

可吸收止血流体明胶在颈前路椎体次全切除减压融合术中的应用

刘猛¹, 辛兵², 刘永涛², 黄栋², 李宁¹

(1. 徐州医科大学研究生学院, 江苏 徐州 221000; 2. 徐州医科大学附属医院脊柱外科, 江苏 徐州 221000)

【摘要】 目的: 探究可吸收止血流体明胶在单节段颈前路椎体次全切除减压融合术 (anterior discectomy fusion, ACCF) 中的止血效果。方法: 自 2014 年 8 月至 2018 年 2 月选取行单节段颈前路椎体次全切除减压融合术患者 44 例, 分为两组: 试验组 22 例, 男 10 例, 女 12 例, 年龄 (55.6±9.7) 岁, 术中用可吸收止血流体明胶止血; 对照组 22 例, 男 11 例, 女 11 例, 年龄 (54.4±11.1) 岁, 术中采用传统止血方法止血。比较两组手术时间、椎管减压所需时间、术中出血量、术后负压引流量、术后神经功能改善率、术后骨融合时间、术后钛网沉降率、术后血肿发生以及其他术后不良事件并发症。结果: 试验组手术时间 (83.1±19.2) min, 明显少于对照组的 (89.5±17.0) min ($P<0.05$); 两组椎管减压时间分别为 (52.4±13.7)、(56.1±14.6) min, 差异有统计学意义 ($P=0.001$); 两组术中出血量分别为 (49.9±12.4)、(90.6±36.7) ml, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 两组术后负压引流球内引流总量分别为 (42.5±18.3)、(60.0±22.8) ml, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 两组术后 1 周神经功能改善率差异无统计学意义, 术后 3、6 个月试验组比对照组有更好神经功能改善率。两组术后 6 个月均获得骨性融合, 术后 3 个月均未发现明显钛网沉降, 均无出现急性血肿、脑脊液漏及其他术后并发症。结论: 可吸收止血流体明胶在 ACCF 手术中止血效果显著, 可保持良好的手术术野, 可减少椎管减压时间, 减少术中出血量术后引流量, 是一种较传统止血方法更有效且安全的止血材料。

【关键词】 明胶海绵, 吸收性; 止血; 减压; 脊柱融合术; 颈椎病

中图分类号: R685.5+3

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2020.01.010

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Application of absorbable hemostatic fluid gelatin in anterior cervical subtotal vertebral resection and fusion LIU Meng, XIN Bing*, LIU Yong-tao, HUANG Dong, and LI Ning. *Department of Spine Surgery, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, Jiangsu, China

ABSTRACT Objective: To explore the hemostatic effect of absorbable hemostatic fluid gelatin in single anterior cervical subtotal corpectomy and decompression fusion (ACCF). **Methods:** From August 2014 to February 2018, 44 patients with single anterior cervical corpectomy decompression and fusion were selected and divided into two groups; 22 cases in experimental group including 10 males and 12 females with an average age of (55.6±9.7) years old, were treated by hemostasis with absorbable hemostasis fluid gelatin; 22 cases in control group including 11 males and 11 females with an average age of (54.4±11.1) years old were treated by hemostasis with traditional hemostasis method. The operation time, decompression time, intraoperative hemorrhage, postoperative negative pressure drainage, postoperative neurological improvement rate (JOA%), postoperative bone fusion time, postoperative titanium mesh subsidence rate, postoperative hematoma and other postoperative complications were compared between the two groups. **Results:** The operative time of the experimental group (83.1±19.2) min was significantly shorter than that of the control group (89.5±17.0) min ($P<0.05$); the decompression time of the spinal canal in the two groups was (52.4±13.7), (56.1±14.6) min, with a statistically significant difference ($P=0.001$); the amount of bleeding in the two groups was (49.9±12.4), (90.6±36.7) ml, with a statistically significant difference ($P<0.05$); the total amount of drainage in the negative pressure drainage ball after operation in the two groups was (42.5±18.3), (60.0±22.8) ml, the difference was statistically significant ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the improvement rate of nerve function between the two groups at 1 week after operation, and the improvement rate of nerve function in the experimental group was better than that in the control group at 3 and 6 months after operation. In the two groups, bone fusion was obtained 6 months after operation, no obvious titanium mesh subsidence was found in 3 months after operation, no acute hematoma, CSF leakage and other postoperative complications were found. **Conclusion:** Absorbable hemostatic fluid gelatin has a significant hemostatic effect in ACCF operation, can maintain a good operation field, can reduce the decompression time of spinal canal,

通讯作者: 辛兵 E-mail: 18052268323@189.cn

Corresponding author: XIN Bing E-mail: 18052268323@189.cn

reduce the amount of bleeding during operation and the amount of bleeding after operation. It is a more effective and safe hemostatic material than the traditional hemostatic method.

KEYWORDS Gelatin sponge, absorbable; Hemostasis; Decompression; Spinal fusion; Cervical spondylosis

脊髓型颈椎病(cervical spondylotic myelopathy, CSM)是由颈椎椎体、椎间盘及其周围组织退变致椎体皮质脊髓束受压及局部血供减少而导致相应的临床症状^[1-2]。在临床上最为常见的是累积 2 个颈脊髓节段的脊髓受压，由于脊髓的压迫物多为硬性骨化物质，很难自行吸收，故多行手术干预治疗，现在颈椎前路减压融合已被广泛应用^[3]。两种前路手术近期疗效相近，颈前路椎体次全切减压融合术(anterior cervical corpectomy decompression and fusion, ACCF)则因手术出血量较多、术中植入物对中柱稳定性有影响而较颈前路髓核切除减压内固定术(anterior cervical discectomy fusion, ACDF)少用^[4]。

近年来随着材料学的发展，钛网及钛板的出现而在一定程度上解决了中柱稳定性的问题^[5]，术中止血仍是推广 ACCF 的一大难关。是否能找到一种安全有效的快速止血方法是促进 ACCF 进一步发展的因素。明胶类止血材料在国外的一些研究中已被证实是一种安全可靠的可吸收止血材料^[6]，国内亦有对可吸收流体明胶的安全有效性的报道^[7]，但尚无针对颈椎次全切之类的大量松质骨面出血止血的研究。

本研究为前瞻性随机对照试验，主要为观察比较可吸收止血流体明胶与传统止血方法（骨蜡封堵以及可吸收明胶海绵填塞）在单节段颈前路椎体次全切减压融合术中的止血效果。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准：本研究患者均予 MRI 及三维 CT 及 X 线明确诊断，影像学检查提示的病变节段于体格检查所提示的病变节段相符，存在 ACCF 手术指征，患者均签署手术及本实验同意书，符合伦理学标准。排除标准：合并出血性疾病或其他严重全身系统疾病对凝血系统产生影响者；多节段病变需行多节段减压者；术中术后发生脑脊液漏者；随访缺失者。

1.2 一般资料

选取 2014 年 8 月至 2018 年 2 月在我科行单节段颈前路椎体次全切减压融合术患者 50 例，年龄 37~76 岁，按随机数字表法分为两组，两组术后按排除标准及随访缺失均排除 3 例，本试验患者均签署知情同意书并获得医学伦理委员会的认可。其中试验组 22 例，男 10 例，女 12 例，年龄(55.6±9.7)岁，在手术过程中用可吸收止血流体明胶作为止血的主要手段止血；对照组 22 例，男 11 例，女 11 例，年龄(54.4±11.1)岁，术中用传统止血方法止血。术中 C₄ 次全切 8 例，C₅ 次全切 24 例，C₆ 次全切 12 例。均有同一位高年资主任医师于显微镜下行单个椎体次全切者。两组患者年龄、性别、病变节段差异均无统计学意义(P>0.05)，具有可比性，见表 1。

1.2 手术方法

患者全身麻醉后取仰卧位，颈肩部垫高使颈部处于过伸位，头稍偏向左侧，消毒铺单。于病变颈椎相应平面的皮肤皱襞处横行切口，逐层切开皮肤、筋膜、颈阔肌，取胸锁乳突肌内侧于颈动脉鞘和食管气管鞘之间入路，暴露颈椎前方椎体。C 形臂 X 线机透视定位切除节段，剥离椎体前筋膜及前纵韧带，显露所需切除的椎体，将所需切除的椎体上下椎间盘以刮匙刮除，用 Caspar 撑开器撑开需切除的椎体相邻 2 个椎体，用尖嘴咬骨钳、椎板咬骨钳及磨钻逐步开槽减压，开槽的骨质保留并修理用于填充钛笼植骨，椎体前缘增生骨赘予以彻底清除，切除后纵韧带暴露硬膜并充分减压硬膜至其膨隆搏动。生理盐水冲洗创腔，选择合适大小的钛笼，将预先修整好的骨质填塞钛笼，放置钛笼，颈椎自锁前路钢板固定，用 C 形臂 X 线机再次透视确定减压及内固定装置位置满意后，选择合适位置放置引流管，再次冲洗后逐层缝合切口。

1.3 止血方法

1.3.1 传统止血方法 在开槽过程中，骨槽面出

表 1 两组脊髓型颈椎病患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of general clinical data between two groups of patients with cervical spondylotic myelopathy

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	术前 JOA 评分 ($\bar{x}\pm s$, 分)	手术节段(例)		
		男	女			C ₄	C ₅	C ₆
试验组	23	10	12	55.6±9.7	8.5±1.1	4	13	5
对照组	22	11	11	54.4±11.1	8.5±1.1	4	11	7
检验值		$\chi^2=0.091$		$t=0.440$	$t=0.237$		$\chi^2=0.500$	
P 值		0.763		0.665	0.816		0.779	

血,用神经剥离子取少许骨蜡封堵出血骨窗,减压至后纵韧带及硬膜处时,局部静脉丛及周围软组织出血,则用 2.0 cm×0.5 cm 大小的明胶海绵填塞止血以及双极电凝止血。

1.3.2 流体明胶止血方法 开槽时骨槽面先用骨蜡封堵,待开槽至椎体后缘皮质及时,刮除骨蜡,将预先混合好的液体明胶注射至出血骨面上,用备好的脑棉敷于骨出血面,吸引器吸除脑棉外血性液体,放置 1 min,取出脑棉。减压至后纵韧带及硬脑膜时,周围软组织及静脉丛出血时,注射液体明胶于出血创面,脑棉外敷于液体明胶表面,吸引器吸除脑棉外血性液体,放置至少 30 s 后,取出脑棉。

个人应用体会:开槽时一般用尖嘴咬骨钳开槽,此期间现有的出血可用骨蜡暂时封堵,待开槽至后纵韧带时将骨蜡刮除,然后打上液体明胶止血,在之后的磨钻及枪钳去除椎体后缘皮质骨及后纵韧带时,可获得良好的手术视野。切除后纵韧带时难免会伤及硬膜外静脉丛,此时出血对手术视野影响最大,建议术者尽量将后纵韧带整块切除。切除后纵韧带后,用液体明胶再次止血,待止血后探寻并去除脊髓的压迫物。对于两组术中出现的搏动性出血点予以双极电凝辅助止血。

1.4 观察项目与方法

观察比较两组手术时间,椎管减压时间,术中出

血量,术后引流量(患者引流管均保留 3 d,量取 3 d 内引流瓶内液体总量),术后骨融合时间(植骨是否融合标准:拍摄颈椎过伸过屈位 X 线片,观察棘突间有无异常活动;观察钛网植骨界面上下椎体界面之间有无透亮带;植骨块及椎体界面是否有骨小梁长入),手术前后神经功能,术后血肿发生率,其他术后不良事件及术后并发症。手术前后神经功能采用日本骨科协会 JOA 评价标准,包括:上肢运动功能、下肢运动功能、感觉功能、膀胱功能。神经功能改善率=[(末次随访 JOA 评分-术前)/(17-术前)]×100%^[8]。

1.5 统计学处理

运用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析,定量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用两样本配对 *t* 检验进行分析比较,计数资料比较采用 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

所有入选患者获得 6 个月随访。实验组在手术时间、椎管减压时间、术中出血量、术后引流量方面均明显低于对照组(*P*<0.05,见表 2)。两组术后 6 个月均获得骨性融合,均无急性血肿和其他不良事件及术后并发症出现。典型病例见图 1。

JOA 评分术前、术后 1 周组间比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);术后 3、6 个月组间比较,差异有统

表 2 两组脊髓型颈椎病患者一般观察指标比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of general observation indexes between two groups of patients with cervical spondylotic myelopathy($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	减压时间(min)	术中出血量(ml)	术后引流量(ml)
试验组	23	83.1±19.2	52.4±13.7	49.9±12.4	42.5±18.3
对照组	22	89.5±17.0	56.1±14.6	90.6±36.7	60.0±22.8
<i>t</i> 值		-3.42	-3.24	-9.33	-12.63
<i>P</i> 值		0.03	<0.05	<0.05	<0.05

表 3 两组脊髓型颈椎病患者手术前后 JOA 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.3 Comparison of JOA scores before and after operation between two groups of patients with cervical spondylotic myelopathy($\bar{x}\pm s$,score)

时间	试验组(n=22)					对照组(n=22)				
	上肢功能	下肢功能	感觉	膀胱功能	总分	上肢功能	下肢功能	感觉	膀胱功能	总分
术前	2.0±0.4	2.1±0.4	2.9±0.7	1.7±0.6	8.6±1.1 ^①	1.9±0.6	2.0±0.5	3.0±0.4	1.7±0.5	8.5±1.1 ^⑤
术后 1 周	3.2±0.4	2.7±0.5	4.4±0.6	2.3±0.5	12.6±1.1 ^②	3.0±0.6	2.4±0.6	4.4±0.5	2.2±0.4	12.1±1.2 ^⑥
术后 3 个月	3.7±0.5	3.5±0.5	5.1±0.5	2.5±0.5	14.8±1.0 ^③	3.4±0.5	3.1±0.4	4.9±0.4	2.3±0.5	13.7±1.0 ^⑦
术后 6 个月	3.8±0.4	3.7±0.5	5.1±0.4	2.8±0.4	15.4±0.8 ^④	3.5±0.5	3.5±0.5	5.0±0.2	2.5±0.5	14.5±0.7 ^⑧

注:与术前相比,^②*t*=-22.485,*P*=0.000;^③*t*=-28.626,*P*=0.000;^④*t*=-35.262,*P*=0.000;^⑤*t*=-21.150,*P*=0.000;^⑥*t*=-28.50,*P*=0.000;^⑦*t*=-34.467,*P*=0.000。
^①与^⑤比较 *t*=0.237,*P*=0.815;^②与^⑥比较 *t*=1.689,*P*=0.106;^③与^⑦比较 *t*=3.697,*P*=0.001;^④与^⑧比较 *t*=4.231,*P*=0.000
 Note: Compared with preoperative date, ^②*t*=-22.485,*P*=0.000; ^③*t*=-28.626,*P*=0.000; ^④*t*=-35.262,*P*=0.000; ^⑤*t*=-21.150,*P*=0.000; ^⑥*t*=-28.50,*P*=0.000; ^⑦*t*=-34.467,*P*=0.000. ^①vs^⑤*t*=0.237,*P*=0.815; ^②vs^⑥*t*=1.689,*P*=0.106; ^③vs^⑦*t*=3.697,*P*=0.001; ^④vs^⑧*t*=4.231,*P*=0.000



图 1 患者,女,55 岁,脊髓型颈椎病,行颈前路椎体次全切除减压融合术,术中应用流体明胶海绵止血 1a,1b。术前 3 d 颈椎 MRI 矢状面与横断面示颈椎退行性改变,C_{5,6}、C_{6,7} 水平椎间盘突出伴骨赘形成继发椎管狭窄 1c,1d。术后 3 d 颈椎正侧位 X 线片 1e,1f。术中应用流体明胶套装 1g,1h。流体明胶在术中应用效果 (1g 是流体明胶注入骨槽时,1h 是抽出流体明胶后)

Fig.1 A 55-year-old female patient with cervical spondylotic myelopathy underwent anterior subtotal corpectomy,decompression and fusion,and hemostasis was performed with fluid gelatin sponge 1a,1b. Three days before the operation,the sagittal and cross-sectional MRI of the cervical spine showed the degenerative changes of the cervical spine,and the level of C_{5,6},C_{6,7} cervical disc herniation with osteophyte formation secondary to spinal stenosis 1c,1d. X-ray films of the cervical spine on the third day after operation 1e,1f. Fluid gelatin suit for operation 1g,1h. The application effect of fluid gelatin in the operation (1g was when the fluid gelatin was injected into the bone groove,1h was after extracting the fluid gelatin)

术 3 d 颈椎正侧位 X 线片 1e,1f。术中应用流体明胶套装 1g,1h。流体明胶在术中应用效果 (1g 是流体明胶注入骨槽时,1h 是抽出流体明胶后)

计学意义($P<0.05$)。与术前比较,两组患者术后 JOA 评分均明显升高($P<0.05$)。见表 3。

术后 1 周神经功能改善率分别:试验组(48.41±8.85)%,对照组(43.45±9.98)%,两组比较差异无统计学意义($t=1.73,P=0.099$),术后 3 个月神经功能改善率分别为:试验组(74.64±10.29)%,对照组(62.45±8.96)%,两组比较差异有统计学意义($t=4.74,P<0.001$);术后 6 个月神经功能改善率分别为:试验组(81.68±7.58)%,对照组(71.77±6.16)%,两组比较差异有统计学意义($t=5.09,P<0.001$)。

3 讨论

3.1 各种止血材料的理化性质

骨蜡是一种最常用的止血材料,由蜜蜡(70%)和凡士林(30%)混合制成,是一种不可吸收的物质,他的止血机制是基于其物理特性,在生物体的温度下即可获得极好的可塑性,将其涂抹至损伤骨面即

可阻塞松质骨中的毛细血管网,起到即刻止血作用。因其不可吸收性,故存在许多风险,如术后残留的骨蜡压迫脊髓、影响骨愈合、异物反应等^[9]。明胶海绵(GF)来源于动物皮肤中的明胶,经烘培加工成海绵状。虽然其来源为异种生物,但普遍认为其不存在抗原性。它的止血机制在于其物理特性及其化学特性,在接触血液时可膨大至正常状态的数十倍,以达到压迫阻塞血管目的;在接触凝血酶时,可直接作用于凝血级联锁反应,故在低血压时手术止血中有一定的效果^[10-11],但在颈椎手术中存在许多难以接触的出血部位,明胶海绵难以及时准确的压迫出血点,难以获得有效止血^[9]。国外有报道明胶海绵至术后急性截瘫的案例,Yang 等^[12]报道 1 例 ACCF 术后急性四肢瘫的案例,在术中探查时发现减压区域被吸血膨大的明胶海绵完全占据,造成脊髓受压,在清除压迫的明胶海绵后,患者神经症状未能完全恢复。明胶

海绵在术中必须完全清除。可吸收流体明胶是一种可吸收猪凝胶流体基质,其理化性质与明胶海绵相似,但其流动性使其能更全面的覆盖出血创面,对于不规则创面止血效果较佳。

3.2 两种止血方式的优劣

在 ACCF 术中 椎体开槽是最常见也是出血量最大的过程。传统手术中主要用骨蜡封堵骨创面,用骨蜡封堵出血松质骨面以获得即刻止血。骨蜡为不可吸收物质,过多的骨蜡涂抹在骨面会增加感染发生^[13]、异物肉芽肿出现及排异反应^[9]等风险。有研究表明骨蜡涂抹于骨创面对骨创面骨组织的长入有很大的影响^[14-15],存在于骨槽创面与钛网之间的骨蜡有很大的可能性阻碍骨的长入,致使横向融合不良。可吸收明胶海绵可较为彻底的止住一定程度的松质骨创面出血,止血效果显著,达到止血目的后可即刻清除,并且为可吸收物质,即使有少量残留也可在术后 4~6 周完全吸收,能减少排异反应的发生,减少感染风险。亦不会阻碍骨面的横向长入,增加融合骨的稳定性,从而可减低远期融合器不容和并发症的发生。在本研究中,患者术后仅作颈椎正侧位 X 线片检查作为复查资料,难以准确判断骨的横向长入情况。骨蜡封堵对骨长入的阻碍程度,仍需进一步调查研究。钛网的网格状空隙仍为松质骨与椎体之间提供了接触面积,研究表明这些接触面积的大小与钛网沉降率呈相关性,即接触面愈大钛网下沉的可能性愈小^[16]。而在应用骨蜡的同时,隔断了椎体与松质骨的接触,间接减少了松质骨与椎体的接触面积,在一定程度上增大了钛网沉降的风险。故减少骨蜡的应用可在一定程度上减少术后钛网沉降的风险。本研究因随访时间短,难以得出两者术后钛网沉降的差异,需进一步研究证实。

可吸收流体明胶对静脉丛出血的止血有理想的效果,可以减少双极电凝的应用。因其流体性,可覆盖明胶海绵难以覆盖的出血部位,止血范围更广。下颈椎的硬膜外静脉丛属于椎静脉系统,由大量无静脉瓣的细小静脉围绕硬膜所构成。后纵韧带为双层结构,在其中间夹杂着大量的静脉网状结构以及淋巴管网,属于硬膜外静脉丛的一部分^[17]。颈椎病因颈椎间盘退变突出,骨赘形成等压迫硬膜外静脉丛,致使静脉丛回流受阻,静脉丛静脉往往处于充血怒张状态,在后纵韧带切除减压过程中,静脉丛出血难以避免,在静脉网出血的情况下,必须进行快速安全的有效止血。传统止血方法主要为明胶海绵填塞及双极电凝止血。因颈椎减压创面结构较复杂,明胶海绵难以完全覆盖出血创面,止血效果不理想时,需使用双极电凝止血,因静脉丛静脉壁菲薄,双极电凝止血

难以达到理想的效果,而且,双极电凝止血时难免会损伤周围健康神经组织,双极钳尖端散热可导致相邻结构的热损伤^[18]。液体明胶因其流体性可几乎完全覆盖出血创面,止血效果理想,可大大减少双极电凝的应用,从而可减少电灼热对周围健康组织神经的损伤。良好的止血效果可以提供清晰的手术视野,降低手术难度,缩短手术时间,减压更加充分,降低术中医源性损伤的风险,从而使患者得到更好的手术效果。减少神经的电灼伤程度及提供良好的手术视野以获得更彻底地减压,减少医源性损伤,使流体明胶组患者术后得到更好的神经功能改善。

3.3 本研究结果的分析及本研究的缺点及不足

根据本研究结果,流体明胶组有较好的术中止血效果,能减少术后引流量。其原因笔者可归纳为两点:首先,对于后纵韧带层次的静脉丛和潜行减压的松质骨渗血区域,传统方法不能做到完全止血,流体明胶因其自身的特点能更好的完成非直视区域的止血。手术结束前术者均应尽可能的止血,可也仅限于视野所及的部分,直视范围外的出血点便是术中出血量及术后引流量多于流体明胶组的原因;其次,固体明胶压迫止血达到止血效果则需被取出,有报道称固体明胶遗留压迫脊髓神经导致四肢瘫^[19]。但在取出固体时往往会造成再次出血,而需重复止血,这便延长了传统手术组手术及减压时间,增加了术中出血量。由于难以获得良好的止血效果,传统止血组往往会增加双极电凝止血的使用次数,有些出血部位和硬膜基膜相邻不能用双极电凝止血,固体明胶止血效果不理想,术者难以获得良好的手术视野,延长了手术及减压时间,术中减压往往不彻底,术后神经功能恢复较差。而双极电凝止血是以损伤小血管为代价的,术后创伤部位的应激及血管的重新充盈,损伤的血管会再次出血,增加术后引流量。而对于那些非直视下传统止血难以企及的出血点往往难以通过引流管引流出,残留的血液机化形成瘢痕钙化灶可重新压迫脊髓神经。

术后恢复来看,流体明胶组获得了较好的神经功能恢复,其原因可归功于流体明胶提供的良好手术视野,良好的手术视野可使术者在更短的时间内更完全的解除压迫。减压时间短脊髓神经受牵拉等物理损伤程度便小。视野清晰,脊髓神经便可获得更充分的减压,减少了医源性损伤脊髓神经的可能性。减少了电凝的使用,减少了脊髓神经的电损伤及热灼伤程度。综上原因,流体明胶组较传统组能获得更好的术后神经功能恢复。由于本研究随访时间较短,病例数较少,故在本研究中并未得到两组术后骨长入之间的差异及两组术后钛网沉降的不同。希望在

以后的进一步随访研究中可发现其间差异。

研究病例较少, 随访时间短, 存在一定抽样误差。术后仅作 X 线随访骨融合情况, 难以准确掌握骨横向融合情况。术后随访时间短, 两者术后钛网是否会发生不同程度沉降尚需进一步随访研究。

参考文献

[1] Williams KE, Paul R, Dewan Y. Functional outcome of corpectomy in cervical spondylotic myelopathy[J]. *Indian J Orthop*, 2009, 43(2):205-209.

[2] Cunningham MR, Hershman S, Bendo J. Systematic review of cohort studies comparing surgical treatments for cervical spondylotic myelopathy[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2010, 35(5):537-543.

[3] Yonenobu K, Fuji T, Ono K, et al. Choice of surgical treatment for multisegmental cervical spondylotic myelopathy[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1985, 10(8):710-716.

[4] 刘勇, 陈亮, 唐天骊. 两种前路减压植骨融合并钛钢板置入内固定治疗相邻两个节段脊髓型颈椎病的比较[J]. *中国组织工程研究*, 2011, 15(4):597-601.
LIU Y, CHEN L, TANG TS. Comparison of two anterior decompression bone fusion treatments plus titanium plate implantation for two-level cervical spondylotic myelopathy[J]. *Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu*, 2011, 15(4):597-601. Chinese with abstract in English.

[5] Das K, Couldwell WT, Sava G, et al. Use of cylindrical titanium mesh and locking plates in anterior cervical fusion. Technical note [J]. *J Neurosurg*, 2001, 94(1 Suppl):174-178.

[6] Gazerri R, De Bonis C, Galarza M. Use of a thrombin-gelatin hemostatic matrix (Surgiflo) in spinal surgery[J]. *Surg Technol Int*, 2014, 25:280-285.

[7] 李广州, 洪瑛, 陈华. 两种止血材料在颈椎单开门椎管扩大成形术中的止血效果观察[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(9):849-852.
LI GZ, HONG Y, CHEN H. Analysis of clinical effects of absorbable hemostatic fluid gelatin and absorbable gelatin sponge on the hemostasis during operation of unilateral open door cervical expansive laminoplasty[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(9):849-852. Chinese with abstract in English.

[8] Yonenobu K, Abumi K, Nagata K, et al. Interobserver and intraobserver reliability of the Japanese orthopaedic association scoring system for evaluation of cervical compression myelopathy[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(17):1890-1894, discussion 1895.

[9] Schonauer C, Tessitore E, Barbagallo G, et al. The use of local agents: bone wax, gelatin, collagen, oxidized cellulose[J]. *Eur Spine J*, 2004, 13(Suppl 1):S89-96.

[10] Cho SK, Yi JS, Park MS, et al. Hemostatic techniques reduce hospital stay following multilevel posterior cervical spine surgery[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(21):1952-1958.

[11] Renkens KL Jr, Payner TD, Leipzig TJ, et al. A multicenter, prospective, randomized trial evaluating a new hemostatic agent for spinal surgery[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(15):1645-1650.

[12] Yang JC, Kim TW, Park KH. Gelfoam-induced swallowing difficulty after anterior cervical spine surgery[J]. *Korean J Spine*, 2013, 10(2):94-96.

[13] Gibbs L, Kakis A, Weinstein P, et al. Bone wax as a risk factor for surgical-site infection following neurospinal surgery[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2004, 25(4):346-348.

[14] Alberius P, Klinge B, Sjgren S. Effects of bone wax on rabbit cranial bone lesions[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 1987, 15(2):63-67.

[15] Das JM. Bone wax in neurosurgery: a review[J]. *World Neurosurg*, 2018, 116:72-76.

[16] Majd ME, Vaduva M, Holt RT. Anterior cervical reconstruction using titanium cages with anterior plating[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1999, 24(15):1604-1610.

[17] Kubo Y, Waga S, Kojima T, et al. Microsurgical anatomy of the lower cervical spine and cord[J]. *Neurosurgery*, 1994, 34(5):895-890, discussion 901-902.

[18] Sabel M, Stummer W. The use of local agents: Surgicel and Surgifoam[J]. *Eur Spine J*, 2004, 13(Suppl 1):S97-101.

[19] Alander DH, Stauffer ES. Gelfoam-induced acute quadriplegia after cervical decompression and fusion[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1995, 20(8):970-971.

(收稿日期:2019-05-20 本文编辑:王玉蔓)