

# 局部麻醉行 PELD 时颈痛与颈椎硬膜外压力变化的相关性研究\*

严小林, 汪洋, 石磊, 陈富, 楚磊, 邓忠良<sup>△</sup>

(重庆医科大学附属第二医院骨科 400010)

**[摘要]** **目的** 探讨局麻下椎板间入路行经皮内窥镜下腰椎髓核摘除术(PELD)术中颈痛与颈椎硬膜外压力(EP)变化的关系。**方法** 收集该院骨科 2013~2015 年 28 例因腰椎间盘突出症行椎板间入路 PELD 的患者,术前于 C5~C6 节段安置颈椎硬膜外导管并连接压力传感器,整个手术过程持续监测颈椎 EP。**结果** 28 例患者中有 6 例发生了颈痛,术中颈痛患者开始诉颈痛时的颈椎 EP 值( $51.5 \pm 10.0$ )mm Hg 和最大颈椎 EP 值( $67.8 \pm 12.4$ )mm Hg 都明显高于未发生颈痛患者的最大颈椎 EP 值( $29.6 \pm 12.6$ )mm Hg,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。颈椎 EP 值越高的患者发生颈痛的概率越高( $P < 0.05$ )。**结论** 椎板间入路行 PELD 时颈痛的发生与颈椎 EP 增高有关。

**[关键词]** 腰椎;麻醉,局部;经皮内窥镜下腰椎髓核摘除术;硬膜外压力;颈痛;椎板间入路

**[中图分类号]** R683.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2016)26-3634-04

## Correlation study of neck pain and cervical epidural pressure change during percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia\*

Yan Xiaolin, Wang Yang, Shi Lei, Chen Fu, Chu Lei, Deng Zhongliang<sup>△</sup>

(Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China)

**[Abstract]** **Objective** Discuss the relation between the posterior neck pain and cervical EP in PELD via interlaminar approach under local anesthesia. **Methods** Twenty eight patients who underwent PELD via interlaminar approach from 2013 to 2015 were selected, and everyone has been placed a cervical epidural catheter at the C6-C7 level before the procedure and was connected to a pressure transducer. Cervical EP were monitored continuously throughout the procedure. **Results** Among the 28 patients, there were 6 patients complained of posterior neck pain. The maximal cervical EP in those with neck pain was ( $67.8 \pm 12.4$ ) mm Hg; the cervical EP at the time of neck pain was ( $51.5 \pm 10$ )mm Hg, and both of them were significantly higher than the maximal cervical EP in patients without neck pain ( $29.6 \pm 12.6$ )mm Hg ( $P < 0.05$ ); in the linear trend chi-square test, patients with higher max cervical EP had higher probabilities of having neck pain ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Neck pain occurring is associated with an increasing cervical EP during PELD via interlaminar approach.

**[Key words]** lumbar vertebrae; anesthesia, local; PELD; EP; neck pain; interlaminar approach

目前,脊柱内镜技术的优势已经不断得到证实,局部麻醉行经皮内窥镜下腰椎髓核摘除术(PELD)除了可以获得与传统手术同样的疗效外,还具有创伤小、术中出血少、费用相对较低、术后恢复较快、住院时间较短等优势<sup>[1-2]</sup>。经椎板间入路和经椎间孔入路是 PELD 的两种常规手术途径。尽管两种手术入路都能取得良好的减压效果,然而对于关节突比较肥大、椎间孔狭窄、L5/S1 节段髂嵴比较高的患者,经椎板间入路往往优于经椎间孔入路<sup>[3-4]</sup>。经椎板间入路行 PELD 时,少数患者术中诉严重颈痛。Sairyo 等<sup>[5]</sup>曾报道局部麻醉下行 PELD 的相关并发症如神经根损伤、颈痛等,其中颈痛应引起足够的重视;Joh 等<sup>[6]</sup>提出颈痛与颈椎硬膜外压力(EP)升高及灌注流速有高度相关性,且很可能同时伴有颅内压的升高。作者通过持续监测 PELD 术中颈椎 EP 的变化,探讨 PELD 术中颈痛与颈椎 EP 变化的关系,现将结果报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2013~2015 年本院骨科选择椎板间入路行 PELD 的患者 28 例,其中男 17 例,女 11 例,平均年龄( $41 \pm 9$ )岁,突出节段:L4/5 节段 8 例,L5/S1 节段 20 例。纳入标准:(1)症状体征明确,MRI 或者 CT 提示单节段腰椎间盘突出,椎

间隙无狭窄,适合行椎板间入路;(2)年龄小于 60 岁,且无颈椎病、颈椎管狭窄症等病史;(3)颈部无皮肤感染征象。排除标准:(1)CT 及 MRI 提示腰椎管狭窄;(2)年龄大于 60 岁;(3)合并颈椎病或其他颈椎疾患的患者;(4)穿刺点局部有感染征象的患者。所有操作经医院伦理委员会批准[2013 年科伦审第(67)号]并得到患者本人的知情同意签字。

### 1.2 方法

**1.2.1 术中颈椎 EP 监测方法** 患者俯卧于弓形架上,头颈部处于合适的中立位,在 C 臂引导下,使用硬膜外穿刺针穿刺 C6~C7 棘突间隙。当穿刺针到达硬膜外间隙后,导管沿导针插入硬膜外并朝向头侧,使导管尖端置于 C6~C7 椎体之间。确认导管内无脑脊液及血液流出后将导管固定于患者身体上。导管末端连接测压装置,零电位于外耳道水平(图 1)。记录术中初始颈椎 EP 值、颈痛发生时的颈椎 EP 值、最高颈椎 EP 值、手术结束时颈椎 EP 值。

**1.2.2 手术过程** 在 C 型臂透视下皮肤穿刺点做好标记,穿刺针穿刺成功后放置腰椎内窥镜系统导丝、逐级扩张管扩大椎板间入路间隙,成功置入工作通道,在内窥镜影像系统辅助下逐层显露椎板间隙,切除黄韧带,显露椎管,暴露出神经根,取

\* 基金项目:重庆市医学科研计划项目(2011-1-053)。 作者简介:严小林(1989-),医师,硕士,主要从事脊柱外科方面的研究。

<sup>△</sup> 通讯作者,E-mail:zhongliang.deng@qq.com。

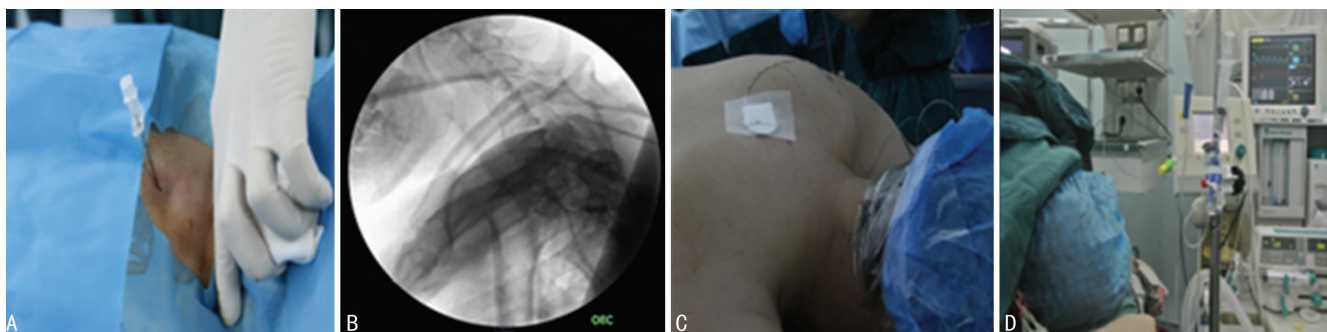
出突出的髓核组织,硬膜囊及神经根活动度可,局部注射得宝松 5 mg,手术结束(图 2)。术中灌洗水的平均流速恒定,约 150 mL/L,根据术中视野清晰程度适当调整,手术完成后,监测患者生命体征 30 min,无异常后送回病房。

**1.3 统计学处理** 使用 SPSS17.0 统计软件,计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验,线性趋势则采用线性趋势  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

患者术中颈椎 EP 的变化见表 1。初始颈椎 EP 值为  $(8.2 \pm 2.7)$  mm Hg,结束颈椎 EP 值为  $(14.2 \pm 5.5)$  mm Hg,28 例患者中有 6 例发生了颈痛,其开始诉颈痛时的颈椎 EP 值

和最大颈椎 EP 值分别为  $(51.5 \pm 10.0)$  mm Hg、 $(67.8 \pm 12.4)$  mm Hg,未诉颈痛患者的最大颈椎 EP 值为  $(29.6 \pm 12.6)$  mm Hg。术中颈痛患者开始诉颈痛时的颈椎 EP 值和最大颈椎 EP 值都明显高于未发生颈痛患者的最大颈椎 EP 值,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。颈椎 EP 值越高的患者发生颈痛的概率越高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。有 1 例患者术中因颈痛难以耐受而转为全麻手术,其术中监测的颈椎 EP 较局部麻醉下监测的颈椎 EP 无明显变化,其余 5 例患者也因为颈痛的原因而延长了手术时间;有 1 例患者颈椎 EP 达 78 mm Hg,术中却未诉颈痛。患者在手术停止后颈痛症状消失,术后无视物模糊、颈部僵硬、恶心、呕吐等症状,直腿抬高试验阴性,无神经根损伤、硬膜囊损伤等并发症的发生。



A: 穿刺针穿刺于 C6~C7 间隙;B:C 型臂透视定位;C:置管固定;D:连接压力传感器,零电位置于外耳道水平。

图 1 穿刺过程



A:工作通道置于 L5/S1 椎间隙;B:C 型臂透视定位;C:术中操作。

图 2 手术过程

表 1 术中监测的颈椎 EP 值

编号	年龄(岁)	性别	手术节段	手术时间 (min)	开始颈椎 EP (mm Hg)	颈痛时颈椎 EP (mm Hg)	结束颈椎 EP (mm Hg)	最大颈椎 EP (mm Hg)
1	26	男	L5/S1	105	9		7	18
2	27	女	L5/S1	98	12		6	20
3	52	女	L4/5	105	12		9	32
4	43	男	L5/S1	80	9		8	27
5	54	女	L4/5	100	6		7	26
6	38	女	L5/S1	72	4		14	23
7 <sup>a</sup>	43	男	L5/S1	112	8	40	12	56
8	44	女	L5/S1	96	6		4	22
9	45	男	L5/S1	52	8		12	25
10	45	女	L5/S1	130	7		14	28

续表 1 术中监测的颈椎 EP 值

编号	年龄(岁)	性别	手术节段	手术时间 (min)	开始颈椎 EP (mm Hg)	颈痛时颈椎 EP (mm Hg)	结束颈椎 EP (mm Hg)	最大颈椎 EP (mm Hg)
11	36	男	L5/S1	45	11		18	78
12 <sup>a</sup>	32	女	L4/5	102	7	46	16	65
13	55	男	L4/5	62	8		12	20
14	50	女	L4/5	85	7		13	22
15 <sup>a</sup>	35	女	L5/S1	115	5	65	14	78
16	40	男	L5/S1	45	11		12	18
17	43	男	L5/S1	54	14		21	46
18 <sup>a</sup>	38	男	L5/S1	108	11	43	26	54
19	31	男	L5/S1	73	9		13	27
20	49	男	L4/5	57	3		23	33
21 <sup>a</sup>	41	男	L5/S1	124	12	55	22	68
22	32	女	L4/5	48	10		13	27
23 <sup>a</sup>	49	男	L5/S1	115	8	60	20	86
24	35	男	L4/5	45	6		10	30
25	49	女	L5/S1	65	10		18	32
26	44	男	L5/S1	50	6		18	30
27	36	男	L5/S1	60	5		20	35
28	38	男	L5/S1	45	6		16	32

<sup>a</sup>: 颈痛患者。

表 2 颈痛和最大颈椎 EP 的相关分析 (n)

最大颈椎 EP	n	颈痛(+)	颈痛(-)	阳性率(%)
0~30 mm Hg	13	0	13	0.0
>30~60 mm Hg	10	2	8	20.0
>60 mm Hg	5	4	1	80.0

线性趋势卡方检验,  $P < 0.01$ 。

### 3 讨 论

PELD 是一种公认的、安全有效的治疗腰椎间盘突出症的微创脊柱外科技术,其创伤小,恢复快,且可在局部麻醉下操作,患者处于清醒状态,减少了神经损伤的风险,但该手术学习曲线较长,若操作不当会出现各种并发症<sup>[7]</sup>。颈痛是此手术过程中少见的并发症,相关文献报道硬膜外腔压力和脑脊液压力呈线性相关,腰区脑脊液压力和颅内压呈线性相关<sup>[8-11]</sup>。Choi 等<sup>[12]</sup>曾报道行 PELD 时有患者出现颈痛后发生癫痫,即考虑为颅内压增高引起,因此正确认识颈痛的发生具有重要意义。本试验通过对椎板间入路行 PELD 时颈椎硬膜外压力进行监测,发现术中颈痛患者开始诉颈痛时的颈椎 EP 值和最大颈椎 EP 值都明显高于未发生颈痛患者的最大颈椎 EP 值,以及术中颈椎 EP 值越高的患者发生颈痛的概率越高。

椎板间入路行 PELD 时,患者诉颈痛时往往有颈椎 EP 的急剧升高,且其在工作通道突破黄韧带完全进入椎管时升高尤为明显,当发生颈痛时,只要生理盐水持续灌注,嘱患者改变颈部体位其症状,不会改善,只有停止手术,关掉灌注的生理盐水后患者才会诉颈痛症状有所缓解。另外,患者术中的疼痛应激、咳嗽等都会引起颈椎 EP 的短暂升高,这可能跟腹内压的增高相关,在减压过程中,在工作通道内适量加注局部麻醉药

物,减少患者的疼痛应激,患者会诉颈痛较前有所好转,因此,灌注的生理盐水和局部麻醉效果可能会影响颈痛的发生。

经椎板间入路时患者出现颈痛与颈椎 EP 增高有关,分析可能有以下两方面原因:(1)有文献报道,硬膜外注射局部麻醉药物的量、速度和增高的硬膜外压力成比例<sup>[13-14]</sup>;姚伟武等<sup>[15]</sup>认为脑脊液在椎管内的流动方向主要集中在椎管的前方及后方,而在侧方流动的脑脊液却很少,术中大量的生理盐水灌注引起腰椎硬膜外压力增高,促使脑脊液向颈部及头侧移动,椎板间入路时通道垂直于腰背部,灌注的生理盐水因为重力原因更不容易从通道内流出而滞留在硬膜外。(2)工作通道进入椎管时对椎管有占位效应。工作通道突破黄韧带进入椎管时颈椎 EP 明显升高。(3)生理盐水可能沿着硬膜外间隙到达颈椎硬膜外间隙,术中监测的颈椎 EP 通过三通管连接于压力传感器上,当打开三通管时会有少量生理盐水渗出,而此时颈椎 EP 明显下降,当关掉三通管时颈椎 EP 又会上升,且颈椎硬膜外间隙与颅内寰枕筋膜隔开,故生理盐水更易集聚在颈椎。(4)局部麻醉效果欠佳,术中因为疼痛应激,患者出现腹内压增高,而腹内压的增高则会传递到椎管硬膜外间隙,从而出现颈椎 EP 的增高,诱发颈痛<sup>[16]</sup>。因此,椎板间入路的患者可出现颈椎 EP 的增高及颈痛,关于灌注的生理盐水和局部麻醉效果对颈痛发生的影响有待于进一步研究。

如何避免或缓解椎板间入路行 PELD 时患者颈部疼痛,总结以下几点:(1)若患者术中疼痛难以耐受,必要时可采取全身麻醉进行手术,但需行神经电生理监测及颈椎硬膜外压力监测。(2)当工作通道即将进入椎管时,减缓生理盐水的灌注速度,术中应在能获得清晰内镜视野的前提下将冲洗液滴数调节到最低。(3)根据不同的椎间盘突出类型采取不同的入路<sup>[17]</sup>,

避免盲目探查延长灌注及手术时间,仔细操作,尽可能减少术中出血,减少疼痛刺激,患者会因为疼痛而出现血压升高,从而加重术中视野的出血,此时术者会加快灌注流速从而获得更清晰的视野;而灌注流速的增加会引起硬膜外压力的升高,从而有可能引发颈痛,而疼痛又会引起血压的增高,这是一个恶性循环。(4)适当扩大手术切口,术中持续灌注的生理盐水可以从切口渗出,减轻灌注的生理盐水对 EP 的影响。(5)当进入椎管减压时,适当注射局部麻醉药物减少患者术中疼痛应激,尽可能控制疼痛应激而出现的腹内压增高。

局部麻醉下患者可以持续反馈信息给术者,而颈痛应引起术者的重视,Chen 等<sup>[18]</sup>认为行 PELD 时,局部麻醉比全身麻醉更适合,主要原因就是其安全性更高,作者也曾监测患者在全身麻醉下行 PELD 时的颈椎 EP,发现其也会增高,关于全身麻醉和局部麻醉下行 PELD 时颈椎 EP 有无差异,有待于进一步研究。

综上所述,经椎板间入路 PELD 术中颈痛的发生与颈椎硬膜外压力的增高相关,术中颈椎 EP 值越高的患者发生颈痛的概率越高。

#### 参考文献

- [1] Choi G, Lee SH, Raiturker PP, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using a rigid working Channel endoscope[J]. *Neurosurgery*, 2006, 58(1 Suppl): 59-68.
- [2] Sairy K, Egawa H, Matsuura T, et al. State of the art: Transforaminal approach for percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia[J]. *J Med Invest*, 2014, 61(3/4): 217-225.
- [3] Choi KC, Kim JS, Ryu KS, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L5-S1 disc herniation: transforaminal versus interlaminar approach [J]. *Pain Physician*, 2013, 16(6): 547-556.
- [4] Chen HC, Lee CH, Wei L, et al. Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar surgery for adjacent segment degeneration and recurrent disc herniation[J]. *Neurol Res Int*, 2015; 791943.
- [5] Sairy K, Matsuura T, Higashino K, et al. Surgery related complications in percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia[J]. *J Med Invest*, 2014, 61(3/4): 264-269.
- [6] Joh JY, Choi G, Kong BJ, et al. Comparative study of neck pain in relation to increase of cervical epidural pressure

during percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(19): 2033-2038.

- [7] 李长青,周跃,王建,等.经皮内窥镜下手术治疗腰椎间盘突出症的并发症及其防治策略[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(11): 969-974.
- [8] Usubiaga JE, Wikinski JA, Usubiaga LE. Epidural pressure and its relation to spread of anesthetic solutions in epidural space[J]. *Anesth Analog*, 1967, 46(4): 440-446.
- [9] Hilt H, Gramm HJ, Link J. Changes in intrachanal pressure associated with extradural anesthesia [J]. *Br J Anaesth*, 1986, 58(6): 676-680.
- [10] Iwama H. Simultaneous record of epidural and intracranial pressure [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1997, 41(6): 800.
- [11] 刘玉峰,吴国强,袁晖,等.颅内压及腰区脑脊液压的脉动值与平均值关系[J]. *生物医学工程学杂志*, 2005, 22(4): 704-707.
- [12] Choi G, Kang HY, Modi HN, et al. Risk of developing seizure after percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2011, 24(2): 83-92.
- [13] Cardoso MM, Carvalho JC. Epidural pressures and spread of 2% lidocaine in the epidural space: influence of volume and speed of injection of the local anesthetic solution [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 1998, 23(1): 14-19.
- [14] Okutomi T, Watanabe S, Goto F. Time-course in thoracic epidural pressure measurement [J]. *Can J Anaesth*, 1993, 40(11): 1044-1048.
- [15] 姚伟武,陈星荣,沈天真,等.正常脑脊液循环的 MRI 定量研究[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2001, 7(5): 289-294.
- [16] 孟凡民,邓芳,王建平.腹腔镜气腹对硬膜外间隙压力的影响[J]. *医学研究通讯*, 2000, 29(8): 46-47.
- [17] Li ZZ, Hou SX, Shang WL, et al. The strategy and early clinical outcome of full-endoscopic L5/S1 discectomy through interlaminar approach [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2015(133): 40-45.
- [18] Chen HT, Tsai CH, Chao SC, et al. Endoscopic discectomy of L5-S1 disc herniation via an interlaminar approach: Prospective controlled study under local and general anesthesia [J]. *Surg Neurol Int*, 2011(2): 93.

(收稿日期:2016-01-12 修回日期:2016-03-06)

(上接第 3633 页)

- 的伤害[J]. *中国健康心理学杂志*, 2014, 22(10): 1448-1450.
- [13] 王雪,罗炯,陈旭,等.低频重复经颅磁刺激对精神分裂症认知功能影响的随机双盲对照研究[J]. *中国健康心理学杂志*, 2014, 22(10): 1454-1456, 1457.
  - [14] Prikryl R, Mikl M, Kucerova HP, et al. Does repetitive

transcranial magnetic stimulation have a positive effect on working memory and neuronal activation in treatment of negative symptoms of schizophrenia? [J]. *Neuro Endocrinol Lett*, 2012, 33(1): 90-97.

(收稿日期:2016-01-18 修回日期:2016-03-06)