

颈后路单开门椎管扩大成形术后常压引流与负压引流的临床效果比较

李彦, 刘晓光, 刘忠军, 姜亮, 韦峰, 于森

(北京大学第三医院骨科 100191 北京市)

【摘要】目的:评估和比较颈椎后路单开门椎管扩大成形术后常压引流和负压引流的临床有效性。**方法:**回顾性分析 2015 年 9 月~2017 年 3 月在我院行颈椎后路单开门椎管扩大成形术的 146 例患者,根据术后引流管留置压力的不同分为常压引流组($n=78$)和负压引流组($n=68$)。比较两组患者术后第 1 天引流量、术后总引流量、引流管留置时间、术后发热的发生率、切口感染发生率、症状性血肿发生率、手术前后日本骨科协会(Japanese Orthopedic Association, JOA)脊髓功能评分(17 分法)和 JOA 评分改善率。**结果:**颈椎后路单开门椎管扩大成形术后,常压引流组术后第一天引流量中位数为 50.0ml(30.0, 80.0ml),负压引流组为 212.5ml(160.0, 262.5ml),两组间差异有统计学意义($P<0.05$);常压引流组术后总引流量中位数为 141.0ml(105.0, 200.0ml),负压引流组为 367.5ml(297.5, 470.0ml),两组间差异有统计学意义($P<0.05$);常压引流组术后引流管留置时间中位数为 3.0d(2.0, 3.0d),负压引流组为 3.0d(3.0, 4.0d),两组间差异有统计学意义($P<0.05$);两组术后发热、切口感染及症状性血肿的发生率无显著性差异($P>0.05$);两组在术后 3 个月及术后 12 个月随访时的 JOA 评分改善率无显著性差异($P>0.05$)。**结论:**颈椎后路单开门椎管扩大成形术后应用常压引流与应用负压引流临床疗效一致,但常压引流可以降低术后引流量,减少引流管留置时间。

【关键词】椎管扩大成形术;常压引流;负压引流;切口感染;症状性血肿

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2018.11.02

中图分类号:R681.5, R619 文献标识码 A 文章编号:1004-406X(2018)-11-0969-06

Drainage after expansive open-door laminoplasty: natural pressure vs negative pressure/LI Yan, LIU Xiaoguang, LIU Zhongjun, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2018, 28(11): 969-974

【Abstract】 Objectives: To compare the clinical outcomes between natural pressure drainage and negative pressure drainage after expansive open-door laminoplasty. **Methods:** From September 2015 to March 2017, 146 patients in the spine group of Orthopedic Department of Peking University Third Hospital who underwent cervical expansive open-door laminoplasty were reviewed and divided into natural pressure group and negative pressure group according to different pressure of postoperative drainage. The following parameters were compared: drainage volume at the 1st postoperative day, the total volume of postoperative drainage, the total drainage days, postoperative fever, rate of surgical site infection, symptomatic epidural hematoma, preoperative and postoperative JOA score, the JOA improvement rate. **Results:** The median drainage volume at the 1st postoperative day in the natural pressure group was 50.0ml(30.0, 80.0ml), while in the negative pressure group it was 212.5ml (160.0, 262.5ml)($P<0.05$). The median total volume of postoperative drainage in the natural pressure group was 141.0ml (105.0, 200.0ml), while in the negative pressure group it was 367.5ml (297.5, 470.0ml)($P<0.05$). The number of median total drainage days in the natural pressure group was 3.0(2.0, 3.0), while in the negative pressure group it was 3.0(3.0, 4.0)($P<0.05$). There was no significant difference between the two groups in the morbidity of postoperative fever, rate of surgical site infection or the morbidity of symptomatic epidural hematoma ($P>0.05$). And there was no significant difference between the two groups in the neurological functional prognosis at the 3 months and the 12 months follow-up ($P>0.05$). **Conclusions:** Natural pressure drainage is as safe and effective as negative pressure drainage after expansive open-door

第一作者简介:男(1984-),主治医师,医学博士,研究方向:脊柱退行性疾病

电话:(010)82667388 E-mail:liyan03@bjmu.edu.cn

通讯作者:刘晓光 E-mail:xglius@vip.sina.com.cn

laminoplasty. But natural pressure drainage can decrease both the total volume of postoperative drainage and total drainage days.

【Key words】 Natural pressure drainage; Negative pressure drainage; Expansive open-door laminoplasty; Surgical site infection; Symptomatic epidural hematoma

【Author's address】 Department of Orthopedics, Peking University Third Hospital, Beijing, 100191, China

脊髓型颈椎病是由于颈椎间盘及椎间关节的退行性改变,从而导致颈脊髓受压,进而引起的一系列上运动神经元损害的临床表现。一般将超过两个以上节段颈脊髓受压的脊髓型颈椎病称为多节段脊髓型颈椎病。颈后路单开门椎管扩大成形术(expansive open-door laminoplasty, EOL)是治疗多节段脊髓型颈椎病的重要方法之一,长期临床疗效确切^[1-3]。EOL 术后常留置引流管以预防血肿形成、避免脊髓受压或切口感染^[4,5]。引流管的留置应避免引流液逆向回流切口,亦即避免正压;但引流方式应为常压还是负压尚无定论。尽管为避免症状性血肿并发症的发生,在 EOL 术后选择负压引流似乎更加安全,但目前尚缺乏相关研究予以证实。从理论上分析,负压引流可以比常压引流更好地降低 EOL 术后切口内张力,更好地避免症状性血肿的发生,但增加的负压有可能增加术后的显性失血量和引流管留置时间,从而增加术后切口感染等并发症的发生率。本研究拟回顾性分析常压引流与负压引流在 EOL 术后应用的临床效果,对两种方法的安全性和有效性进行比较。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2015 年 9 月~2017 年 3 月在我院骨科脊柱组行 EOL 的脊髓型颈椎病患者。纳入

标准:(1)脊髓型颈椎病诊断明确;(2)超过 2 个节段以上的颈脊髓受压;(3)患者同意手术且无手术禁忌证。排除标准:(1)合并颈椎外伤;(2)有颈椎手术史;(3)因颈椎不稳术中行内固定及融合手术;(4)合并胸椎管狭窄症、腰椎退变性疾患;(5)并发脑脊液漏;(6)凝血功能异常,使用抗凝药物,血小板减少。经纳入及排除标准筛选后获得研究对象共 146 例。患者均在全身麻醉后由同一组医生行 EOL,术后均留置 1 根切口引流管。根据术后引流管留置压力的不同分为常压引流组和负压引流组。

1.2 引流管的留置方法及拔管标准

在全身麻醉下行颈后路单开门椎管扩大成形术。术毕用双极电凝确切止血。放置医用硅胶引流管,按照切口长度准备引流管远端长度;将引流管远端放置于硬膜囊表面。常压引流组:术后将引流管体外部分连接于内置有抗反流阀的一次性使用引流袋(图 1);负压引流组:术后将引流管体外部分连接于一次性使用负压吸引球(图 2),引流过程中如负压吸引球的负压消失,则将球内引流液计量后废弃,重新负压密闭。术后引流管留置期间注意避免引流管受压,保持引流管通畅。每天早晨 6 点记录 24h 内切口引流量及性状。引流管的拔除标准为 24h 切口引流量 $\leq 50\text{ml}$ 。术后 24h 内常规静脉使用抗生素预防切口感染。如术后出现腋



图 1 常压引流装置



图 2 负压引流装置

Figure 1 Natural pressure drainage device Figure 2 Negative pressure drainage device

温 $<38.5^{\circ}\text{C}$ 的发热,一般考虑术后吸收热,给予对症处理^[6];术后出现腋温 $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$,考虑感染性发热的可能,加用静脉抗生素,并行血培养和尿培养,根据查体情况,必要时行胸片和切口分泌物培养。

1.3 观察指标

统计两组患者的性别、年龄、EOL 减压节段数和术中出血量、术后第 1 天引流量、术后总引流量和术后引流管留置时间(天)、术后异常发热(腋温 $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$)、切口感染(以筋膜层为界,分为浅表感染与深部感染)、症状性血肿(术后出现感觉减退和/或肌力下降)的发生率;术前、术后 3 个月和 1 年时采用 JOA 评分(17 分法)评估患者脊髓神经功能,计算术后 3 个月及 1 年时的 JOA 评分改善率 [JOA 评分改善率=(术后 JOA 评分-术前 JOA 评分)/(17-术前 JOA 评分) $\times 100\%$]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 24.0 软件进行统计分析,符合正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示,不符合正态分布的计量资料采用中位数(M)[25%位数(P25),75%位数(P75)]形式表示,计数资料采用例数(百分比)表示。正态分布的计量资料组间比较采用两组独立样本 t 检验进行,非正态分布的计量资料组间比较采用非参数 Mann-Whitney U 检验进行,计数资料的组间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法进行。所有检验以双侧 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者的一般资料见表 1。两组患者在性别、年龄、手术减压节段数和术中出血量的差异均无统计学意义($P>0.05$)。

两组患者的引流参数、并发症和脊髓神经功能 JOA 评分及改善率见表 2。两组术后第 1 天引流量、总引流量和引流管留置时间均有统计学差异($P<0.05$)。两组的发热率无统计学差异($P>0.05$)。常压引流组无浅表切口感染;负压引流组 2 例(2.9%)发生浅表切口感染,通过切口换药、静脉输注抗生素保守治疗后好转,两组浅表切口感染率无统计学差异($P>0.05$)。两组均无深部切口感染或症状性血肿并发症发生。两组术前 JOA 评分、术后 3 个月的 JOA 评分及改善率、术后 1 年的 JOA 评分及改善率均无统计学差异($P>0.05$)。

3 讨论

3.1 引流管留置与症状性血肿

文献报道 EOL 术后症状性血肿的发生率为 0.44%~2.1%^[4,7]。在 EOL 术中放置切口引流可以防止切口筋膜层深方与椎管间隙内的血肿压力过高,从而间接保护了脊髓不受压迫,避免症状性血肿的发生,是多数医生会采取的预防措施^[4,5]。Takahashi 等^[8]指出,EOL 术后引流管失效可以导致硬膜外症状性血肿,需行血肿清除术解除脊髓压迫。这也证实了引流管留置的必要性。

尽管有研究认为应用于脊柱减压手术后负压引流与症状性血肿的发生无相关性^[9-12],但 Mirzai 等^[13]的研究通过术后的影像学观察证实了引流管的留置降低了术后血肿的发生率和血肿的体积。与 EOL 不同,上述研究病例的主要构成为腰椎减压融合手术。但即使是在腰椎减压融合手术,术后不留置引流管的观点仍然存有争议^[14-16]。Goldstein 等^[7]研究了包括 EOL 在内的颈后路术后症状性血肿的相关因素,未能证实引流管留置与症状性血肿之间的相关性,但研究者认为这恰说明了症状性血肿的出现是多因素参与的,不仅与血肿的存在和其体积相关,也与脊髓受压的部位、程度及压迫进展的速度相关。由于 EOL 术后颈脊髓损害的高风险性,我们认为 EOL 术中仍以选择留置引流管更为妥当。

目前尚未见有文献报道 EOL 术后引流方式与症状性血肿发生率之间的相关性。本研究中两

表 1 两组患者的一般资料

Table 1 General information of the two groups

	常压引流组 Natural pressure group	负压引流组 Negative pressure group
例数 Number	78	68
性别(男/女)(例) Gender(Male/Female)	53/25	49/19
年龄(岁)($\bar{x}\pm s$) Age	31~75 58.2 $\pm$ 10.6	41~84 60.7 $\pm$ 10.5
减压节段(例) Decompressive levels		
C2~C6	3	—
C2~C7	7	3
C3~C6	4	3
C3~C7	64	58
C4~C7	—	4
术中出血量(ml) M(P25,P75) Blood loss in operation	180(130,250)	200(150,270)

表 2 两组患者引流参数、并发症和脊髓神经功能情况

Table 2 The drainage parameters, complication and neurological function of patients from the two groups

	常压引流组 Natural drainage group	负压引流组 Negative drainage group	P 值 P value
引流参数 M(P25,P75) Drainage parameters			
术后第 1 天引流量(ml) Volume of drainage at the 1st postoperative day	50.0 (30.0,80.0)	212.5 (160.0,262.5)	<0.001
术后总引流量(ml) Total volume of postoperative drainage	141.0 (105.0,200.0)	367.5 (297.5,470.0)	<0.001
引流管留置时间(d) Time of remaining drainage	3.0 (2.0,3.0)	3.0 (3.0,4.0)	<0.001
并发症(例数) Complication			
发热 Fever	5	4	1.000
浅表切口感染 Superficial surgical site infection	0	2	0.215
深部切口感染 Deep surgical site infection	0	0	1.000
症状性血肿 Symptomatic epidural hematoma	0	0	1.000
JOA 评分 M(P25,P75) JOA score			
术前 Preoperation	13.0 (11.5,14.0)	12.5 (10.5,13.8)	0.459
术后 3 个月 3 months after operation	15.5 (14.0,16.0)	15.0 (13.0,16.0)	0.244
术后 12 个月 12 months after operation	15.5 (14.0,16.5)	15.3 (13.0,16.5)	0.511
JOA 评分改善率(%) M(P25,P75) JOA recovery rate			
术后 3 个月 3 month after operation	50.0 (28.6,76.2)	40.0 (14.0,73.2)	0.230
术后 12 个月 12 months after operation	61.3 (40.0,83.3)	56.7 (7.1,87.0)	0.583

组患者均未发生症状性血肿。这是因为常压引流同样可以起到避免因筋膜层深方淤血压力过高导致的脊髓受压,从而避免症状性血肿的发生。尽管负压吸引能更有效地降低血肿压力,但由于症状性血肿的发生是患者合并症复杂程度、高血压、非甾体类消炎药物等多因素参与的结果,且颈脊髓本身有一定的压力耐受能力,常压引流亦能达到和负压引流一致的预防症状性血肿的效果。本研究的结果说明在 EOL 术后应用常压引流是安全的,也可以说明与负压引流相比,常压引流并没有增加症状性血肿的发生率。因此我们认为,EOL 术后常压引流可以起到和负压引流一样的控制血肿并发症的作用。由于症状性血肿的低发病率特点,该结论仍需更大样本量的研究进行进一步验证。

3.2 引流管留置与切口感染

引流管的留置是否能够降低脊柱术后切口感染的发生一直存有争议^[10,11]。一方面,引流管可以引出切口内积血,降低切口张力和避免早期切口

内血液淤积;但另一方面,引流管作为异物留存体内,且增加了引流管体表出口的切口,又增加了切口感染的风险。

Walid 等^[17]研究了 402 例行腰椎融合术的患者,发现引流管留置与否与术后切口感染之间无明显相关性。Kanayama 等^[9]的研究结果发现负压引流管的留置并未降低腰椎单节段减压术后感染的发生率。Chandratreya 等^[14]的研究表明,尽管有循证医学证据认为切口感染与引流管留置之间没有显著的相关性,但英国骨科协会的绝大多数医生仍会选择留置引流管。Brown 等^[15]进行了前瞻性随机对照研究,发现在腰椎手术中留置引流管的病例虽然没有减少切口感染的发生率,但术后第一天体温显著低于未留置引流管的病例。因此研究者认为留置引流管与否应由术者决策。张一龙等^[18]研究了包括 EOL 在内的颈后路手术的切口感染因素,发现手术时间和术中出血量是切口感染相关的独立因素,该组病历均留置了切口负压引流,结果显示术中留置 1 根引流管与留置 2

根引流管的感染率差异无统计学意义。Li 等^[19]通过 Meta 分析的方法研究了甲状腺术后使用常压引流和负压引流的感染率,认为不能得出负压引流较常压引流可以降低术后切口感染率的结论。

目前尚无研究报道 EOL 术后引流管留置与否、引流方式与切口感染之间的关系。但颈脊髓损害的高风险性使得绝大多数术者选择在 EOL 术后留置引流管。本研究结果显示,相比负压引流方式,常压引流不仅没有增加 EOL 术后发热和切口感染的发生率,而且可以更早的拔除切口引流管。我们认为这是因为负压吸引可能造成了过度的体外引流和失血,而常压引流使得切口内留存了少量积血,维持了一定的张力,反而有利于止血。在相同的引流管拔除标准下,负压引流增加了引流管留置时间。而有研究结果显示引流管留置时间越长,切口感染率越高^[20]。本研究中常压引流组(0/78)和负压引流组(2/68)切口感染的发生率虽然没有统计学差异,但常压引流组切口感染率低的趋势明显。这也提示在感染管理控制方面,EOL 术后采用常压引流有可能优于负压引流。

3.3 引流方式与手术预后

在膝关节置换的手术当中,已有不少研究证实了术后间断夹闭引流管可以在不增加并发症的同时减少术后引流量和输血率^[21-23]。由于脊柱减压术后放置引流管的重要目的之一是预防症状性血肿,而且有研究提示引流不畅是术后症状性血肿的病因之一^[8]。虽然有文献报道在脊柱减压术后出现脑脊液漏时,间断夹闭引流管是一种安全有效的治疗方法^[24],但目前尚无在脊柱减压术后常规行引流管间断夹闭对预后的研究报道。安永慧等^[25]报道了在腰椎减压术后使用交替压力引流的临床疗效,即在术后 24h 之内切口引流使用一次性引流器,给予负压吸引,24h 之后更换为一次性引流袋,给予常压引流。与术后负压引流相比,在腰椎后路手术中使用交替压力引流同样安全有效,均能获得良好的腰痛缓解率,且减少了术后引流量。

目前尚无研究评价脊柱减压术后使用常压引流与负压引流的神经功能预后差异。本研究的结果显示,常压引流组与负压引流组患者术前 JOA 评分差异无统计学意义,证实两组患者术前疾病严重程度基本一致。两组患者术后 3 个月和 1 年时的 JOA 评分及 JOA 评分改善率差异均无统计

学意义,说明 EOL 术后使用常压引流在手术疗效上与使用负压引流一致。而且由于常压引流组术后引流量更少、引流管留置时间更短,减少了术后的显性失血,有利于患者更早的康复锻炼和出院恢复社会生活。这提示应用常压引流在 EOL 术后的康复方面可能优于应用负压引流。

综上所述,相比于应用负压引流,在 EOL 术后使用常压引流可以降低术后引流量,减少引流管留置时间,而且可以达到同样的安全性和临床疗效,是一种更好的引流方式。但由于本研究是回顾性研究,样本量有限,该结论仍需大样本量的前瞻性研究予以进一步证实。

4 参考文献

1. Chiba K, Ogawa Y, Ishii K, et al. Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy: average 14-year follow-up study[J]. Spine, 2006, 31(26): 2998-3005.
2. Duetzmann S, Cole T, Ratliff JK. Cervical laminoplasty developments and trends, 2003-2013: a systematic review [J]. J Neurosurg Spine, 2015, 23(1): 24-34.
3. Satomi K, Nishu Y, Kohno T, et al. Long-term follow-up studies of open-door expansive laminoplasty for cervical stenotic myelopathy[J]. Spine, 1994, 19(5): 507-510.
4. Aono H, Ohwada T, Hosono N, et al. Incidence of postoperative symptomatic epidural hematoma in spinal decompression surgery[J]. J Neurosurg Spine, 2011, 15(2): 202-205.
5. Von Eckardstein, Dohmes JE, Rohde V. Use of closed suction devices and other drains in spinal surgery: results of an online, Germany-wide questionnaire[J]. Eur Spine J, 2016, 25(3): 708-715.
6. 熊正南, 陈治贵. 《诊断学》[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2008. 12.
7. Goldstein CL, Bains I, Hurbert RJ. Symptomatic spinal epidural hematoma after posterior cervical surgery: incidence and risk factors[J]. Spine J, 2015, 15(6): 1179-1187.
8. Takahashi Y, Sato T, Hyodo H, et al. Symptomatic epidural haematoma after cervical laminoplasty: a report of three cases [J]. J Orthop Surg, 2016, 24(1): 121-124.
9. Kanayama M, Oha F, Togawa D, et al. Is closed-suction drainage necessary for single-level lumbar decompression: review of 560 cases[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(10): 2690-2694.
10. Chimenti P, Molinari R. Post-operative spinal epidural hematoma causing American Spinal Injury Association B spinal cord injury in patients with suction wound drains [J]. J Spinal Cord Med, 2013, 36(3): 213-219.
11. Awad JN, Kebaish KM, Donigan J, et al. Analysis of the

- risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87(9): 1248-1252.
12. Adogwa O, Elsamadicy AA, Sergesketter AR, et al. Post-operative drain use in patients undergoing decompression and fusion: incidence of complications and symptomatic hematoma [J]. *J Spine Surg*, 2018, 4(2): 220-226.
13. Mirzai H, Eminoglu M, Orguc S. Are drains useful for lumbar disc surgery? a prospective, randomized clinical study [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2006, 19(3): 171-177.
14. Chandratreya A, Giannikas K, Livesley P. To drain or not drain: literature versus practice [J]. *J R Coll Surg Edinb*, 1998, 43(6): 404-406.
15. Brown MD1, Brookfield KF. A randomized study of closed wound suction drainage for extensive lumbar spine surgery [J]. *Spine*, 2004, 29(10): 1066-1068.
16. Liu JM, Chen WZ, Fu BQ, et al. The use of closed suction drainage in lumbar spinal surgery: is it really necessary [J]. *World Neurosurg*, 2016, 90(6): 109-115.
17. Walid MS, Abbara M, Tolaymat A, et al. The role of drains in lumbar spine fusion [J]. *World Neurosurg*, 2012, 77: 564-568.
18. 张一龙, 孙宇, 王少波, 等. 颈椎后路术后手术部位感染的术中危险因素分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2018, 28(2): 106-110.
19. Li L, Liu W, Tao H, et al. Efficacy and safety of negative pressure versus natural drainage after thyroid surgery: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(31): e11576.
20. Manian FA, Meyer PL, Setzer J, et al. Surgical site infections associated with methicillin-resistant staphylococcus aureus: do postoperative factors play a role [J]. *Clin Infect Dis*, 2003, 36(7): 863-868.
21. Tsang LF. Tsang LF. Developing an evidence-based nursing protocol on wound drain management for total joint arthroplasty [J]. *Int J Orthop Trauma Nurs*, 2015, 19(2): 61-73.
22. Prasad N, Padmanabhan V, Mullaji A. Comparison between two methods of drain clamping after total knee arthroplasty [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2005, 125(6): 381-384.
23. Roy N, Smith M, Anwar M, et al. Delayed release of drain in total knee replacement reduces blood loss: a prospective randomized study[J]. *Acta Orthop Belgica*, 2006, 72(1): 34-38.
24. 程增俊, 马文海, 崔建平. 延长引流时间并间断夹闭引流管治疗脊柱术后脑脊液漏的疗效观察 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2010, 20(12): 985-987.
25. 安永慧, 赵金彩, 何丽英, 等. 腰椎管狭窄症术后持续负压与交替压力引流的比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(23): 2148-2151.
- (收稿日期:2018-10-11 末次修回日期:2018-11-04)
(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)
(本文编辑 卢庆霞)