

临床论著

多节段脊髓型颈椎病伴髓内 MRI T2WI 高信号
改变患者的手术入路选择及疗效分析

魏磊鑫, 田野, 华东方, 曹 鹏, 袁 文

(第二军医大学附属长征医院脊柱外科 200003 上海市)

【摘要】目的:比较不同手术入路治疗多节段脊髓型颈椎病伴髓内 MRI T2WI 高信号改变患者的手术疗效,为手术方案的选择提供理论依据。**方法:**收集 2011 年 1 月~2014 年 12 月就诊于上海长征医院脊柱外科的 45 例多节段脊髓型颈椎病伴髓内 MRI T2WI 高信号改变患者的临床资料,根据手术入路的不同分为颈前路手术组(A 组)和颈后路手术组(B 组),其中 A 组男 17 例,女 5 例,年龄 54.36 ± 6.18 岁;B 组男 19 例,女 4 例,年龄 58.09 ± 8.83 岁。在颈椎 MRI T2WI 上测量 0.1cm^2 的高信号区与同一矢状面上 0.1cm^2 正常髓内信号区的强度比值,比较两组患者末次随访时的 JOA 评分、神经功能改善率、髓内高信号强度比值及术后并发症的发生率。**结果:**所有患者均定期随访,随访时间为 16.84 ± 9.95 个月。两组患者性别构成比、年龄、病程、病变节段数、术前 JOA 评分、术前髓内高信号强度比值、术后随访时间均无统计学差异 ($P > 0.05$)。A 组末次随访时 JOA 评分为 14.64 ± 1.09 分, B 组为 13.09 ± 1.56 分, A 组明显高于 B 组 ($P < 0.05$); A、B 组神经功能改善率分别为 $(64.14 \pm 12.76)\%$ 、 $(35.08 \pm 20.52)\%$, A 组神经功能改善率明显优于 B 组 ($P < 0.05$)。A 组末次随访时髓内高信号强度比值为 1.36 ± 0.14 , B 组为 1.53 ± 0.15 , A 组显著低于 B 组 ($P < 0.05$)。A 组患者术后并发症发生率为 13.64%, B 组为 13.05%, 两组间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论:**多节段脊髓型颈椎病伴髓内 MRI T2WI 高信号时,前、后路手术后患者的神经功能和髓内高信号强度均有改善,但前路手术能更好地提高术后神经功能,并降低髓内高信号强度比值。

【关键词】脊髓型颈椎病;髓内高信号;手术入路;临床疗效;多节段

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.02.02

中图分类号: R681.5, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2016)-02-0101-07

Analysis on the choice of surgical approaches and clinical effect on multilevel cervical spondylotic myelopathy with MRI T2WI intramedullary high signal/WEI Leixin, TIAN Ye, HUA Dongfang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(2): 101-107

【Abstract】 Objectives: To analyze the clinical effect of different surgical approaches on multilevel cervical spondylotic myelopathy with MRI T2WI intramedullary high signal, and to provide guidance for clinical surgical strategy. **Methods:** The clinical data from 45 patients who had multilevel cervical spondylotic myelopathy with MRI T2WI intramedullary high signal from January 2011 to December 2014 were retrospectively selected. The patients were divided into two groups based on the surgical approaches: group A comprised 17 men and 5 women (average age, 54.36 ± 6.18 years) who underwent anterior approach surgery, and group B comprised 19 men and 4 women (average age, 58.09 ± 8.83 years) who underwent posterior approach surgery. The intramedullary high signal intensity ratio was defined as the ratio of the signal intensity of 0.1cm^2 zone in high signal zone and normal signal zone in cervical MRI T2WI. The JOA score, improvement rate of neurological function, change of intramedullary high signal intensity ratio and the incidence rate of complications were assessed in both groups. **Results:** All patients were followed up regularly, and the average follow-up period was 16.84 ± 9.95 months. There were no significant differences with regard to gender, age, duration of disease, number of lesion segments, preoperative JOA score, preoperative intramedullary high signal intensity ratio and the follow-up time between two groups ($P > 0.05$). The average of final postoperative follow-up JOA score in

第一作者简介:男(1991-),硕士研究生,研究方向:脊柱外科

电话:(021)81886806 E-mail:xin15316320901@163.com

通讯作者:曹鹏 E-mail:mdpinoao@163.com;袁文 E-mail:yuanwenspine@163.com

group A was 14.64 ± 1.09 and that in group B was 13.09 ± 1.56 , and the average of final postoperative follow-up JOA score in group A was significantly higher than that in group B ($P < 0.05$). The improvement rate of neurological function of two groups was $(64.14 \pm 12.76)\%$ and $(35.08 \pm 20.52)\%$, respectively, which showed significant difference ($P < 0.05$). The average of intramedullary high signal intensity ratio was 1.36 ± 0.14 in group A and 1.53 ± 0.15 in group B. The average of high signal intensity ratio in group A was significantly lower than that in group B ($P < 0.05$). The incidence rate of complications was 13.64% in group A and 13.05% in group B, which showed no difference between two groups ($P > 0.05$). **Conclusions:** When confronting patients of multilevel cervical spondylotic myelopathy with MRI T2WI intramedullary high signal, both anterior and posterior surgical approaches can improve the neurological function and intramedullary high signal intensity. But the anterior approach can better improve the neurological function and decrease intramedullary high signal intensity ratio.

[Key words] Cervical spondylotic myelopathy; Intramedullary high signal; Surgical approaches; Clinical effect; Multilevel

[Author's address] Department of Spine Surgery, Affiliated Changzheng Hospital of the Second Military Medical University, Shanghai, 200003, China

多节段脊髓型颈椎病 (multilevel cervical spondylotic myelopathy, MCSM) 主要以老年人多见,病程较长,颈椎退变重,且进展迅速^[1]。部分 MCSM 患者椎管明显狭窄、脊髓受压重、病程长,会导致脊髓内高信号的出现。髓内高信号是指在颈椎受压部位和(或)相邻部位,MRI T2 加权像(T2-weighted images, T2WI) 出现一个或多个边缘模糊或清晰的高信号区。研究表明^[2,3],髓内高信号的存在高度提示髓内神经细胞受到实质损害,预后及转归较差。目前,MCSM 的治疗以手术为主,前、后入路各有其优缺点,因此手术入路的选择一直存在争议,至今仍无定论^[4]。对伴有髓内高信号的 MCSM 患者来说,由于患者脊髓受压较重,手术入路的选择更为重要。本研究共纳入我院 45 例接受不同手术入路治疗的伴髓内高信号的 MCSM 患者,比较其手术疗效,为伴髓内高信号的 MCSM 患者手术入路的选择提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将 2011 年 1 月~2014 年 12 月于我院脊柱外科治疗的有完整临床资料及随访资料并经影像学检查诊断为 MCSM 患者按以下纳入及排除标准进行筛选。纳入标准:(1)符合第三届全国颈椎病专题座谈会纪要中脊髓型颈椎病的诊断标准^[5];(2)查体肱二头肌、肱三头肌、桡骨膜反射亢进,Hoffmann 征阳性;(3)颈椎 MRI 检查示 3 个节段以上颈脊髓受压,且 T2WI 存在高信号;(4)男女均可,年龄 >18 岁;(5)手术由通讯作者主刀、同一

手术团队完成;(6)随访时间 >6 个月。排除标准:(1)先天性颈椎发育畸形;(2)颈椎肿瘤;(3)颈椎强直性疾病或颈椎重度不稳;(4)存在严重颈椎曲线问题;(5)连续的颈椎后纵韧带骨化;(6)脊髓空洞症;(7)合并其他系统器官严重功能障碍。

共有 45 例患者纳入本研究,按手术入路不同分为 A、B 两组:A 组,22 例,行颈前路椎间盘切除减压融合术;B 组,23 例,行颈后路单开门椎管扩大成形术。两组患者术前均已常规行颈椎正侧位及过伸过屈侧位 X 线片、颈椎 CT 平扫和颈椎 MRI 平扫检查。两组患者性别构成比、年龄、病程、病变节段数、术后随访时间均无统计学差异 ($P > 0.05$, 表 1)。

1.2 手术方法

1.2.1 A 组(颈前路椎间盘切除减压融合术) 全身麻醉后留置导尿。患者取仰卧位,肩背部垫薄枕,颈部自然后伸约 20° 。颈部术区常规消毒铺巾后,作颈前右侧斜切口,长约 6cm。纵行切开颈阔肌和联合筋膜后,由颈血管鞘和内脏鞘之间钝性分离进入椎前间隙,显露病变椎间隙。C 型臂 X 线机透视定位无误后,三关节咬骨钳咬除椎体前缘骨赘,Caspar 撑开器撑开并固定椎体。以尖刀切除手术椎间隙前部纤维环,髓核钳取出退变的髓核组织,刮除终板软骨,咬骨钳咬除突入椎管内的椎间盘组织和增生肥厚的后纵韧带及椎体后缘骨赘,生理盐水冲洗创腔后,取合适大小填充有自体碎骨的椎间融合器置入椎间隙,取合适长度钛板,预弯后固定于椎体前方,拧入螺钉并锁定。再次透视见钛板、螺钉和椎间融合器位置良好后,大量生

表 1 两组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

	<i>n</i>	性别(男/女) Sex(Male/female)	年龄(岁) Age(year)	病程(月) Course(months)	病变节段数(节) Lesion segments	随访时间(月) Follow-up times(months)
A组(Group A)	22	17/5	54.36±6.18(42~66)	11.91±6.74(3~24)	3.18±0.40(3~4)	14.77±1.42(7~26)
B组(Group B)	23	19/4 ^①	58.09±8.83 ^① (38~75)	13.26±6.71 ^① (2~24)	3.30±0.56 ^① (3~5)	18.82±2.52 ^① (6~23)

注:①与 A 组比较 $P>0.05$ Note: ①Compared with A group, $P>0.05$

理盐水冲洗,检查创腔无明显出血点后,切口旁放置负压引流管后,逐层缝合切口。

1.2.2 B组(颈后路单开门椎管扩大成形术) 全身麻醉后留置导尿。取俯卧位于石膏床,保护面部、双眼,颈部术区常规消毒铺巾后,作颈后部正中纵切口,长约 10cm。切开皮肤、皮下、筋膜及项韧带,电凝逐层止血。沿棘突两旁骨膜下剥离椎旁肌,显露椎板至侧块处。用尖嘴咬骨钳在双侧病变椎板侧块移行处开一平行于棘突的骨槽,打磨骨槽,以右侧为铰链侧,左侧为开门侧。剪刀切断相应的棘上和棘间韧带。枪钳沿左侧骨槽切断全层椎板,用棘突提拉钳牢固把持棘突,将椎板以铰链处为中心向右侧掀开并维持,使开门宽度达 10mm,探查无明显致压后,置入 10mm 微型 Arch 钛板固定并维持椎板开门状态。透视见钛板、螺钉位置良好后,大量生理盐水冲洗,检查创腔无明显出血点后,切口旁放置负压引流管后,逐层缝合切口。

1.3 术后处理

两组患者术后常规给予抗炎、补液、营养神经、化痰等治疗。术后第 1 天在颈托保护下半卧位进食半流质,拔除导尿管。术后第 2 天拔除留置的负压引流管,并在颈托保护下下床活动。术后颈托保护 6~8 周,适当行功能锻炼恢复。

1.4 评价指标

术后第 2 天对所有患者行颈椎正侧位 X 线片检查,术后 2、4、6、12 个月门诊随访,以后约每 12 个月随访 1 次,常规拍摄颈椎正侧位及过伸过屈侧位 X 线片评价术后植骨融合程度和内固定位置。植骨融合判定标准^[6]:(1)颈椎侧位 X 线片椎间融合器位置与椎体的接触面无透亮区;(2)颈椎侧位 X 线片椎间融合器内有连续性骨小梁通过;(3)颈椎过伸过屈侧位 X 线片融合节段椎间角度变化 $<2^{\circ}$ 或融合节段棘突间活动度 $<2\text{mm}$ 。记录患者术后并发症出现情况。神经功能评价采用 JOA 评分,分别记录术前及末次随访时患者的

JOA 评分,计算 JOA 评分改善率来评价手术疗效。JOA 评分改善率 $=[(\text{术后 JOA 评分}-\text{术前 JOA 评分})/(\text{17}-\text{术前评分})]\times 100\%$ 。

记录患者矢状面 MRI T2WI 髓内高信号出现的节段,所有患者的 MRI 资料均使用图像处理软件 Image J(National Institutes of Health,美国)分析。在术前及末次随访时 MRI T2WI 矢状面高信号增高最明显处,取面积为 0.1cm^2 的兴趣区测量其累计光密度值(integrated optical density, IOD),在同一矢状面取 C7/T1 水平正常颈髓内信号的部位,取相同面积的兴趣区测量 IOD,计算其比值为高信号强度比值(high signal intensity ratio,HSIR)。

1.5 统计学分析

所有数据均使用 SPSS 18.0 统计学软件统计分析。计数资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,对两组内术前与末次随访 JOA 评分的比较采用配对 t 检验;两组间的术前、末次随访 JOA 评分、末次随访 JOA 评分改善率采用独立样本 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者神经功能恢复情况的比较

所有患者术后随访时间为 16.84 ± 9.95 个月(6~26 个月),两组随访时间的差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者术前 JOA 评分差异无统计学意义($P>0.05$);各组内末次随访时 JOA 评分与术前比较、两组间末次随访时 JOA 评分比较,其差异有统计学意义($P<0.05$),表明两组患者末次随访时 JOA 评分均有不同程度的提高,但 A 组优于 B 组;末次随访时,A、B 两组所有患者的平均 JOA 评分改善率为 49.29%,其中 A 组 JOA 评分改善率为 $(64.14\pm 12.76)\%$,B 组为 $(35.08\pm 20.52)\%$,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$),A 组神经功能的恢复明显优于 B 组(表 2)。

2.2 两组患者髓内高信号强度的比较

表 2 两组患者术前和末次随访时的 JOA 评分及改善率
Table 2 Comparison of preoperative, final postoperative follow-up JOA score and the improvement rate of neurological function between two groups

	A组 Group A	B组 Group B
术前(分) Preoperative score	10.32±1.21 (9~13)	11.09±1.47 ^② (8~14)
末次随访时(分) Final follow-up score	14.64±1.09 ^① (12~16)	13.09±1.56 ^{①③} (11~16)
改善率(%) Recovery rate(%)	64.14±12.76 (37.50~85.71)	35.08±20.52 ^③ (0~66.67)

注:①与同组术前比较 $P<0.05$;②与 A 组比较 $P>0.05$;③与 A 组比较 $P<0.05$
Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$; ②Compared with A group, $P>0.05$; ③Compared with A group, $P<0.05$

两组患者术前 HSIR 无统计学差异 ($P>0.05$), 末次随访时两组患者 HSIR 较术前均降低 ($P<0.05$, 图 1、2), 但 A 组降低更明显, 差异有统计学意义 ($P<0.05$, 表 3)。

2.3 两组患者术后并发症的比较

两组患者术后均未出现假体/置入物移位, 术后末次随访颈椎正侧位及过伸过屈侧位 X 线片

示两组植骨均已融合。两组共 6 例(13.33%)患者术后出现并发症, 其中 A 组 3 例(13.64%), B 组 3 例(13.05%), 两组间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$, 表 4)。

2 例老年长时间吸烟的男性患者术后出现吞咽困难(A 组), 给予地塞米松及雾化吸入治疗后缓解。1 例患者出现脑脊液漏(A 组), 术中给予明胶海绵覆盖, 术后颈部制动、切口适度加压并给予正压引流 3d 后, 脑脊液漏得到有效控制, 拔除引流管后于引流管口缝合 1 针后, 切口愈合良好。1 例患者术后出现轴性症状(B 组), 给予生素 B1、甲钴胺和塞来昔布治疗及功能锻炼后缓解。2 例患者在术后 1 周内出现 C5 神经根病(B 组), 给予维生素 B1、甲钴胺、地塞米松、脱水、高压氧等治疗后在术后 3 个月内均康复。

3 讨论

3.1 伴髓内高信号的 MCSM 的特点

MCSM 是指在影像学上存在 3 个节段连续或不连续椎体后缘骨质增生、骨赘形成及椎间盘突

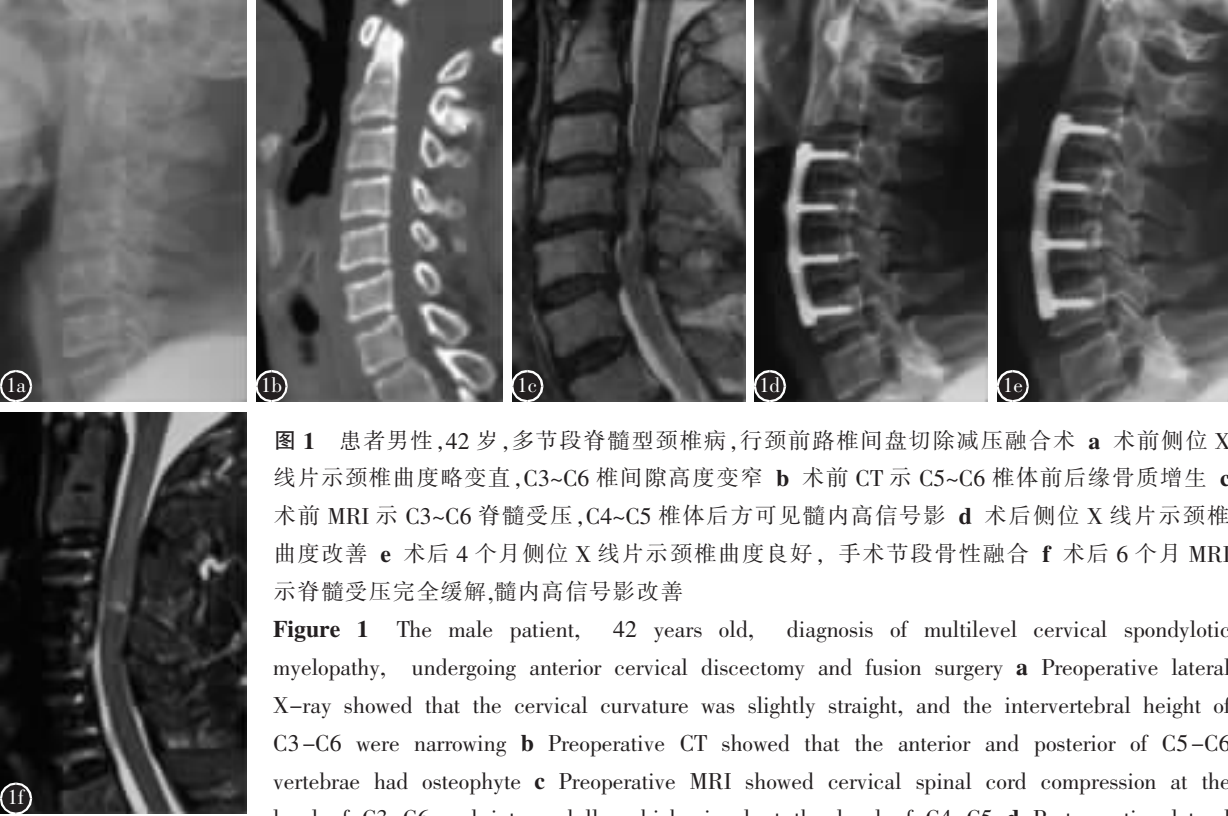


Figure 1 The male patient, 42 years old, diagnosis of multilevel cervical spondylotic myelopathy, undergoing anterior cervical discectomy and fusion surgery a Preoperative lateral X-ray showed that the cervical curvature was slightly straight, and the intervertebral height of C3-C6 were narrowing b Preoperative CT showed that the anterior and posterior of C5-C6 vertebrae had osteophyte c Preoperative MRI showed cervical spinal cord compression at the level of C3-C6 and intramedullary high signal at the level of C4-C5 d Postoperative lateral X-ray showed cervical curvature improved e Postoperative lateral X-ray at 4 month showed the cervical curvature maintained well, and the fusion was achieved f Postoperative MRI at 6 month showed that cervical spinal cord compression and intramedullary high signal improved obviously

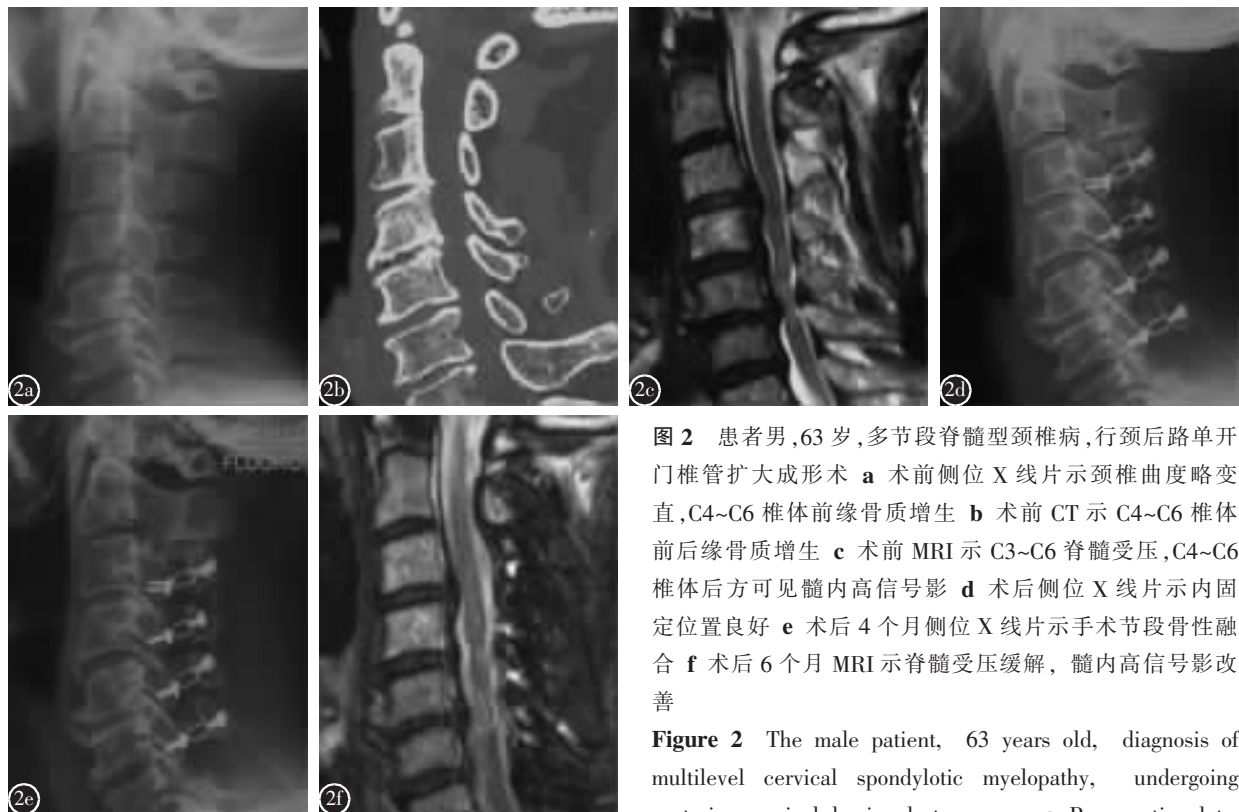


图2 患者男,63岁,多节段脊髓型颈椎病,行颈后路单开门椎管扩大成形术 a 术前侧位X线片示颈椎曲度略变直,C4~C6椎体前缘骨质增生 b 术前CT示C4~C6椎体前后缘骨质增生 c 术前MRI示C3~C6脊髓受压,C4~C6椎体后方可见髓内高信号影 d 术后侧位X线片示内固定位置良好 e 术后4个月侧位X线片示手术节段骨性融合 f 术后6个月MRI示脊髓受压缓解,髓内高信号影改善

Figure 2 The male patient, 63 years old, diagnosis of multilevel cervical spondylotic myelopathy, undergoing posterior cervical laminoplasty surgery a Preoperative lateral

eral X-ray showed that the cervical curvature was slightly straight, and the anterior of C4~C6 vertebrae had osteophyte b Preoperative CT showed that the anterior and posterior of C4~C6 vertebrae had osteophyte c Preoperative MRI showed cervical spinal cord compression at the level of C3~C6 and intramedullary high signal at the level of C4~C6 d Postoperative lateral X-ray showed that the position of internal fixation was in good condition e Postoperative lateral X-ray at 4 month showed the fusion was achieved f Postoperative MRI at 6 month showed that cervical spinal cord compression and intramedullary high signal improved

表3 两组术前和末次随访时的髓内高信号强度比值

Table 3 Comparison of preoperative and final postoperative follow-up HSIR between two groups

	术前 Preoperative	末次随访时 Final follow-up
A组(Group A)	1.58±0.12(1.35~1.87)	1.36±0.14 ^③ (1.06~1.57)
B组(Group B)	1.62±0.13 ^① (1.39~1.88)	1.53±0.15 ^{②③} (1.18~1.78)

注:①与A组比较 $P>0.05$;②与A组比较 $P<0.05$;③与同组术前比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with group A, $P>0.05$;②Compared with group A, $P<0.05$; ③Compared with preoperation, $P<0.05$

出等病变,导致3个节段以上硬膜囊或脊髓受压的脊髓型颈椎病,是脊髓型颈椎病中的特殊类型,好发于下颈椎,约占全部颈椎病的9%左右^[7]。

MRI不但能清楚地显示脊髓受压节段及程度,还能发现脊髓内信号的改变,目前已广泛应用于MCSM的临床诊断中^[8]。由于MCSM患者病变节段多、受压程度重,且往往病程较长,部分患者

表4 两组患者术后并发症的比较

Table 4 Comparison of postoperative complications between two groups

术后并发症 Postoperative complications	A组 Group A	B组 Group B
吞咽困难 Dysphagia	2(9.09%)	0(0)
脑脊液漏 Cerebral fluid leakage	1(4.55%)	0(0)
轴性症状 Axial symptoms	0(0)	1(4.35%)
C5神经根病 C5 palsy	0(0)	2(8.70%)
合计 Total	3(13.64%)	3(13.05%) ^①

注:①与A组比较 $P>0.05$

Note: ①Compared with group A, $P>0.05$

的颈椎MRI T2WI上可看到髓内高信号。髓内高信号反映脊髓内的非特异性水肿、炎症反应、缺血、脊髓受压后软化、坏死的等病理状态。Li等^[9]针对CSM患者MRI T2WI上髓内高信号是否

患者预后较差相关进行 Meta 分析, 结果显示: 与无髓内高信号的 CSM 患者相比, 伴髓内高信号患者的术后 JOA 评分改善率较差。

本研究共纳入 45 例伴髓内高信号的 MCSM 患者, 观察不同手术入路的临床疗效及髓内高信号的变化。为减少纳入病例的选择偏倚, 我们在研究设计时制定了严格的纳入和排除标准, 术前两组患者的性别构成比、年龄、病程、病变节段数、髓内 HSIR、随访时间均无统计学差异, 两组资料有可比性。

3.2 伴髓内高信号 MCSM 患者手术入路的选择

MCSM 治疗的主要目的是解除硬膜囊及脊髓的受压, 最大程度恢复脊髓形态, 改善脊髓血供, 预防病情进一步恶化。目前, MCSM 手术入路的选择仍存在较大争议。支持前路手术治疗 MCSM 的学者认为颈前路椎间盘切除减压融合术可以直接解除脊髓前方的压迫, 纠正颈椎曲度, 恢复脊柱稳定性。Hirai 等^[10]采用前瞻性对照研究表明, 前路手术术后 JOA 评分改善率明显优于后路手术。Ghogawala 等^[11]的研究也认为前路手术术后患者的健康相关质量 (health-related quality of life, HR-QOL) 评分较后路手术明显提高。然而, 支持后路手术的学者则认为后路手术简单, 通过后路减压扩大椎管矢状径, 术后神经功能的恢复主要靠脊髓向后漂移, 手术风险相对较小。Seng 等^[12]的一项关于手术治疗 MCSM 的前后路选择的 2 年的前瞻性研究认为, 后路手术比前路手术的术后 JOA 评分提高更多、手术时间更短并且并发症少。Fehlins 等^[13]的一项多中心前瞻性临床研究首次证实前路与后路手术的手术疗效相当, Li 等^[14]也得到类似结论。此外, Luo 等^[15]针对 MCSM 前后路手术选择进行 Meta 分析, 前、后路手术治疗 MCSM 的术后神经功能改善率并无明显差别。因此, 目前的研究结论认为前、后路治疗 MCSM 均能获得较好疗效。然而, 对于伴髓内高信号的 MCSM 患者来说, 髓内高信号的存在高度提示患者病情较重, 预后差, 手术入路的选择较单纯的 MCSM 患者显得更为重要。但目前并没有针对伴髓内高信号的 MCSM 手术治疗的相关文献, 本研究主要对此问题进行探讨。

本研究中, A、B 两组患者末次随访时神经功能均得到一定程度恢复, 所有患者的平均 JOA 评分改善率为 49.29%, 与 Zhang 等^[16]的研究结果类

似, 即伴髓内高信号的患者的总体平均 JOA 评分改善率小于 50%。但 Zhang 的研究中, 伴髓内高信号患者的平均 JOA 评分改善率更低 (27.3%), 分析原因可能为 Zhang 纳入的病例平均病程更长 (18.7 ± 7.5 个月)、术前 JOA 评分更低 (9.6 ± 1.6) 有关。本研究中, A 组末次随访时 JOA 评分、JOA 评分改善率优于 B 组 (均 $P < 0.05$), 可能为前路手术彻底解除脊髓的受压, 术后致压物对脊髓的刺激作用消失, 此外, 前路手术通过预弯的钛板能更好地恢复颈椎的生理曲度, 有利于恢复脊髓的正常形态。

以往关于髓内高信号的研究多采用高信号分型来定性分析, 而本研究则采用 HSIR 进行定量分析, 以确保研究结果的准确性。之所以选用 HSIR, 是由于 Zhang 等^[17]前瞻性分析 108 例 CSM 患者的临床资料, 发现术前 HSIR 能高度提示患者预后的好坏, 该研究根据 JOA 评分改善率是否大于 50% 分组, 发现术前 $HSIR \geq 1.46$ 时预后较差, 本研究两组患者术前 HSIR 平均值 > 1.46 , 术后末次随访时总体 JOA 评分改善率平均值 $< 50\%$ (49.29%), 与 Zhang 的研究结果一致。但本研究前路组末次随访时 JOA 评分改善率平均值 $> 50\%$ [$(64.14 \pm 12.76)\%$], 可能是由于本研究纳入的病例平均病程较短, 而 Zhang 纳入的术后 JOA 评分改善率平均值 $< 50\%$ 的病例病程较长 (20.9 ± 15.8 个月)、术前 JOA 平均分更低 (9.7 ± 2.2) 有关。另外, Arvin 等^[18]的一项前瞻性研究发现, 术后 6 个月的颈椎 MRI 能预示患者的手术疗效, 此时颈椎 MRI T2WI 上髓内高信号与术前相比未发生变化并持续存在与患者神经功能恢复差高度相关。本研究中末次随访时 A 组 HSIR (1.36 ± 0.14) 明显低于 B 组 (1.53 ± 0.15), 且 A 组末次随访时 $HSIR < 1.46$, 提示术后前路组的临床疗效优于后路组。

本研究发现, 前路组末次随访时髓内 HSIR 明显低于后路组, 分析其原因, 笔者认为, 术前致压物对颈髓的持续压迫刺激是颈髓内高信号出现的重要原因, 解除对颈髓内高信号部位的刺激对高信号的转归至关重要。颈后路单开门手术为非融合手术, 术后颈椎的活动对颈髓内高信号部位仍有刺激, 而颈前路椎间盘切除减压融合手术后, 病变节段骨性融合而失去活动性, 对颈髓内高信号部位的刺激作用消失, 因此前路组末次随访时髓内 HSIR 的改善优于后路组。此外, 本研究还发

现,术后髓内 HSIR 越低,术后 JOA 评分、JOA 评分改善率越好,术后髓内 HSIR 的改变是否与患者神经功能的改善是否存在一定关系,需要进一步研究。

本研究中患者术后出现的并发症有吞咽困难、脑脊液漏、C5 神经根病和轴性症状。A 组中有 1 例患者出现脑脊液漏,笔者的经验是术中一旦出现脑脊液漏,则给予明胶海绵覆盖,缝合过程操作仔细,严格逐层缝合;术后嘱患者颈部制动、切口适度沙袋加压并给予正压引流 3d,拔除引流管后于引流管口缝合 1 针,脑脊液漏得到有效控制。B 组有 2 例患者出现 C5 神经根病,其病因主要有脊髓后移所导致的拴系效应、减压后脊髓病变加重、缺血再灌注损伤、术中操作不当等。通过减小开门角度降低脊髓向后过度漂移可有效预防 C5 神经根病的发生^[9]。发生 C5 神经根病时,笔者的经验为术后早期行高压氧治疗、电生理刺激、功能锻炼,大多数患者在半年内康复。

综上,针对伴髓内高信号的 MCSM 患者,前、后路手术术后患者的神经功能和髓内高信号强度均有改善,但前路手术有更好的神经功能恢复,且能更有效降低颈脊髓内高信号强度。因此,对可选择前路或后路手术的伴髓内高信号的 MCSM 患者,尽可能选择前路手术。

4 参考文献

- 袁文. 多节段颈椎退变性疾病手术治疗中应思考的几个问题[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 23(3): 177-179.
- Uchida K, Nakajima H, Takeura N, et al. Prognostic value of changes in spinal cord signal intensity on magnetic resonance imaging in patients with cervical compressive myelopathy [J]. Spine J, 2014, 24(8): 1601-1610.
- Resnick DK. Magnetic resonance imaging signal change patterns and prognosis for myelopathy[J]. Spine J, 2010, 20(6): 510-511.
- 廖心远, 陈德玉, 陈宇, 等. 多节段脊髓型颈椎病的手术治疗进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(1): 73-76.
- 李增春, 陈德玉, 吴德升, 等. 第三届全国颈椎病专题座谈会纪要[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(23): 1796-1799.
- Papadopoulos EC, Huang RC, Girardi FP, et al. Three-level anterior cervical discectomy and fusion with plate fixation: radiographic and clinical results[J]. Spine, 2006, 31(8): 897-902.
- 章波, 唐龙, 杨波, 等. 多节段脊髓型颈椎病的手术治疗: 三种手术方法的初期临床疗效比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(1): 5-11.
- 唐彦超, 于森, 刘晓光, 等. 术前 MRI 测量脊髓受压程度与脊髓型颈椎病手术疗效的相关性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(8): 742-746.
- Li F, Chen Z, Zhang F, et al. A meta-analysis showing that high signal intensity on T2-weighted MRI is associated with poor prognosis for patients with cervical spondylotic myelopathy[J]. J Clin Neurosci, 2011, 18(12): 1592-1595.
- Hirai T, Okawa A, Arai Y, et al. Middle-term results of a prospective comparative study of anterior decompression with fusion and posterior decompression with laminoplasty for the treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. Spine, 2011, 36(23): 1940-1947.
- Ghogawala Z, Martin B, Benzel EC, et al. Comparative effectiveness of ventral vs dorsal surgery for cervical spondylotic myelopathy[J]. Neurosurgery, 2011, 68(3): 622-631.
- Seng C, Tow BPB, Siddiqui MA, et al. Surgically treated cervical myelopathy: a functional outcome comparison study between multilevel anterior cervical decompression fusion with instrumentation and posterior laminoplasty [J]. Spine J, 2013, 23(7): 723-731.
- Fehlings MG, Barry S, Kopjar B, et al. Anterior versus posterior surgical approaches to treat cervical spondylotic myelopathy[J]. Spine, 2013, 38(26): 2247-2252.
- Li X, Jiang L, Liu Z, et al. Different approaches for treating multilevel cervical spondylotic myelopathy: a retrospective study of 153 cases from a single spinal center[J]. PLoS One, 2015, 10(10): e140031.
- Luo J, Cao K, Huang S, et al. Comparison of anterior approach versus posterior approach for the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy[J]. Eur Spine J, 2015, 24(8): 1621-1630.
- Zhang P, Shen Y, Zhang Y, et al. Significance of increased signal intensity on MRI in prognosis after surgical intervention for cervical spondylotic myelopathy [J]. J Clin Neurosci, 2011, 18(8): 1080-1083.
- Zhang JT, Meng FT, Wang S, et al. Predictors of surgical outcome in cervical spondylotic myelopathy: focusing on the quantitative signal intensity[J]. Eur Spine J, 2015, 24(12): 2941-2945.
- Arvin B, Kalsi-Ryan S, Karpova A, et al. Postoperative magnetic resonance imaging can predict neurological recovery after surgery for cervical spondylotic myelopathy: a prospective study with blinded assessments[J]. Neurosurgery, 2011, 69(2): 362-368.
- Kim S, Lee SH, Kim ES, et al. Clinical and radiographic analysis of c5 palsy after anterior cervical decompression and fusion for cervical degenerative disease [J]. J Spinal Disord Tech, 2014, 27(8): 436-441.

(收稿日期: 2015-10-17 修回日期: 2016-01-07)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)