

胸脊柱脊髓损伤的治疗

张志成, 孙天胜, 叶超群, 任大江, 刘智, 李放, 刘树清, 胥少汀

[摘要] 目的 总结胸脊柱脊髓损伤的临床特点, 分析细胞移植治疗临床试验的入选标准。方法 对 1990 年 10 月 ~ 2005 年 10 月收治的 72 例胸脊柱脊髓损伤患者的临床资料进行回顾性分析。结果 平均随访时间 20 个月 (6 ~ 48 个月), 12 例脊髓完全损害 ASIA A 级均无恢复, 仅 4 例有尿淋漓者症状好转; 52 例伴骨折脱位全瘫患者仅有 5 例恢复为 B 级, 主要为感觉平面下降 2 ~ 3 个节段, 余无恢复, 恢复率 9.6%; 8 例不全瘫患者恢复率 62.5%; 嗅鞘细胞移植患者感觉功能恢复明显, 优于运动功能恢复, 痉挛有所改善。结论 胸脊柱脊髓损伤全瘫率高, 神经功能恢复差; 细胞移植临床试验的入选标准为无残留压迫的陈旧性胸脊髓完全性损伤。

[关键词] 脊髓损伤; 胸椎; 治疗; 细胞移植; 嗅鞘细胞

Treatment of Thoracic Spine and Spinal Cord Injury ZHANG Zhi-cheng, SUN Tian-sheng, YE Chao-qun, et al. Center of Orthopedic Surgery of Chinese PLA, Beijing Army General Hospital, Beijing 100700, China

[Abstract] **Objective** To analysis the clinical features of thoracic spine and spinal cord injury (SCI) and summarize the inclusive standard of cellular transplant clinical trial for SCI. **Methods** The data of 72 cases with thoracic spine and spinal cord injury from 1990 to 2005 were analyzed retrospectively. **Results** Mean follow-up period was 20 months (6 ~ 48 months). There was no recovery in 12 spinal cord injury without radiographic abnormality (SCI WORA) patients, but improvement of urine function in 4 cases. 5 cases of 52 fracture-dislocation complete injury were improved to grade B (sense recovery), rate of recovery was 9.6%; recovery rate was 62.5% in incomplete injury. Sense recovery of all cases was better than motor recovery. Partial cases appeared spasm paralysis relief. **Conclusion** Incidence rate of complete injury is high and recovery is bad in thoracic spine and spinal cord injury. The inclusive standard of cellular transplant clinical trial for SCI is old complete thoracic spinal cord injury without residual compression.

[Key words] spinal cord injury; thoracic spine; treatment; cell transplantation; olfactory ensheathing glia

中图分类号: R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1006-9771(2006)04-0336-03

[本文著录格式] 张志成, 孙天胜, 叶超群, 等. 胸脊柱脊髓损伤的治疗[J]. 中国康复理论与实践, 2006, 12(4): 336-338.

由于胸廓的保护支持, 中上胸椎 ($T_1 \sim T_{10}$) 成为脊柱中最稳定的节段。临床上, 中上胸椎脊柱脊髓损伤的发生率明显低于颈椎和胸腰段。但由于近年来交通事故、高处坠落等高能损伤的增多, 此类患者也逐渐增多, 且多为完全性瘫痪。鉴于解剖结构、损伤原因、临床表现的的特殊性, 中上胸椎脊柱脊髓损伤的治疗方法也不同于其他部位的脊柱脊髓损伤。作者回顾性分析我院 15 年来治疗的 72 例胸脊髓损伤病例, 探讨此类损伤的临床特点、治疗方法和治疗效果。

1 资料与方法

1.1 临床资料

1.1.1 胸椎无骨折脱位型脊髓损伤 共 12 例, 其中男性 8 例、女性 4 例; <11 岁 7 例、>20 岁 5 例; 碾压伤 8 例、砸伤 1 例、坠落伤 2 例、绞伤 1 例。伤后立即瘫痪 10 例, 伤后 48 h 1 例、伤后 72 h 1 例。截瘫平面: T_3 1 例、 T_6 1 例、 T_7 1 例、 T_8 5 例、 T_9 1 例、 T_{10} 3 例。12 例全部为完全性弛缓性截瘫 (ASIA A 级), 多伴有胸腹部损伤, 经剖腹探查发现腹腔实质脏器破裂, 予以处理。3 例分别于伤后 2 d、1 周、2 周行腰椎穿刺检查, 结果椎管内通畅, 压力正常, 脑脊液红细胞增多, 分别为 125 个/ mm^3 、 150 个/ mm^3 、 12 个/ mm^3 。胸椎正侧位 X 片及断层照片、胸椎 CT 显示, 与截瘫平面对应的胸椎无骨折脱位, 3 例合并有远隔部位骨折, 2 例为 T_{12} 骨折 (爆裂及压缩), 1 例 L_3 水平减力骨折。2 例伤后 7 ~ 10 d 曾行 MRI 检查, 示截瘫平面相对应段脊髓信号增粗, 脊髓内 T_1 -加权像纵形区信号加强, 表明脊髓内部有水肿。

受伤 6 个月以后 MRI 检查显示, 12 例患者与截瘫平面相对应段脊髓普遍变细, 脊髓前后径仅相当于椎管前后径的 $1/3$, 蛛网膜下腔增宽 (绝对径及相对径), 脊髓 T_1 -加权像为低信号, T_2 -加权像 10 例为高信号, 2 例为混杂信号。CT 椎管造影同样显示脊髓萎缩变细。脊椎情况: 9 例胸椎及间盘形态及信号无异常; 2 例 T_{12} 及 L_5 楔变; 1 例 L_3 椎体骨折。选择性脊髓血管造影 1 例, 行股动脉插管, 至胸主动脉, 使管端插入 $T_6 \sim T_{10}$ 肋间动脉出口, 注射泛影葡胺照相, 见脊髓前动脉未显影。电生理检查: 12 例住院期间行双股神经、胫后神经、腓总神经头皮体感诱发电位检查 3 ~ 4 次, 结果均未显示波幅。

治疗方法: 入院后对 3 例 MRI 显示脊髓萎缩者, 行椎板减压脊髓检查, 见 $T_7 \sim T_8$ 以下脊髓普遍变细, 脊髓仅占椎管 $1/3$, 脊髓苍白, 表面动脉无搏动, 静脉轻度迂曲。为改善血运, 对 1 例施行带肋间血管软组织移植覆盖脊髓背面。12 例均行脉冲电刺激治疗, 损伤段脊髓上下端置针电极于硬膜外, 治疗 6 ~ 8 个月。

1.1.2 胸椎骨折脱位型脊髓损伤 共 60 例患者, 其中男性 52 例、女性 8 例; 年龄 18 ~ 47 岁, 平均 30.5 岁; 高处坠落伤 6 例、重物砸伤 30 例、车祸伤 24 例; 46 例合并多发创伤; 受伤致手术时间: 新鲜伤 (4 ~ 240 h, 平均 73.5 h) 42 例、陈旧伤 (2 ~ 24 个月, 平均 12.6 个月) 18 例; 骨折类型: 根据 AO 分型, A 型 36 例、B 型 16 例、C 型 8 例; 骨折部位: T_2 1 例、 $T_2 \sim T_3$ 1 例、 T_3 4 例、 $T_3 \sim T_4$ 8 例、 T_4 4 例、 $T_5 \sim T_6$ 6 例、 T_6 2 例、 T_7 4 例、 T_8 10 例、 $T_8 \sim T_9$ 14 例、 T_{10} 6 例; 神经损伤情况: 完全性瘫痪 52 例、不全瘫 8 例; 按照 ASIA 神经损伤分级: A 级 52 例、B 级 1 例、C 级 5 例、D 级 2 例。X 线片及 CT 检查: 椎体移位或骨折移位 > 椎管 $1/3$ 前后径 54 例、< 椎管 $1/3$ 前后径 6 例。60 例患者术前 MRI

作者单位: 北京军区总医院全军骨科中心, 北京市 100700。作者简介: 张志成 (1977-), 男, 山东泰安市人, 医师, 硕士研究生, 主要研究方向: 骨科创伤治疗。

检查显示,脊髓出血、水肿 12 例、脊髓挫裂伤 38 例、脊髓横断 10 例。

治疗方法:52 例完全性瘫痪患者经胸膜外前路减压植骨固定 5 例、后路全椎板减压固定 47 例,其中使用椎弓根固定系统 33 例、棘突钢板固定 8 例、棘突钢丝固定 6 例。10 例脊髓存在连续性中断的患者采用肌膜管修复脊髓 5 例、肋间神经移植修复脊髓 3 例、纤维蛋白胶粘合脊髓 2 例。对陈旧性胸脊髓完全性损伤时间超过 6 个月、脊髓损伤部位无压迫性病变和后凸畸形、脊髓无横断性解剖断裂、神经功能无进一步恢复的 6 例患者进行了嗅鞘细胞移植治疗的临床试验。8 例不完全性瘫痪患者行后路减压固定 6 例,其中椎弓根螺钉固定 4 例、棘突钢丝固定 2 例;经胸膜外前路减压植骨固定 2 例。

嗅鞘细胞移植方法:①细胞培养、移植:取中期(4~6 个月)引产胎儿嗅球,分离、纯化、扩增嗅鞘细胞;②全麻下行病变节段后方入路,切开硬膜,显露出脊髓,在脊髓损伤部位与正常脊髓上下交界处分两点各注入 0.05 ml 嗅鞘细胞悬液,约 5×10^6 个,缝合硬膜,关闭切口。

2 结果

平均随访时间 20 个月(6~48 个月),12 例无骨折脱位脊髓完全性损伤患者 ASIA A 级均无恢复,仅 4 例有尿淋漓者症状好转。骨折脱位患者神经功能恢复情况:52 例完全性瘫痪患者仅有 5 例恢复为 B 级,主要为感觉平面下降 2~3 个节段,余无恢复,恢复率 9.6%。8 例不全瘫患者恢复率 62.5%。6 例嗅鞘细胞移植患者按 ASIA 评分标准检查,并与术前检查结果对比,感觉功能恢复明显,表现为感觉平面下降,运动功能未见明显恢复;3 例痉挛瘫患者于术后第 2 天症状出现改善;4 例于移植后 1 周出现损伤节段下自觉性疼痛,2~3 个月后缓解。本组病例未出现平面上升等神经功能恶化。术后发生肺部感染 6 例、切口感染 2 例、泌尿系感染 5 例、压疮 5 例;棘突钢板和棘突钢丝固定各有 1 例失败,无死亡病例。

72 例患者治疗后神经功能恢复情况见表 1~表 4。

表 1 72 例患者治疗后神经功能恢复情况

组别	n	无变化	神经功能提高级别			截瘫改善率(%)
			1	2	3	
有骨折脱位	60	50	10	0	0	16.7
无骨折脱位	12	12	0	0	0	0

表 2 骨折脱位患者手术前后 ASIA 分级(n)

术前分级	n	术后分级				
		A	B	C	D	E
A	52	47	5			
B	1		1			
C	5			1	4	
D	2				1	1
E						
合计	60	47	6	1	5	1

3 讨论

由于中上胸椎受到胸廓的保护,以及胸椎体楔型结构构成的胸椎生理后凸^[1]、胸椎间盘较窄(占胸椎体高度 20%)^[2]、后方胸椎棘突的叠瓦排列等解剖特点决定了胸椎的稳定性高于颈椎及腰椎等节段。因此,胸脊柱脊髓损伤发生率较低。不过

一旦发生骨折脱位,往往多为高能量损伤,且为多发伤。随着交通事故的增多,胸椎损伤的发生率也逐年增高。本组病例早期多为重物砸伤和坠落伤,而近期交通伤病例明显增加,骨折类型以 A、B 型为主。12 例无骨折脱位患者多伴有腹部及胸部脏器损伤,腹部伤主要为肝脾破裂,胸部伤主要为多发肋骨骨折和血胸。60 例骨折脱位患者中 46 例合并多发创伤。另外,中上胸椎椎管较其他节段狭窄,胸髓与椎管的间隙较小,血供较差^[3],较小的胸椎压缩骨折或后凸畸形就可造成胸髓损伤,致使胸髓损伤发生率高,损伤程度严重,多为完全性损伤,脊髓修复能力较差。本组病例中,88.9%(64/72)为完全性损伤,无骨折脱位的 12 例均为完全性损伤,有骨折脱位的 60 例患者中 52 例为完全性损伤。

表 3 治疗后脊髓 MRI 检查神经功能情况

	n	无变化	神经功能提高级别		截瘫改善率(%)
			1	>1	
水肿	5	4	1	0	20.0
出血	7	5	2	0	28.6
挫裂	38	31	7	0	18.4
横断	10	10	0	0	0.0

表 4 嗅鞘细胞治疗前后评分

项目	术前	术后	增加值
运动	30.8	38.6	7.8
触觉	39.2	55.3	16.1
痛觉	39.1	52.7	13.6

3.1 胸椎无骨折脱位型脊髓损伤 本组胸椎无骨折脱位型脊髓损伤(spinal cord injury without radiographic abnormality, SCIWORA)病例具有以下临床特点:①多为儿童和青壮年;②致伤原因多为碾压伤,多伴有胸腹部脏器损伤;③有些患者截瘫存在潜伏期,本组病例中有 2 例为伤后 48~72 h 才出现截瘫;④多为弛缓性瘫痪,1 例患者伤后 2 年仍为弛缓性瘫痪;⑤截瘫平面多位于下胸椎;⑥部分患者脑脊液红细胞增多;⑦相对应截瘫平面的胸椎无骨折脱位;⑧MRI 晚期表现为损伤段以下脊髓变细萎缩、坏死和纤维化;⑨术中见脊髓连续性好,伤段变细,色泽苍白且硬,表面动脉无搏动,静脉迂曲。以上特点表明 SCIWORA 的病理改变为损伤段全脊髓缺血坏死、萎缩和纤维化,其原因可能为胸廓对抗碾压造成的轴向牵拉和扭转力较差,造成大根动脉损伤,加之胸腔腔压力剧增,造成椎管内压力增高,脊髓小动静脉破裂出血从而引起脊髓供血障碍,数字减影血管造影术(digital subtraction angiography, DSA)结果也证实了这一点。

本组胸髓 SCIWORA 的治疗效果并不佳,原因可能为得不到迅速的早期诊断,无法进行及时的对症处理,失去了治疗的最佳时机。随着 MRI 技术的发展,磁共振弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)可以对无 SCIWORA 脊髓损伤进行早期诊断^[4,5]。同时,针对胸背部碾压伤后的弛缓性瘫痪,影像学未发现骨折脱位的患者应尽早行腰穿术辅助诊断。此类患者的治疗以保守治疗为主,禁行牵引和椎板减压术^[6];但也有报道,早期行减压和稳定手术可获得比保守治疗更好的康复效果^[7]。文献报道早期结合激素、甘露醇、高压氧和外固定治疗后脊髓功能可获得部分恢复^[8]。因 MRI 显示 SCIWORA 脊髓

损伤节段的韧带结构常伴有损伤而存在不稳定的因素,给予外固定可减少二次损伤,利于功能恢复。

3.2 骨折脱位型胸脊髓损伤 虽然脊柱骨折脱位内固定技术有了长足的进展,脊髓减压技术也有很大的进步,胸脊髓损伤后的功能恢复仍无明显提高,原因在于脊髓功能的恢复主要决定于脊髓的原发损伤。本组病例完全性损伤恢复率为 16.5% (10/64),均为感觉功能恢复。不完全性损伤恢复率为 62.5%,感觉及运动功能均有恢复。所以,选择中上胸椎骨折脱位伴脊髓损伤的治疗方案首先应根据脊髓损伤的程度,然后考虑脊柱的稳定性以及伴发损伤的程度。

无脊髓损伤稳定型骨折保守治疗效果满意,但对于椎体压缩 > 50%、后凸畸形 > 30° 的患者保守治疗容易导致胸椎进行性后凸畸形,故可以考虑手术治疗^[9]。若保守治疗过程中胸椎后凸畸形进展 > 40°,并出现神经体征或顽固性背痛影响日常生活时,可以考虑手术治疗^[10],以矫正畸形,后路固定为主。对于无脊髓损伤的不稳定型骨折的治疗以恢复脊柱稳定性为主,以便于患者的护理,减少卧床并发症;为减少手术创伤,应首选后路椎弓根钉固定。

对完全性损伤患者是否需要手术治疗,目前还存在很多争议。有些学者认为,脊髓原发损伤的程度决定了脊髓损伤的预后,即便给予彻底减压固定,对于脊髓损伤节段以下功能的恢复意义非常小。本组全瘫患者恢复率 9.6%,且仅为感觉下降 2~3 个节段,也证实了这一点。也有学者认为,脊髓功能虽无恢复的可能,但仍需要进行彻底的减压、融合、内固定,但手术往往过大,脊髓功能的恢复仍较差。我们认为,对于全瘫患者,为方便术后护理,减少卧床并发症,应尽快进行康复训练;对于不稳定型骨折,应给予手术治疗(以固定脊柱为主,减压为辅),首选后路椎弓根固定,以简单有效为原则,尽量缩小手术范围,减少手术创伤,勿强求彻底减压而加大手术创伤。手术可待患者全身情况稳定后进行。

对于不全瘫患者则主张早期彻底减压(减压为主,固定并重)。手术入路的选择应根据神经损伤的程度,利于脊髓彻底减压。内固定的选择应以固定伤端为主,尽可能减少固定及融合的节段。不全瘫患者若主要表现为运动功能缺失,影像学显示脊髓压迫来自前方,也可首选前路减压;后方结构无损伤可行前路固定,也可不行固定。若为 B、C 型骨折,后方结构损伤可首选后路经椎弓根前减压^[11]或肋横突入路减压,以椎弓根钉固定;若后路无法完全解除压迫则可同时行前路减压植骨。骨折合并脱位的患者宜行后路,以便于脱位的复位。

本组病例多选择后路手术固定,椎弓根钉固定效果明显优于棘突钢板。胸椎椎弓根钉固定为三柱固定,加之胸廓的保护,固定效果确实,手术创伤小,可避免前路手术的胸壁和肺部并发症,近年来已广泛应用于胸椎的固定^[12,13]。

3.3 胸脊髓损伤的修复 近年来对脊髓损伤修复的实验研究较多,显示出一定的治疗效果,然而在临床工作中,促使完全性脊髓损伤晚期的神经功能恢复仍处在零点上。本组病例中,脊髓连续性中断的患者尝试使用肌膜管、外周神经、纤维蛋白胶粘合修复,但感觉及运动功能未见恢复。我们认为,脊髓连续性中断的修复非常困难,临床恢复也多为减压带来的根性恢复,所以不推荐积极的修复,而以恢复脊柱稳定性、减少并发症为主要治疗手段。对于连续性存在的陈旧性胸脊髓完全性损

伤患者,我们尝试使用嗅鞘细胞移植修复,发现患者的感觉功能有所恢复,但运动功能未恢复。部分患者的痉挛瘫于注射后即出现改善,其原因并非移植细胞本身的作用,可能为细胞培养液内成分或注射的占位效应引起,故仍需进一步研究。将基础研究成果应用于临床治疗试验应稳定过渡,不能急于求成,应规范细胞移植临床试验的入选标准。我们认为,细胞移植临床试验最佳入选标准应为无残留压迫的陈旧性(> 6 个月)胸脊髓完全性损伤,脊髓连续性存在,神经功能无进一步恢复的患者,原因有以下几点:①急性损伤可能存在自发的修复,因而无法判断功能恢复的原因;②胸神经根主要支配节段性的感觉及运动,细胞注射的占位效应若引起损伤不致于构成严重的功能障碍;③对残留压迫减压带来的根性恢复与细胞移植的效果容易混淆;④多项研究显示对于陈旧不完全性损伤减压后仍存在神经功能的恢复。

胸脊髓损伤的治疗是一个难点,治疗的选择主要根据神经功能状态,结合患者具体情况将药物治疗、手术治疗、康复治疗相结合,尽可能减少不必要的创伤,促进脊髓功能的恢复。

[参考文献]

- [1] White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine[M]. Philadelphia: JB Lippincott, 1990.
- [2] Jell-Khoury GY, Whitten CG. Trauma to the upper thoracic spine: anatomy, biomechanics, and unique imaging features[J]. AJR Am J Roentgenol, 1993, 160(1): 95-102.
- [3] Bohlman HH, Freehafer A, Dejak J. The results of treatment of acute injuries of the upper thoracic spine with paralysis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1985, 67(3): 360-369.
- [4] Tewari MK, Gifti DS, Singh P, et al. Diagnosis and prognostication of adult spinal cord injury without radiographic abnormality using magnetic resonance imaging: analysis of 40 patients[J]. Surg Neurol, 2005, 63: 204-209.
- [5] Dong Q, Welsh RC, Chenevert TL, et al. Clinical application of diffusion tensor imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2004, 19: 6-18.
- [6] Walsh JW, Stevens DB, Young AB. Traumatic paraplegia in children without contiguous spinal fracture or dislocation[J]. Neurosurgery, 1983, 12: 439-445.
- [7] 唐和虎, 洪毅, 李想, 等. 无骨折脱位型颈脊髓损伤的治疗和康复[J]. 中国康复理论与实践, 2005, 11(11): 936-937.
- [8] Launay F, Leet AI, Sponseller PD. Pediatric spinal cord injury without radiographic abnormality: a meta-analysis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2005, 433: 166-170.
- [9] Hanley EN, Simpkins A, Phillips ED. Fracture of the thoracic, thoracolumbar and lumbar spine: classification, basis of treatment, and timing of surgery[J]. Semin Spine Surg, 1990, 2: 2-7.
- [10] McAfee PC, Bohlman HH, Yuan HA. Anterior decompression of traumatic thoracolumbar fractures with incomplete neurological deficit using a retroperitoneal approach[J]. J Bone Joint Surg Am, 1985, 67(1): 89-104.
- [11] Hardaker WT Jr, Cook WA Jr, Friedman AH, et al. Bilateral transpedicular decompression and Harrington rod stabilization in the management of severe thoracolumbar burst fractures[J]. Spine, 1992, 17(2): 162-171.
- [12] Yue JJ, Sossan A, Selgrath C, et al. The treatment of unstable thoracic spine fractures with transpedicular screw instrumentation: A 3-year consecutive series[J]. Spine, 2002, 27(24): 2782-2787.
- [13] 周方, 陈仲强, 刘忠军. 中上胸椎骨折脱位的临床特点及手术治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 6(11): 1226-1228.

(收稿日期: 2006-02-21)