

急性创伤性中央颈髓综合征手术治疗的预后因素分析

竺得洲^{1,2}, 高杰², 李连华², 彭琳博^{1,2}, 刘智², 孙天胜^{1,2}

(1 南方医科大学第二临床医学院 510515 广州市; 2 中国人民解放军总医院第七医学中心 100700 北京市)

【摘要】目的:探讨急性创伤性中央颈髓综合征(ATCCS)手术治疗的有效性,分析影响术后脊髓功能恢复的因素。**方法:**回顾 2015 年~2017 年我院骨科手术治疗的 53 例 ATCCS 患者的临床资料,包括年龄、性别、是否存在病理征、入院手内肌肌力、是否存在椎旁软组织损伤、脊髓内高信号长度、椎管最狭窄处百分比(MCC)、脊髓最大受压程度(MSCC)、手术时机、手术入路、入院和末次随访 ASIA 评分(运动、感觉)、JOA 评分等信息,分析影响术后脊髓功能恢复的因素。**结果:**53 例患者平均年龄 55.57 ± 9.68 岁,39 例男性(74%),14 例女性(26%),伤后平均 6.85 ± 5.39 天接受手术治疗,其中前路手术 19 例,后路手术 34 例,术后平均随访 21.51 ± 10.46 个月;入院 ASIA 运动评分 70.43 ± 23.32 分、ASIA 感觉评分 99.21 ± 11.78 分、JOA 评分 9.87 ± 2.96 分,末次随访 ASIA 运动评分 92.17 ± 13.16 分、ASIA 感觉评分 105.77 ± 6.79 分、JOA 评分 14.13 ± 3.14 分,均较入院明显增加($P < 0.05$),脊髓功能明显恢复。根据 JOA 评分改善率分组(>50%定义为预后好 39 例,≤50%定义为预后差 14 例)并进行相关因素分析,结果显示高龄(61.14 ± 7.55 vs 53.56 ± 9.65 岁)、入院手内肌肌力较差(5.43 ± 5.95 vs 9.49 ± 4.99 分)、病理征阳性(阳性/阴性)(10/4 vs 15/24 例),MRI T2 像显示存在椎旁软组织损伤(有/无)(8/6 vs 9/30 例)及脊髓内高信号长度较长(25.87 ± 13.85 mm vs 18.08 ± 10.68 mm)是预后差的主要因素($P < 0.05$)。而性别(男/女)(29/10 vs 10/4 例)、MCC[(43.18 ± 10.96)% vs (49.14 ± 7.94)%]、MSCC[(26.75 ± 10.81)% vs (28.67 ± 9.59)%]、入院 ASIA 运动评分(74.18 ± 22.78 vs 60.00 ± 22.35 分)、入院 ASIA 感觉评分(101.38 ± 8.93 vs 93.14 ± 16.38 分)、手术时机(7.51 ± 5.87 vs 5.00 ± 3.23 分)、手术入路(前路/后路)(15/24 vs 4/10 例)对预后无明显影响($P > 0.05$)。**结论:**ATCCS 采用手术治疗安全有效;高龄、病理征阳性、入院手内肌评分低、椎旁软组织有损伤、脊髓内高信号长度长提示患者术后脊髓功能恢复差。

【关键词】急性创伤性中央颈髓综合征;颈椎手术;预后;颈脊髓损伤

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2018.11.03

中图分类号:R683.2 文献标识码 A 文章编号:1004-406X(2018)-11-0975-07

Prognostic factors of surgical treatment for acute traumatic central cord syndrome/ZHU Dezhou, GAO Jie, LI Lianhua, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2018, 28(11): 975-981

【Abstract】 Objectives: To investigate the effectiveness of surgical treatment of acute traumatic central cord syndrome (ATCCS), and to analyze the factors of affecting postoperative spinal cord function recovery. **Methods:** Totally 53 patients with ATCCS who underwent orthopedic surgical treatment in our hospital from 2015 to 2017 were reviewed, including age, gender, pathological signs, intrinsic muscle strength of hand at admission, paravertebral soft tissue injury, the length of high signal in spinal cord, maximum canal compromise (MCC), maximum spinal cord compression (MSCC), the interval from injury to surgery, surgical approach, the ASIA score(motor, sensory) and JOA score at admission and the final follow-up. The factors of affecting postoperative spinal cord function recovery were analyzed. **Results:** In the cohort of 53 patients, the mean age was 55.57 ± 9.68 years, 39 patients were males(74%), 14 patients were females(26%). The average interval from injury to surgery was 6.85 ± 5.39 days. 19 cases underwent anterior surgery, 34 cases underwent posterior surgery. The results showed that the old age (61.14 ± 7.55 vs 53.56 ± 9.65 years old), the intrinsic

基金项目:军队医学科研计划创新工程专项(项目编号:16CXZ002)

第一作者简介:男(1993-),硕士在读,研究方向:脊柱外科

电话:(010)84042490 E-mail:515318769@qq.com

通讯作者:孙天胜 E-mail:suntiansheng-@163.com 高杰 E-mail:liuyedao101@sina.com

muscle strength of hand was poor (5.43 ± 5.95 vs 9.49 ± 4.99 points), pathological signs were positive (positive/negative)(10/4 vs 15/24 cases), the T2-weighted MR showed paravertebral soft tissue injury (8/6 vs 9/30 cases) and long length of high signal in spinal cord(25.87 ± 13.85 mm vs 18.08 ± 10.68 mm) were the main factors for poor prognosis($P < 0.05$). And gender(29/10 vs 10/4 cases), MCC[(43.18 ± 10.96)% vs (49.14 ± 7.94)%], MSCC[(26.75 ± 10.81)% vs (28.67 ± 9.59)%], admission ASIA motor score(74.18 ± 22.78 vs 60.00 ± 22.35 points), admission ASIA sensory score(101.38 ± 8.93 vs 93.14 ± 16.38 points), the interval from injury to surgery(7.51 ± 5.87 vs 5.00 ± 3.23 points), surgical approach(15/24 vs 4/10 cases) had no significant effect on prognosis($P > 0.05$). **Conclusions:** Surgical treatment is safe and effective for ATCCS. Advanced age, positive pathology, low intrinsic muscle strength of hand at admission, injured paravertebral soft tissue and long high signal length in spinal cord indicate that the spinal cord function recovery is poor after operation.

[Key words] Acute traumatic central cord syndrome; Cervical surgery; Prognosis; Spinal cord injury

[Author's address] The Second School of Clinical Medicine, Southern Medical University, Guangzhou, 510515, China

急性创伤性中央颈髓综合征(ATCCS)是最常见的颈脊髓损伤类型, 约占所有颈脊髓损伤的44%^[1]。其临床特征为:(1)上肢运动障碍重于下肢(ASIA 运动评分至少相差10分)^[2,3];(2)损伤平面以下不同程度的感觉功能障碍;(3)膀胱功能障碍,通常是尿潴留^[4,5]。针对ATCCS患者是否采取手术以及手术时机、手术方式等可能影响预后的因素仍存在争议。笔者回顾分析2015年~2017年我院手术治疗的53例ATCCS患者的临床资料, 利用这些资料评估手术治疗是否有效, 分析影响患者术后脊髓功能恢复的因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

统计2015~2017年我院骨科收治的颈椎外伤病例, 纳入标准:(1)有颈椎外伤史;(2)年龄18岁或以上;(3)符合急性创伤性中央颈髓综合征诊断标准^[6];(4)影像学资料完整;(5)手术颈脊髓减压治疗,且术后复查MRI显示减压彻底;(6)完成至少6个月的随访时间;(7)入院ASIA评分C或D级。排除标准:(1)伴颈椎骨折、脱位者;(2)伴颅脑损伤或痴呆症、帕金森病、四肢神经损伤等可影响脊髓功能评估的疾病;(3)伴骨关节炎、泌尿系统疾病等影响JOA评分的疾病;(4)术后再次发生颈脊髓损伤。共纳入符合标准的TCCS患者56例, 其中3例失访, 其余53例纳入本研究。其中男性39例(74%), 女性14例(26%)。年龄27~73(55.57 ± 9.68)岁, 47~53岁和58~63岁为两个发病高峰。致伤原因: 车祸伤10例, 骑车摔伤21例, 步行跌倒16例, 高处坠落伤6例。所有患者入院后

均用小剂量甲强龙治疗。

1.2 观察指标和测量

所有患者入院常规行神经学查体, 包括肌力、感觉、病理征等, 术前均行颈椎正侧位X线、CT平扫+二位重建、MRI检查。由3名脊柱外科医生阅片并记录数据, 定量资料取3名医生所测数据的平均值。我们将MRI T2像椎前高信号和后方韧带高信号统一归于椎旁软组织损伤(图1)。观察患者在MRI矢状面T2像上是否存在脊髓高信号, 并测量其长度(图2)。根据Fehlings等^[7]的研究测量椎管最狭窄处矢状径(Di), 脊髓受压最大处矢状径(di), 以及损伤节段上下各1个节段的椎管矢状径(Da、Db)和脊髓矢状径(da、db), 并按他们的公式计算椎管最狭窄处百分比(MCC)和脊髓最大受压百分比(MSCC), $MCC = [1 - 2 \times Di / (Da + Db)] \times 100\%$, $MSCC = [1 - 2 \times di / (da + db)] \times 100\%$ (图2)。

1.3 手术方式

根据致压因素的部位及节段数选择手术入路, 对于脊髓受压局限于1或2个节段且不伴或伴有轻度局限后纵韧带骨化的患者选择前路颈椎间盘切除椎间植骨融合术, 对于受压节段 ≥ 3 个、广泛后纵韧带骨化或颈椎后凸畸形的患者选择后路手术, 包括单开门椎板成形术及扩大半椎板切除减压术。

1.4 研究方法

采用ASIA评分(运动、感觉)和JOA评分评估患者入院和末次随访时的脊髓功能。按Hirabayashi等^[8]的方法计算JOA评分改善率[(末次随访时JOA评分-入院JOA评分)/(17-入院



图 1 MRI T2 像显示椎前高信号和后方韧带高信号 图 2 在 MRI 矢状面 T2 像上测量脊髓内高信号长度, 椎管最狭窄处矢状径(Di), 脊髓受压最大处矢状径(di), 损伤节段上下各 1 个节段的椎管矢状径(Da、Db)和脊髓矢状径(da、db), $MCC=[1-2 \times Di/(Da+Db)] \times 100\%$, $MSCC=[1-2 \times di/(da+db)] \times 100\%$

Figure 1 T2-weighted MR image showed high intensity signal in the prevertebral and posterior ligament region **Figure 2** Measurement of the length of the high intensity signal in spinal cord, Di, di, Da, Db, da and db on T2-weighted MR image, $MCC=[1-2 \times Di/(Da+Db)] \times 100\%$, $MSCC=[1-2 \times di/(da+db)] \times 100\%$

JOA 评分) $\times 100\%$]。参照 Yamazaki 等^[9]的方法将 JOA 评分改善率 $>50\%$ 定义为预后好, JOA 评分改善率 $\leq 50\%$ 定义为预后差。比较各组之间患者年龄、病理征、椎旁软组织损伤、脊髓内高信号长度、MCC、MSCC、手术方式、手术时机、入院手内肌肌力评分(我们将手内肌肌力评分定义为双侧指屈肌肌力与小指外展肌肌力之和)、ASIA 评分(运动、感觉)、JOA 评分等之间是否存在差异。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件对数据进行处理。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。分析年龄、脊髓内高信号长度、MCC、MSCC、入院手内肌评分与入院 ASIA 评分(运动、感觉)、JOA 评分的相关性采用双变量相关性分析。手术前后 ASIA 评分及 JOA 评分采用配对 t 检验。不同组别之间比较采用独立样本 t 检验。计数资料之间对比采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术疗效

53 例患者平均年龄 55.57 ± 9.68 岁, 其中前路手术 19 例, 后路手术 34 例。随访 6~38(21.51 ± 10.46)个月, 术后均未发生明显手术相关并发症。入院时 ASIA 评分 C 级 12 例, D 级 41 例。末次随访时 12 例 C 级均恢复至 D 级, D 级恢复至 E 级者 8 例, 没有一例患者的 ASIA 分级恶化到更差

的等级。ASIA 运动评分、感觉评分及 JOA 评分末次随访时均较入院时提高($P < 0.05$, 表 1), JOA 评分改善率为 $(65.01 \pm 28.42)\%$ 。

2.2 影响伤后脊髓功能的因素

所有患者在 MRI 矢状面 T2 像上均发现脊髓内高信号, 平均长度为 20.14 ± 11.97 mm, MCC ($44.76 \pm 10.52\%$), MSCC ($27.26 \pm 10.45\%$)。经双变量相关性分析, 年龄与入院 ASIA 运动评分呈显著负相关($P < 0.05$)。脊髓内高信号长度、入院手内肌肌力评分与入院 ASIA 评分(运动、感觉)、JOA 评分呈负相关($P < 0.05$)。MCC、MSCC 与入院 ASIA 评分(运动、感觉)、JOA 评分无明显相关性($P > 0.05$)(表 2)。经独立样本 t 检验, 病理征阳性组(25 例)与病理征阴性组(28 例)两组患者入院 JOA 评分有统计学差异($P < 0.05$)。椎旁软组织有损伤组(17 例)与椎旁软组织无损伤组(36 例)两组患者脊髓内高信号长度、入院手内肌评分、ASIA 评分(运动、感觉)、JOA 评分有统计学差异($P < 0.05$, 表 2)。

2.3 影响术后患者预后的因素

预后好组(39 例)和预后差组(14 例)的患者资料见表 3, 两组患者年龄、髓内高信号长度、入院手内肌评分、JOA 评分有统计学差异($P < 0.05$), 病理征阳性率分别为 38% (15/39)、71% (10/14), 有统计学差异($\chi^2 = 4.493$, $P < 0.05$), 椎旁软组织损伤率分别为 23% (9/39)、57% (8/14), 有统计学差异

($\chi^2=4.035, P<0.05$), 性别比、入院 ASIA 评分(运动、感觉)、MCC、MSCC 和术前时间无统计学差异($P>0.05$)。预后好组 38%(15/39)的患者采取前路手术, 预后差组 29%(4/14)的患者采取前路手术, 二者无统计学差异($\chi^2=0.438, P>0.05$)。

3 讨论

自 1954 年 Schneider 等^[4]首次对 ATCCS 进行了介绍以来, 是否进行手术治疗饱受争议。随着影像学检查和手术技术的进步, 目的普遍认为手术治疗对于 ATCCS 是合理的, 尤其对伴有颈椎管狭窄症和症状进行性加重的患者^[10,11]。现在接受手术治疗的患者的比例正不断增加, 且手术患者的死亡率明显低于非手术治疗的患者的^[12]。ATCCS 涉及的损伤机制主要是颈椎过伸引起急性椎管狭

窄, 前方突出的椎间盘组织或骨赘与后方的黄韧带“钳夹”式卡压颈脊髓而造成损伤^[4,5,13]。手术解除脊髓压迫能减轻脊髓水肿, 改善脊髓血供, 为脊髓功能恢复创造有利条件, 防止迟发性神经恶化。本文收纳的 53 例 ATCCS 患者均采取手术治疗, 术后均未出现手术相关并发症, 末次随访时的 ASIA 评分(运动、感觉)及 JOA 评分均较入院时提高, 因此, 我们得出结论, ATCCS 采取手术治疗安全, 并能有效恢复患者脊髓功能。

3.1 ATCCS 预后相关因素

目前, 文献中报道的与 ATCCS 预后相关的因素有: 入院 ASIA 运动评分、中央椎管矢状径、MCC、MSCC、MRI T2 像脊髓高信号长度、椎管狭窄的节段数、减压时间、年龄和手术入路等。Thompson 等^[14]研究发现入院 ASIA 运动评分和颈椎管直径影响患者预后。Kepler 等^[15]前瞻性分析了 68 例 ATCCS 患者的临床资料, 发现年轻患者术后脊髓功能恢复较好, 而减压时间(24h 内或 24h 后)对早期脊髓功能恢复、住院时间等无影响。Brodell 等^[16]从全美住院样本数据库中回顾性分析了 16,134 例 ATCCS 患者发现老年和较重的内科合并症与较高的死亡率和较低的手术率有关。Miyanji 等^[1]回顾分析了 100 例颈脊髓损伤的患者发现 MCC、MSCC、脊髓内高信号长度是预测 ATCCS 患者脊髓功能恢复的重要因素, 他们认为 MCC、MSCC 能客观反映椎管狭窄和脊髓受压程度, MCC、MSCC 大的患者椎管狭窄和脊髓受压程度较重, 预后也较差。我们的研究发现年龄、脊髓

表 1 53 例患者入院及末次随访的 ASIA 评分(运动、感觉)及 JOA 评分

Table 1 A comparison of Asia score(motor, sensory), JOA score in 53 patients at admission and the final follow-up

	入院时 Admission	末次随访 Final follow-up
ASIA 运动评分 ASIA motor score	70.43±23.32	92.17±13.16 ^①
ASIA 感觉评分 ASIA sensory score	99.21±11.78	105.77±6.79 ^①
JOA 评分 JOA score	9.87±2.96	14.13±3.14 ^①

注: ①与入院时比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with admission, $P<0.05$

表 2 各因素与入院 ASIA 评分(运动、感觉)及 JOA 评分的双变量相关性

Table 2 The bivariate correlation between various factors and ASIA score (motor, sensory), JOA score at admission

	入院 ASIA 运动评分 Admission ASIA motor score		入院 ASIA 感觉评分 Admission ASIA sensory score		入院 JOA 评分 Admission JOA score	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
年龄(年) Age(y)	0.314	0.022	0.082	0.561	0.153	0.274
髓内高信号长度 Length of high signal in spinal cord	-0.617	<0.001	-0.560	<0.001	-0.660	<0.001
椎管最狭窄处百分比 MCC	-0.035	0.804	-0.101	0.473	-0.120	0.390
脊髓最大受压程度 MSCC	0.187	0.179	0.069	0.625	0.030	0.828
手内肌肌力评分 Intrinsic muscle strength of hand	0.851	<0.001	0.489	<0.001	0.628	<0.001
病理征 Pathological signs	-0.032	0.817	-0.247	0.075	-0.254	0.037
椎旁软组织损伤 Paravertebral soft tissue injury	-0.694	<0.001	-0.466	<0.001	-0.534	<0.001

表 3 预后好组与预后差组患者临床资料比较
Table 3 Comparison of Clinical data of patients with good prognosis and poor prognosis

	预后好 (n=39) Good prognosis	预后差 (n=14) Poor prognosis
年龄 (年) Age(y)	53.56±9.65	61.14±7.55 ^①
性别 (男/女) Gender (male/female)	29/10	10/4
病理征 (阳性/阴性) Pathological signs (positive/negative)	15/24	10/4 ^①
椎旁软组织损伤 (有/无) Paravertebral soft tissue injury(yes/no)	9/30	8/6 ^①
脊髓内高信号长度 (mm) Length of high signal in spinal cord	18.08±10.68	25.87±13.85 ^①
椎管最狭窄处百分比 (%) MCC	43.18±10.96	49.14±7.94
脊髓最大受压程度 (%) MSCC	26.75±10.81	28.67±9.59
入院手内肌肌力评分 Admission Intrinsic muscle strength of hand	9.49±4.99	5.43±5.95 ^①
入院 ASIA 运动评分 Admission ASIA motor score	74.18±22.78	60.00±22.35
入院 ASIA 感觉评分 Admission ASIA sensory score	101.38±8.93	93.14±16.38
入院 JOA 评分 Admission JOA score	10.49±2.62	8.14±3.26 ^①
术前时间 (d) Interval from injury to surgery	7.51±5.87	5.00±3.23
手术入路 (前路/后路) Surgical approach (anterior/posterior)	15/24	4/10

注:①与预后好组比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with the good prognosis group, $P<0.05$

内高信号长度是影响患者预后的因素,且年龄越大、脊髓内高信号长度越长,患者预后越差,而 MCC、MSCC、手术时机、手术入路不影响患者预后。老年患者颈椎多发生椎间盘突出、黄韧带肥厚、后纵韧带骨化等退行性变,颈椎管狭窄,脊髓缓冲空间小,伤后脊髓受压重,功能受损也重。此外,老年患者脊髓 γ -运动神经元、前角细胞、皮质脊髓束、有髓纤维数目减少也可能会影响老年患者的预后^[17]。MRI T2 像脊髓高信号长度代表脊髓损伤的空间范围,高信号长度越长,表示受累脊髓范围越大,伤后脊髓功能受损越严重,预后也较差。对于 MSCC、MSCC,虽然预后好组的二者均值均小于预后差组,但是均无统计学差异,可认为二者对患者脊髓功能恢复无影响,这表明即使患者

椎管狭窄严重、脊髓受压严重,经过良好减压手术治疗,预后也令人满意。这与 Miyajima 等^[1]的结论不同,一方面,Miyajima 等比较的是完全性颈脊髓损伤患者和不完全性颈脊髓损伤患者,而我们纳入的患者均为不完全性颈脊髓损伤,脊髓受损程度差异相对较小;另一方面,可能是由于样本数量较少,结果存在偏倚。此外,MCC、MSCC 除了受椎管矢状径及脊髓矢状径影响外,还受损伤节段数等因素的影响。目前对于手术减压的时机最有争议^[18-21]。Anderson 等^[22]通过回顾文献认为紧急情况下早期手术(24h 内)是可行的,有证据表明早期手术的患者在术后 ASIA 运动评分和 1 年后的功能独立性测量值较高。Kepler 等^[15]研究发现减压时间(24h)对患者早期(1 周)脊髓功能恢复无影响。Samuel 等^[23]回顾分析了 1060 例 ATCCS 患者发现,延迟手术能降低患者死亡率,在这项研究中,伤后 24h 内接受手术的患者死亡率为 4%,而超过 1 周后接受手术的患者死亡率为 1%。本研究预后好和预后差两组患者平均术前时间无统计学差异,但是预后好组的平均术前时间大于预后差组(7.51 vs 5.00),我们依旧认为延迟手术能避开机体应激反应高峰,使患者更能耐受手术,可对于脊髓损伤进行性加重的患者仍然建议早期手术。手术时机需根据患者脊髓功能是否进行性加重和患者全身状态等因素综合判断。最后,我们并未发现手术方式对脊髓功能恢复有影响,与 Brodell 等^[16]的结论一致,手术的目的主要是解除脊髓压迫,只要能够充分减压,不管前路、后路还是前后路联合都能获得满意疗效。O'Dowd 等^[24]认为手术入路的选择取决于以下几个因素:(1)外科医生的偏好;(2)脊髓受压的来源;(3)后路有利于重建颈椎张力带;(4)前路的临床成功率更高;(5)对于有两柱损伤,为了恢复颈椎稳定性,可选择前后路联合入路。对于 MCC、MSCC、最佳手术时机及入路,将来仍需要更多病例进行研究。

3.2 病理征、入院手内肌肌力评分、椎旁软组织损伤对 ATCCS 预后的影响

既往较少有文献将病理征、入院手内肌肌力评分、椎旁软组织损伤作为预后影响因素对 ATCCS 进行研究。我们研究发现病理征、入院手内肌肌力评分、椎旁软组织损伤是影响 ATCCS 的因素,且病理征阳性、入院手内肌肌力评分低、椎旁软组织有损伤提示患者预后差。

Aarabi 等^[25]认为入院 ASIA 运动评分能作为 ATCCS 患者预后的预测因素之一。而我们研究发现预后好和预后差两组患者入院 ASIA 评分无显著统计学差异,但是两组患者入院手内肌肌力评分存在显著统计学差异,而且预后好组的患者术前手内肌肌力评分较高。一方面,可能是对于预后的定义不同导致,Aarabi 等将 ASIA 运动评分、功能独立性测量、手部灵活度、疼痛评分作为预后,我们则将 JOA 评分改善率作为预后。另一方面,ASIA 运动评分包括了上肢和下肢两部分,而 ATCCS 的特点是“上肢重,下肢轻”,主要累及上肢功能,因此将 ASIA 运动评分预测患者预后不够准确。ATCCS 的病理基础基于皮质脊髓束的解剖学分布,由于供应上肢的神经纤维位于更中心位置,因此中心位置的脊髓挫伤或血肿更严重地损伤上肢功能^[26],Levi 等^[27]提出灵长类动物的皮质脊髓束对手的功能至关重要。此外,Curt 等^[28]通过神经生理学发现在 ATCCS 中,控制手部运动的轴突较控制下肢运动的轴突更易受到影响。因此将手内肌评分预测患者脊髓功能恢复比 ASIA 评分更为科学。

Dvorak 等^[29]根据美国外科学会创伤委员会的分类将 70 例 ATCCS 患者的损伤机制分为高能量和低能量两类,他们发现不同能量机制患者的预后无统计学差异。我们认为这种仅根据受伤原因判断伤时颈椎所受暴力大小的方法并不客观。我们通过观察核磁 T2 像椎前及后方韧带是否存在高信号来判断颈椎周围软组织是否损伤,以此来判断伤时颈椎所受暴力大小,软组织损伤提示患者伤时所受暴力大,高暴力对脊髓造成损伤重,因此我们观察到存在软组织损伤的患者入院 ASIA 评分(运动、感觉)、JOA 评分较低,预后也较差。

本研究结果表明,ATCCS 采用手术治疗安全有效;年龄、入院手内肌肌力评分、病理征、椎旁软组织损伤、脊髓内高信号长度是影响患者预后的因素。但是本研究纳入病例较少,结果可能存在偏倚,部分影响因素均值相差较大,但是没有统计学意义,例如 MCC 在预后好组平均 43.18,在预后差组平均 49.14,而 $P>0.05$,未来将纳入更多病例,延长随访时间,更准确地确定影响 ATCCS 预后的因素。

4 参考文献

1. Miyajiri F, Furlan JC, Aarabi B, et al. Acute cervical traumatic spinal cord injury: MR imaging findings correlated with neurologic outcome—prospective study with 100 consecutive patients[J]. *Radiology*, 2007, 243(3): 820–827.
2. Pouw MH, van Middendorp JJ, van Kampen A, et al. Diagnostic criteria of traumatic central cord syndrome. Part 1: a systematic review of clinical descriptors and scores[J]. *Spinal Cord*, 2010, 48(9): 652–656.
3. van Middendorp JJ, Pouw MH, Hayes KC, et al. Diagnostic criteria of traumatic central cord syndrome. Part 2: a questionnaire survey among spine specialists[J]. *Spinal Cord*, 2010, 48(9): 657–663.
4. Schneider RC, Cherry G, Pantek H. The syndrome of acute central cervical spinal cord injury: with special reference to the mechanisms involved in hyperextension injuries of cervical spine[J]. *J Neurosurg*, 1954, 11(6): 546–577.
5. Schneider RC, Thompson JM, Bebin J. The syndrome of acute central cervical spinal cord injury[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1958, 21(3): 216–227.
6. Aarabi B, Hadley MN, Dhall SS, et al. Management of acute traumatic central cord syndrome (ATCCS)[J]. *Neurosurgery*, 2013, 72(Suppl 2): 195–204.
7. Fehlings MG, Rao SC, Tator CH, et al. The optimal radiologic method for assessing spinal canal compromise and cord compression in patients with cervical spinal cord injury. Part II: Results of a multicenter study[J]. *Spine*, 1999, 24(6): 605–613.
8. Hirabayashi K, Miyakawa J, Satomi K, et al. Operative results and postoperative progression of ossification among patients with ossification of cervical posterior longitudinal ligament [J]. *Spine*, 1981, 6(4): 354–364.
9. Yamazaki T, Yanaka K, Fujita K, et al. Traumatic central cord syndrome: analysis of factors affecting the outcome [J]. *Surgical Neurology*, 2005, 63(2): 95–100.
10. Kato S, Fehlings MG. Treatment of central cord syndrome without associated spinal instability [J]. *Seminars in Spine Surgery*, 2017, 29(1): 60–64.
11. Fehlings MG, Martin AR, Tetreault LA, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury: recommendations on the role of baseline magnetic resonance imaging in clinical decision making and outcome prediction[J]. *Global Spine J*, 2017, 27(3 Suppl): 221S–230S.
12. Yoshihara H, Yoneoka D. Trends in the treatment for traumatic central cord syndrome without bone injury in the United States from 2000 to 2009 [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 75(3): 453–458.
13. Taylor AR. The mechanism of injury to the spinal cord in the neck without damage to vertebral column [J]. *J Bone Joint Surgery Br*, 1951, 33-B(4): 543–547.
14. Thompson C, Gonsalves JF, Welsh D. Hyperextension injury

- of the cervical spine with central cord syndrome [J]. *Euro Spine J*, 2015, 24(1): 195–202.
15. Kepler CK, Kong C, Schroeder GD, et al. Early outcome and predictors of early outcome in patients treated surgically for central cord syndrome[J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 23(4): 490–494.
16. Brodell DW, Jain A, Elfar J, et al. National Trends in the Management of Central Cord Syndrome: an analysis of 16134 patients[J]. *Spine J*, 2014, 15(3): 435–442.
17. Tetreault LA, Kopjar B, Vaccaro A, et al. A clinical prediction model to determine outcomes in patients with cervical spondylotic myelopathy undergoing surgical treatment: data from the prospective, multi-center AOSpine North America study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(18): 1659–1666.
18. Wagner PJ, DiPaola CP, Connolly PJ, et al. Controversies in the management of central cord syndrome: the state of the art[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018, 100(7): 618–626.
19. Wilson JR, Tetreault LA, Kwon BK, et al. Timing of decompression in patients with acute spinal cord injury: a systematic review[J]. *Global Spine J*, 2017, 7(3 Suppl): 95S–115S.
20. Brooks NP. Central cord syndrome[J]. *Neurosurgery Clinics of North America*, 2017, 28(1): 41–47.
21. Loibl M, Kleinstuck F, Maniar H, et al. Should central cord syndrome with continued spinal cord compression without a fracture undergo urgent (<24h) surgical decompression?[J]. *Clinical Spine Surgery*, 2016, 29(10): 405–407.
22. Anderson KK, Tetreault L, Shamji MF, et al. Optimal timing of surgical decompression for acute traumatic central cord syndrome: a systematic review of the literature [J]. *Neurosurgery*, 2015, 77(Suppl 4): S15–32.
23. Samuel AM, Grant RA, Bohl DD, et al. Delayed surgery after acute traumatic central cord syndrome is associated with reduced mortality[J]. *Spine*, 2015, 40(5): 349–356.
24. O'Dowd JK. Basic principles of management for cervical spine trauma[J]. *Euro Spine J*, 2010, 19(1): 18–22.
25. Aarabi B, Alexander M, Mirvis SE, et al. Predictors of outcome in acute traumatic central cord syndrome due to spinal stenosis[J]. *J Neurosurg Spine*, 2011, 14(1): 122–130.
26. Bosch A, Stauffer ES, Nickel VL. Incomplete traumatic quadriplegia: a ten-year review[J]. *JAMA*, 1971, 216(3): 473–478.
27. Levi AD, Tator CH, Bunge RP. Clinical syndromes associated with disproportionate weakness of the upper versus the lower extremities after cervical spinal cord injury[J]. *Neurosurgery*, 1996, 38(1): 179–183.
28. Curt A, Ellaway PH. Clinical neurophysiology in the prognosis and monitoring of traumatic spinal cord injury[J]. *Handb Clin Neurol*, 2012, 109(109): 63–75.
29. Dvorak MF, Fisher CG, Hoekema J, et al. Factors predicting motor recovery and functional outcome after traumatic central cord syndrome: a long-term follow-up[J]. *Spine*, 2005, 30(20): 2303–2311.
- (收稿日期:2018-08-16 修回日期:2018-10-20)
(英文编审 郑国权/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)