓搏动正常、脊髓表面血管充盈良好。取0号丝线以连续锁边法缝合硬脊膜(图1)。取合适大小的微型钢板固定开门侧的棘突及侧块,门轴侧植入自体骨,再次探查无误、彻底止血、放置引流管后,逐层关闭切口。

1.2.2 术后处理

术后常规予抗菌药物预防感染至术后48 h,有

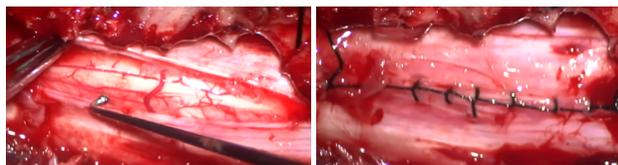


图1 术中行蛛网膜下腔减压至脑脊液流动正常、脊髓表面血管扩张良好,减压后连续锁边缝合硬脊膜

脑脊液漏的患者适当延长抗菌药物使用时间。术后颈部无需制动,根据植骨融合所需时间及脊髓功能恢复所需时间的特点,在术后3个月、6个月、2年时,复查颈椎正侧位平片、颈椎CT及MRI观察内固定位置、骨性椎管有无再发狭窄及脊髓水肿变性有无好转,并采用日本骨科协会(JOA)功能评分(17分法)^[5]和JOA评分改善率[(术后总分-术前总分)/(17-术前总分)×100%]评价患者颈椎及神经功能。

1.3 统计学方法

所得数据计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用SPSS 20.0统计软件进行数据分析。对术前、术后各时间的JOA评分采用重复测量的方差分析, $P \leq 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均在显微镜下完成手术,术后23例患者均按时规律随访。其中1例患者术后出现脑脊液漏,经常规处理后愈合;所有病例随访至术后2年时未见门轴断裂、内固定失效、感染等并发症,影像学提示脊髓T2W高信号基本消失,神经功能改善满意。

2.1 影像学随访

术后3个月、6个月、2年随访时,颈椎正侧位平片及CT提示:所有病例均无内固定松动、断裂,骨性椎管无再发狭窄,MRI检查脊髓T2W高信号表现在术后3个月较术前明显减轻,术后6个月MRI表现与术后2年基本一致,脊髓T2W高信号表现基本消失(图2)。

2.2 颈椎JOA功能评分及其改善率

术前和术后3个月、6个月、2年JOA评分分别为(7.67±1.16)分、(10.87±0.82)分、(13.09±0.73)分、(13.48±0.67)分。对患者各时间点的JOA评分进行比较:术后3个月、6个月、2年JOA评分均较术前明显改善($P < 0.001$),改善率分别为(34.91±8.64)%、(58.55±7.40)%、(62.70±6.46)%;术后6个月、术后2年JOA评分较术后3个月明显改善($P < 0.001$),改善率分别为(35.81±10.95)%、(41.67±13.41)%;术后2年JOA评分与术后6个月比较,差

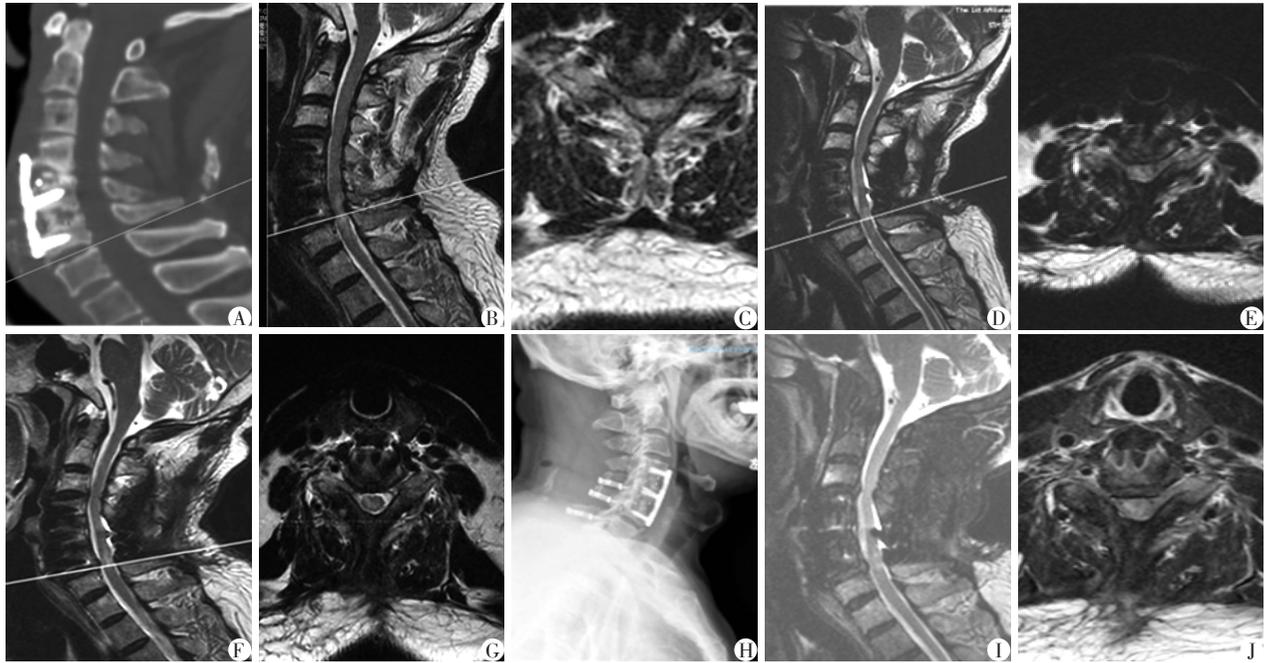
异无统计学意义 ($P=0.055$), 改善率为 $(8.55 \pm 16.55)\%$ 。

3 讨论

3.1 ASP的病因

ASP最早在1988年由Lee等提出^[6],但目前对融合后相邻节段病变的实质尚无准确描述。ASP虽

然客观存在,但其病因仍未明确。有文献报道在初次融合手术的10年内ASP的年发病率为2.9%,而且ASP更好发于行颈椎单节段固定融合的患者^[3]。生物力学研究认为融合术后相邻节段的应力增加可能加速了椎间盘的退变^[7]。但尽管很多研究表明融合节段的相邻节段应力及活动度会发生改变,但脊柱本身就会随着年龄的增长而退变^[8-9]。很多学者



患者男,60岁,曾行ACDF(C4/5、C5/6),术后4年余再发脊髓受损症状。A:术前CT:原手术内固定位置良好,未见后纵韧带骨化;B、C:术前MRI:C6/7椎间盘突出压迫脊髓,C6~C7平面脊髓呈T2W高信号;D、E:术后3个月MRI:椎管容积变大、T2W高信号较术前减轻,脊髓无受压;F、G:术后6个月MRI:脊髓T2W高信号较术后3个月改善,脊髓无受压;H:术后2年颈椎平片,内固定位置良好;I、J:术后2年MRI:脊髓无压迫,C6~C7平面脊髓T2W高信号基本消失。

图2 典型病例手术前后影像学改变

认为脊柱本身的自然退变在ASP的发生中可能也发挥了重要作用。Song等^[10]研究发现,ACDF术后患者融合的相邻节段及非相邻节段都会不同程度地发生退行性改变,两组均可表现为脊髓受损的症状,甚至需要再次手术。另外有学者认为,手术中损伤临近节段的椎间盘(比如手术定位病变节段时将定位针误插入临近的椎间盘)可能会导致临近节段椎间盘退变加快^[11]。相邻节段退变的原因到底是来源于融合手术,还是归因于脊柱的自然退变,又或者是两种因素相互作用的结果,仍需进一步研究证实。

3.2 ASD的病理和病理生理

颈椎临近节段退变病是一种慢性脊髓损伤,治疗的关键在于外科手术减压^[12]。慢性脊髓损伤的病理过程可以分为原发性损伤和继发性损伤两个

过程。原发性损伤主要为机械性损伤,是指由突出的椎间盘、增生或钙化的韧带等异常组织压迫脊髓而引起的原发性机械性损伤,单纯的机械性损伤通过椎管减压、去除压迫后常可以达到满意效果。持续的机械性损伤可导致继发性的细胞损伤,细胞损伤是指在脊髓机械性损伤的基础上发生氧化应激、炎症反应等病理生理改变,使损伤部位发生自身破坏性改变,进而加重脊髓损伤^[13-15]。单纯的椎管减压难以有效解除脊髓继发性损伤的症状。不同于急性脊髓损伤^[16],慢性脊髓损伤由于病程长、进展较慢,脊髓常无髓内出血、水肿等急性损伤表现。多表现为脊髓被膜间的粘连、脑脊液循环障碍等,术中常见病变部位的硬脊膜下腔、蛛网膜下腔粘连,局部脑脊液高压和脑脊液被隔断并存,脊髓表面血管无充盈等。另外,相关基础研究证实^[17-19],在病变部

位的脑脊液中 γ -干扰素、白介素-17F、白介素-6等炎症因子浓度较正常脑脊液中高,提示病变部位持续存在慢性炎症反应。脊髓被膜间粘连、脑脊液循环障碍导致脊髓受压,进一步加重脊髓细胞的凋亡或缺血坏死等病理改变^[15,17],这些病理改变的存在导致局部的慢性无菌性炎症无法消除,使得脊髓慢性损伤进入恶性循环。目前用于治疗脊髓损伤的药物和细胞因子抑制剂虽然很多,但作用机制、用药方案及疗效均不确切^[20]。大多学者认为,通过手术降低损伤部位的炎症因子水平进而改善局部的微环境来减轻继发性损伤是治疗慢性脊髓损伤的有效方法^[21]。

3.3 ASD常用术式的疗效分析

ASD的治疗尚无统一标准,可供选择的术式包括椎板成形术、椎间融合术及椎间盘置换术。相关文献报道3种术式治疗ASD均可达到一定的临床效果,但3种术式的有效性均缺乏足够的理论支持^[22-25]。虽然相邻节段退变的具体病因尚未明确,但颈椎融合术后相邻节段应力增高,进而加快相邻节段退变的观点得到广泛认可。按照这一观点,对于ASD再次行融合手术势必会加快二次融合节段的相邻节段发生退变,甚至需要再次手术。为了避免这一并发症,可以保留颈椎节段运动功能的CDR应运而生并发展迅速。支持CDR的学者认为,CDR既可以达到与融合手术相同的手术疗效,又可以保留手术节段的运动功能、避免相邻节段承受异常应力,进而保护相邻节段的椎间盘。体外生物力学实验研究的结果提示CDR术后相邻节段的椎间盘内压力与手术前相近^[26]。但关于CDR治疗ASD的临床疗效仍有文献报道。椎板成形术从后路对脊髓进行减压,通过扩大骨性椎管容积、切除椎板下韧带或骨质等方法来进行脊髓的硬膜外减压,该术式不破坏颈椎前方的生理结构、又可有效解除脊髓的机械压迫,似乎是治疗ASD的有效方法。但ASD是一种慢性脊髓损伤,其病理过程分为原发性机械性损伤和继发性细胞性损伤两部分。椎板成形术只能去除原发的机械性损伤,无法去除继发性细胞性损伤,因此椎板成形术治疗病程长的ASD疗效欠佳。

3.4 蛛网膜下腔减压、灌洗术对比其他术式的优势及机制

针对慢性脊髓损伤的病理过程存在原发性机械性损伤和继发性细胞性损伤两部分,笔者采用的术式,单开门后扩大椎管容积,使得脊髓向后漂移,对脊髓进行硬膜外的机械性减压;通过显微镜彻底松

解脊髓各层被膜间的粘连,使得脑脊液循环、局部脊髓的血液循环恢复正常,去除了脊髓硬膜下的压迫;另外术中大量生理盐水冲洗可以减轻局部炎症反应、稀释局部炎症因子浓度,减轻脊髓的慢性炎症^[17,27]。上述三个方面的共同作用,去除了脊髓硬膜外的机械压迫、硬膜下的炎症粘连压迫、减轻局部炎症反应,既达到了彻底神经减压又减轻了局部炎症反应,为病变脊髓的功能恢复创造良好的局部微环境^[21,28]。而目前常用术式只能去除原发的机械性损伤,无法去除继发性细胞性损伤,因此治疗病程长的ASD疗效欠佳。

显微镜下蛛网膜下腔减压、灌洗能有效去除脊髓硬膜外、硬膜下腔及蛛网膜下腔的压迫,减轻局部慢性炎症反应,是治疗包括ASD在内的各种慢性脊髓损伤的有效手段。但该手术方式需使用显微镜及显微器械等高精设备,要求术者熟练掌握显微镜下的操作,学习曲线较长,不熟练的操作则会加大医源性脊髓损伤的风险。

[参考文献]

- [1] Rajae SS, Bae HW, Kanim LEA, et al. Spinal fusion in the United States[J]. Spine, 2012, 37(1): 67-76
- [2] Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks[J]. J Neurosurg, 1958, 15(6): 602-617
- [3] Hilibrand AS, Robbins M. Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion?[J]. Spine J, 2004, 4(6): 190-194
- [4] Fourny DR, Skelly AC, Devine JG. Treatment of cervical adjacent segment pathology: a systematic review [J]. Spine, 2012, 37(22): 113-122
- [5] 胥少汀,葛宝丰,徐印坎.实用骨科学[M]. 4版.北京:人民军医出版社,2012:1980
- [6] Lee CK. Accelerated degeneration of the segment adjacent to a lumbar fusion[J]. Spine, 1988, 13(3): 375-377
- [7] Eck JC, Humphreys SC, Lim TH, et al. Biomechanical study on the effect of cervical spine fusion on adjacent-level intradiscal pressure and segmental motion [J]. Spine, 2002, 27(22): 2431-2434
- [8] Boden SD, Mccowin PR, Davis DO, et al. Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1990, 72(8): 1178-1184
- [9] Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, et al. MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects [J]. J Bone Joint Surg Br, 1998, 80(1): 19-24
- [10] Song KJ, Choi BW, Jeon TS, et al. Adjacent segment de-

- generative disease: is it due to disease progression or a fusion-associated phenomenon? Comparison between segments adjacent to the fused and non-fused segments [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(11): 1940-1945
- [11] Nassr A, Lee JY, Bashir RS, et al. Does incorrect level needle localization during anterior cervical discectomy and fusion lead to accelerated disc degeneration? [J]. *Spine*, 2009, 34(2): 189-192
- [12] Wilson JR, Singh A, Craven C, et al. Early versus late surgery for traumatic spinal cord injury: the results of a prospective Canadian cohort study [J]. *Spinal Cord*, 2012, 50(11): 840-843
- [13] Schwab JM, Chiang N, Arita M, et al. Resolvin E1 and protectin D1 activate inflammation-resolution programs [J]. *Nature*, 2007, 447(7146): 869-874
- [14] Oyinbo CA. Secondary injury mechanisms in traumatic spinal cord injury: a nugget of this multiply cascade [J]. *Acta Neurobiol Exp(Wars)*, 2011, 71(2): 281-299
- [15] 梁兵,董健,唐家广. 硬膜囊内减压治疗创伤性脊髓损伤的研究进展 [J]. *中国骨与关节杂志*, 2016, 5(11): 853-858
- [16] 曲延镇,罗政,郭晓东,等. 硬脊膜或脊髓切开减压治疗脊髓损伤后广泛水肿或不伴髓内血肿 [J]. *中华骨科杂志*, 2015, 35(7): 707-713
- [17] Genlong J, Zhizhong L, Tan T, et al. Efficacy of spinal pia mater incision and laminoplasty combined with internal fixation for old spinal cord injury [J]. *Chin Med Sci J*, 2012, 27(3): 134-140
- [18] 宗少晖,方晔,彭金珍,等. 急性不完全脊髓损伤模型大鼠相关炎症因子的表达 [J]. *中国组织工程研究*, 2014, 18(18): 2806-2811
- [19] Cua DJ, Tato CM. Innate IL-17-producing cells: the sentinels of the immune system [J]. *Nat Rev Immunol*, 2010, 10(7): 479-489
- [20] 王涛丽,顾兵,李华南,等. 急性脊髓损伤后的炎症反应及其抗炎治疗 [J]. *中国药理学通报*, 2015, 31(4): 452-457
- [21] Silva NA, Sousa N, Rui LR, et al. From basics to clinical: A comprehensive review on spinal cord injury [J]. *Prog Neurobiol*, 2014, 114(1): 25-57
- [22] Matsumoto M, Nojiri K, Chiba K, et al. Open-door laminoplasty for cervical myelopathy resulting from adjacent-segment disease in patients with previous anterior cervical decompression and fusion [J]. *Spine*, 2006, 31(12): 1332-1337
- [23] Hilibrand AS, Yoo JU, Carlson GD, et al. The success of anterior cervical arthrodesis adjacent to a previous fusion [J]. *Spine*, 1997, 22(14): 1574-1579
- [24] Sekhon LH, Sears W, Duggal N. Cervical arthroplasty after previous surgery: results of treating 24 discs in 15 patients [J]. *J Neurosurg Spine*, 2005, 3(5): 335-341
- [25] Phillips F, Allen TJ, Albert T, et al. Cervical disc replacement in patients with and without previous adjacent level fusion surgery: a prospective study [J]. *Spine*, 2009, 34(6): 556-565
- [26] Chang UK, Kim DH, Lee MC, et al. Changes in adjacent-level disc pressure and facet joint force after cervical arthroplasty compared with cervical discectomy and fusion [J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(1): 33-39
- [27] 廖维宏,张光铂. 进一步加强脊髓损伤修复研究 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2003, 13(9): 517-519
- [28] Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury: results of the third national acute spinal cord injury randomized controlled trial [J]. *JAMA*, 1997, 277(20): 1597-1604

[收稿日期] 2018-03-20