

腰椎术后脑脊液漏治疗的研究进展

康友伟^{1,2}, 杨雪飞^{1,2}, 于滨生^{1*}

1. 深圳市脊柱外科重点实验室, 北京大学深圳医院脊柱外科, 深圳 518036

2. 深圳市骨科疾病再生技术工程实验室, 北京大学深圳医院骨科研究中心, 深圳 518036

【关键词】腰椎; 硬膜下积液; 手术后并发症; 综述文献

【中图分类号】R 681.531 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2020)04-0278-04

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2020.04.013

Research progress of treatment for cerebrospinal fluid leak after lumbar surgery

KANG You-wei^{1,2}, YANG Xue-fei^{1,2}, YU Bin-sheng^{1*}

1. Shenzhen Key Laboratory of Spinal Surgery, Department of Spinal Surgery, Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, Guangdong, China

2. Shenzhen Engineering Laboratory of Orthopaedic Regenerative Technologies, Orthopaedic Research Center of Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, Guangdong, China

【Key Words】Lumbar vertebrae; Subdural effusion; Postoperative complications; Review literature

J Spinal Surg, 2020, 18(4): 278-281

腰椎术后脑脊液漏是脊柱外科手术的常见并发症, 主要原因是术中硬膜破裂导致脑脊液流出^[1-2]。脑脊液漏可出现典型的头痛、头晕、恶心、呕吐、切口渗液等症状^[3-4]。脑脊液漏处理不当可引起切口长期不愈合、局部感染, 甚至导致脊髓感染、脑膜炎等严重并发症^[5]; 同时, 因术后神经系统并发症增加和住院时间延长, 患者的经济负担相应加重^[6]。因此, 术中及时处理、术后积极治疗脑脊液漏, 对腰椎手术患者预后具有重要意义。本文回顾近年来国内外关于腰椎术后脑脊液漏的相关文献, 对腰椎术中及术后脑脊液漏的处理及治疗方法进行总结, 并提出预防措施, 现综述如下。

1 术中处理

术中硬膜破裂及时修补是预防术后脑脊液漏的主要方法^[7], 一期缝合修补是目前治疗的首选^[8]。有研究指出, 当硬膜缺损太大而不能直接缝合时, 可通过肌肉/筋膜移植、明胶海绵、人造硬膜、纤维

蛋白胶等来增强闭合^[9-10]。对于微创手术引起的脑脊液漏, 常规切开缝合受到一定限制, 通常选用植入物或密封剂进行一期修复^[11]。2017年, 中国医师协会《脊柱手术硬脊膜破裂及术后脑脊液渗漏的循证临床诊疗指南》^[12]建议, 人工脊膜补片修补、皮下筋膜或肌肉深筋膜覆盖、纤维蛋白胶封闭可考虑作为术中硬膜破裂修补的选择。

Oitment等^[13]针对术中脑脊液漏处理方式问题对加拿大165位脊柱外科医师进行问卷调查, 结果显示, 破损尺寸不同修复方式不同, 同样大小的破损修复方式也因人而异; 对于1 mm及以下的破损, 更多医师选择使用单独密封剂处理, 其次为缝线缝合, 另外22.9%的医师选择术中不作处理; 对于>1 mm的破裂均选择术中修复, 修复方式主要是同时使用缝线和密封剂。Ito等^[14]的研究表明, 缝合针形成的针孔可将低压硬脑膜缺损转化为高压缺损, 形成持续性渗漏。Dafford等^[15]认为, 6-0缝线针孔泄漏流量比5-0低, 不同缝合方式, 如间断缝合、普通连续缝合及连续锁边缝合渗漏无显著差异。因此, 当手术过程中硬膜破损>1 mm时应首选缝合修补, 建议在能维持硬膜张力及不影响操作的前提下, 缝线尽可能选择细线, 缝合方式应选用术者熟悉的方式, 如针眼有渗漏, 辅以水凝胶、纤维

基金项目: 深圳市战略性新兴产业发展专项资金“创新链+产业链”融合专项扶持计划项目(201806081018272960)

作者简介: 康友伟(1989—), 硕士在读, 医师;
kang-youwei@pku.edu.cn

*通信作者: 于滨生 hpyubinsheng@hotmail.com

蛋白胶或其他密封剂,可提高修复强度;破损裂口1 mm及以下时,可根据术式、患者病情及术中具体情况对症处理,可以选择肌肉、止血纱、生物材料填塞,生物蛋白胶黏合,甚至不需要任何处理,均对远期愈后无明显影响。脊柱手术硬膜损伤的发生率为1%~17%^[16],硬膜损伤并不一定意味着脑脊液漏,术中若能避免蛛网膜损伤,可避免或减少脑脊液漏的发生^[17],硬膜表面覆盖有丰富的血管网,具有很强的自我修复能力^[18],经过术中处理后,术后脑脊液漏可明显减少5%~9%^[19]。

2 术后治疗

术后脑脊液漏的诊断应结合症状、体征及辅助检查综合分析,其典型症状可有低颅压性头痛、头晕、恶心、呕吐等,头高位时症状加重,但需注意单侧外展神经麻痹^[20]、远隔部位脑出血^[21-22]、颅内积气^[23]等罕见并发症,主要体征为切口引流管内淡红色清亮液体明显增多,且持续不减少。结合患者症状及体征,通常诊断比较容易,诊断困难者可通过引流液检查(脑脊液常规、生化等)、影像学检查(腰椎MRI、CT等)协助诊断,结合术中操作情况,可明确诊断^[24]。

2.1 降低蛛网膜下腔压力

脊柱体位变化,蛛网膜下腔压力也会随之改变,将术后脑脊液漏患者置于头低足高仰卧位,可有效缓解术后低颅压性头痛^[25]。蛛网膜下腔内置管行腰大池引流可有效调节硬膜囊内脑脊液压力,有助于治疗脑脊液漏^[26]。其主要原理^[27]:①降低硬膜破口处张力,使硬膜囊自身或与修复材料持续对合,促进自身修复。②调节压力,避免脑脊液内压力过低而导致的不适症状。有学者采用腰大池置管引流治疗术后脑脊液漏,满意率达100%,且可通过鞘内注射抗生素治疗颅内或者伤口深部感染^[28]。但腰大池引流为有创操作,且治疗费用高,可能出现低颅压性头痛、脑疝、继发性出血等并发症,脑脊液中混杂红细胞有堵塞引流管的风险^[29]。因此,对腰大池置管引流患者,需严密监测颅内压、引流速度、引流量以及引流管是否通畅,严禁颅内压过低或外压过大引起的脑脊液逆流^[30]。

2.2 增加硬膜外压力

硬膜破裂后,脑脊液通过破损处渗出到硬膜外,硬膜外腔隙压力随之增加,当硬膜外腔隙压力高于蛛网膜下腔内压力时脑脊液外流就会停止^[31]。常用的增加硬膜外压力的方法包括严密缝合筋膜、切口加压包扎以及硬膜外自体血注射。严密缝合筋膜、

切口加压包扎增加了切口对抗脑脊液漏的阻力,筋膜层深部渗漏的脑脊液不再继续流注到皮下,而皮下的脑脊液缓慢吸收,从而降低皮下积液和脑脊液假性囊肿的发生^[32]。硬膜外自体血注射是将自体血注入黄韧带和硬膜的间隙,增加硬膜外压力,同时凝固的血液黏附在硬膜上,形成密封,用于治疗脑脊液漏引起的低颅压性头痛,成功率可达95%^[33];其并发症包括血液意外注入硬膜下腔,引发无菌性脑膜炎或蛛网膜炎、局部硬膜下血肿和神经根痛、感染等,但在影像引导下仔细操作、预防感染、抗炎、止痛等对症治疗后,并发症发生率可明显降低。

2.3 延长拔管时间

硬膜破裂后,脑脊液渗漏至硬膜外间隙,随着脑脊液渗出逐渐增多,硬膜外压力也随之增大。因此,在切口愈合达到一定强度前存在一个矛盾现象:为了阻止硬膜撕裂处脑脊液外流,硬膜外腔隙压力应超过蛛网膜下腔内压力;而当硬膜外腔隙压力增大到一定数值时,脑脊液突破切口渗漏至外界的风险也随之增加。因此,有学者建议延长引流时间,暂时降低硬膜外腔隙压力,避免脑脊液漏出切口,当切口愈合强度足以抵抗蛛网膜下腔内压力时,将引流管拔出,能够有效防止窦道和脑脊液囊肿形成,同时间断夹闭引流管可减少脑脊液引流量并形成一定硬膜外压力,促进硬膜愈合^[34],具体延长时间及夹闭时间根据患者具体情况而定。引流时间延长,可增加感染和低颅压性头痛的风险,住院时间及费用也相应增加。李晓龙等^[35]的研究发现,只要保证高质量切口缝合,术后3 d即可拔除引流管,不会增加脑脊液切口漏出的风险。但对于切口缝合欠佳或一般情况差的患者,需延长引流管放置时间,当切口愈合形成一定强度时才能拔除引流管。

3 预防措施

结合脑脊液漏发生的高危因素采取预防措施,可有效降低脑脊液漏的发生率。高龄是腰椎术后脑脊液漏的高危因素之一,老年患者通常病史长、退行性变程度重、硬膜外脂肪少、硬膜薄,手术过程中易引起硬膜破裂^[36]。翻修手术也使脑脊液漏的风险明显增加^[37],既往有手术史的患者,局部解剖结构发生变化,解剖标志发生改变,硬膜与局部组织粘连,术中发生硬膜破裂的风险更大。手术节段、方式及难度也是腰椎术后脑脊液漏的高危因素。Iyer等^[38]的研究表明,后路腰椎椎间融合术(PLIF)脑脊液漏的发生率高于经椎间孔/极外侧/前路腰椎椎间融合术(TLIF/XLIF/ALIF),因PLIF处理椎间隙

主要在后侧,处理椎板时有更多机会和硬膜接触,增加了硬膜损伤的概率。微创术式脑脊液漏的发生率较传统开放手术明显降低,主要原因为微创术式选择病例通常会选择首次、解剖层次清晰、手术节段较少、单纯椎间盘病变的患者,对于翻修、难度大、多节段的患者通常会行开放手术^[39]。术者技术及经验也是术后脑脊液漏的一个重要因素。任大江等^[5]报道,操作者技术、经验不足时,在显露过程中及减压时损伤硬膜囊的风险增加,尤其在患者存在解剖变异、硬膜粘连或多节段病变时风险更高。此外,肥胖、糖尿病、吸烟、慢性咳嗽等也是腰椎术后发生脑脊液漏的高危因素^[40-41]。术前针对病因或诱因,进行围手术期的准备可减少术后脑脊液漏的发生。如控制血糖和体质量,戒烟,预防感冒等;术前完善影像学检查,对术式的选择和风险有充分的认知和预估,高龄、复杂、高难度手术患者由经验丰富的医师执行。对于翻修手术,建议开始从无粘连组织区域进行解剖,并向可能有瘢痕的区域进行^[42-43]。

4 结语和展望

腰椎术后脑脊液漏是脊柱外科常见并发症,随着人口老龄化,手术量、难度及翻修手术比例不断增加,脑脊液漏发生率有所增加,脑脊液漏发生可引起相关并发症并导致住院时间延长,其治疗应采取一系列综合措施,最有效的方式是做好预防措施,术前通过影像学检查准确定位、认真评估,制订手术规划;同时对患者进行健康管理,如戒烟、降低体质量、预防感冒、预防便秘等,术中仔细操作,小心分离粘连组织,减少医源性硬膜损伤,可有效降低脑脊液漏的发生率。但因解剖变异、退行性变、粘连等因素,术中硬膜破裂很难避免,术中及时修复可显著减少脑脊液漏的发生。术后治疗的目的是为硬膜自身修复创造一个适宜的局部环境,根据患者症状情况采取去枕平卧或头低足高仰卧体位减少硬膜张力、延长引流时间、局部加压包扎、防止腹内压升高(如咳嗽、便秘、排尿困难等)等方式为硬膜的自我修复创造一个良好的环境,通常硬膜能自行愈合。

(致谢:本文在构思与撰写过程中得到北京大学深圳医院骨科研究中心黄永灿博士的指导,特此致谢!)

参考文献

- [1] Birkholz SE, Patil AA, Chamczuk AJ. Treatment of postoperative recurrent cerebrospinal fluid leak with pseudo-meningocele formation using temporary epidural drain[J]. *Interdiscip Neurosurg*, 2019, 16(2): 25-28.
- [2] Ghobrial GM, Theofanis T, Darden BV, *et al*. Unintended durotomy in lumbar degenerative spinal surgery: a 10-year systematic review of the literature[J]. *Neurosurg Focus*, 2015, 39(4): E8.
- [3] 唐超, 廖烨晖, 唐强, 等. 止血海绵覆盖治疗腰椎后路减压术中硬膜囊撕裂的临床疗效观察[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2018, 28(9): 819-825.
- [4] Guerin P, El Fegoun AB, Obeid I, *et al*. Incidental durotomy during spine surgery: incidence, management and complications. A retrospective review[J]. *Injury*, 2012, 43(4): 397-401.
- [5] 任大江, 张兴胜, 张志成, 等. 老年腰椎椎管狭窄症患者术中硬膜囊撕裂位置及术中术后处理对策[J]. *脊柱外科杂志*, 2014, 12(5): 266-268.
- [6] Buck JS, Yoon ST. The incidence of durotomy and its clinical and economic impact in primary, short-segment lumbar fusion: an analysis of 17, 232 cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2015, 40(18): 1444-1450.
- [7] Woodroffe RW, Nourski KV, Helland LC, *et al*. Management of iatrogenic spinal cerebrospinal fluid leaks: a cohort of 124 patients[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2018, 170: 61-66.
- [8] Faltings L, Kulason KO, Du V, *et al*. Early epidural blood patch to treat intracranial hypotension after iatrogenic cerebrospinal fluid leakage from lumbar tubular microdiscectomy[J]. *Cureus*, 2018, 10(11): e3633.
- [9] Yokota H, Yokoyama K, Nishioka T, *et al*. Active cerebrospinal fluid leakage after resolution of postdural puncture headache[J]. *J Anesth*, 2012, 26(2): 318-319.
- [10] Sun X, Sun C, Liu X, *et al*. The frequency and treatment of dural tears and cerebrospinal fluid leakage in 266 patients with thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(12): E702-E707.
- [11] Grannum S, Patel MS, Attar F, *et al*. Dural tears in primary decompressive lumbar surgery. Is primary repair necessary for a good outcome?[J]. *Eur Spine J*, 2014, 23(4): 904-908.
- [12] 中国医师协会骨科医师分会. 中国医师协会骨科医师分会骨科循证临床诊疗指南: 脊柱手术硬脊膜破裂及术后脑脊液渗漏的循证临床诊疗指南[J]. *中华外科杂志*, 2017, 55(2): 86-89.
- [13] Oitment C, Aref M, Almenawar S, *et al*. Spinal dural repair: a Canadian questionnaire[J]. *Global Spine J*, 2018, 8(4): 359-364.
- [14] Ito K, Aoyama T, Horiuchi T, *et al*. Utility of nonpenetrating titanium clips for dural closure during spinal surgery to prevent postoperative cerebrospinal fluid leakage[J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 23(6): 812-819.

- [15] Dafford EE, Anderson PA. Comparison of dural repair techniques[J]. Spine J, 2015, 15(5): 1099-1105.
- [16] 孙祥耀, 海涌. 前路手术治疗颈椎后纵韧带骨化并发硬脊膜破裂的危险因素及治疗进展[J]. 中国骨与关节杂志, 2016, 5(11): 841-846.
- [17] 石磊, 陈德玉, 史建刚, 等. 颈椎前路手术中硬膜损伤的预防与治疗[J]. 脊柱外科杂志, 2017, 15(3): 156-160.
- [18] Takai K, Komori T, Taniguchi M. Microvascular anatomy of spinal dural arteriovenous fistulas: arteriovenous connections and their relationships with the dura mater[J]. J Neurosurg Spine, 2015, 23(4): 526-533.
- [19] Fang Z, Tian R, Jia YT, *et al.* Treatment of cerebrospinal fluid leak after spine surgery[J]. Chin J Traumatol, 2017, 20(2): 81-83.
- [20] Joo JD, Yoon SH, Kim KJ, *et al.* Isolated abducens nerve palsy due to cerebrospinal fluid leakage following lumbar discectomy: a rare clinical entity[J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 3): S421-S423.
- [21] Huang PH, Wu JC, Cheng H, *et al.* Remote cerebellar hemorrhage after cervical spinal surgery[J]. J Chin Med Assoc, 2013, 76(10): 593-598.
- [22] Nowak R, Maliszewski M, Krawczyk L. Intracranial subdural hematoma and pneumocephalus after spinal instrumentation of myelodysplastic scoliosis[J]. J Pediatr Orthop B, 2011, 20(1): 41-45.
- [23] Pirris SM, Nottmeier EW. Symptomatic pneumocephalus associated with lumbar dural tear and reverse trendelenburg positioning: a case report and review of the literature[J]. Case Rep Neurol Med, 2013, 2013: 792168.
- [24] 崔雅清, 吴宣辉, 段大鹏, 等. 腰大池置管引流治疗颈椎前路手术后并发脑脊液漏[J]. 脊柱外科杂志, 2019, 17(1): 33-36.
- [25] 王瑞, 谭明生. 脊柱手术并发硬脊膜破损和脑脊液漏的诊治现状[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(24): 2270-2273.
- [26] Mehta GU, Oldfield EH. Prevention of intraoperative cerebrospinal fluid leaks by lumbar cerebrospinal fluid drainage during surgery for pituitary macroadenomas[J]. J Neurosurg, 2012, 116(6): 1299-1303.
- [27] 高亮亮, 肖建如, 严望军, 等. 腰大池引流治疗颈椎肿瘤术后脑脊液漏[J]. 脊柱外科杂志, 2016, 14(6): 352-355.
- [28] 李波, 陈喜安. 腰大池置管持续引流治疗脊柱术后脑脊液漏的疗效分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(6): 456-458.
- [29] Hirono S, Kawauchi D, Higuchi Y, *et al.* Life-threatening intracranial hypotension after skull base surgery with lumbar drainage[J]. J Neurol Surg Rep, 2015, 76(1): e83-e86.
- [30] 吴中华, 王斌, 史锡文, 等. 腰大池引流的并发症及处理措施[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(7): 93-95.
- [31] Clendenen SR, Pirris S, Robards CB, *et al.* Symptomatic postlaminectomy cerebrospinal fluid leak treated with 4-dimensional ultrasound-guided epidural blood patch[J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2012, 24(3): 222-225.
- [32] 王永强, 刘晓光, 姜亮, 等. 胸椎管狭窄术后脑脊液漏继发皮下积液的治疗[J]. 北京大学学报(医学版), 2018, 50(4): 657-661.
- [33] Tosun B, Ilbay K, Kim MS, *et al.* Management of persistent cerebrospinal fluid leakage following thoraco-lumbar surgery[J]. Asian Spine J, 2012, 6(3): 157-162.
- [34] 程增银, 马文海, 崔建平, 等. 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.
- [35] 李晓龙, 徐练, 孔清泉, 等. 胸腰椎后路手术并发隐性脑脊液漏治疗经验总结[J]. 中国修复重建外科杂志, 2015, 29(5): 572-575.
- [36] Blecher R, Anekstein Y, Mirovsky Y. Incidental dural tears during lumbar spine surgery: a retrospective case study of 84 degenerative lumbar spine patients[J]. Asian Spine J, 2014, 8(5): 639-645.
- [37] Smorgick Y, Baker KC, Herkowitz H, *et al.* Predisposing factors for dural tear in patients undergoing lumbar spine surgery[J]. J Neurosurg Spine, 2015, 22(5): 483-486.
- [38] Iyer S, Klineberg EO, Zebala LP, *et al.* Dural tears in adult deformity surgery: incidence, risk factors, and outcomes[J]. Global Spine J, 2018, 8(1): 25-31.
- [39] Wong AP, Shih P, Smith TR, *et al.* Comparison of symptomatic cerebral spinal fluid leak between patients undergoing minimally invasive versus open lumbar foraminotomy, discectomy, or laminectomy[J]. World Neurosurg, 2014, 81(3-4): 634-640.
- [40] Dai JB, Del Signore AG, Govindaraj S, *et al.* Investigation of skull-based cerebrospinal fluid leak repair: a single-institution comprehensive study of 116 cases over 10 years[J]. World Neurosurg, 2019: 10.1016/j.wneu.2019.09.133.
- [41] Arshad R, Zander T, Dreischarf M, *et al.* Influence of lumbar spine rhythms and intra-abdominal pressure on spinal loads and trunk muscle forces during upper body inclination[J]. Med Eng Phys, 2016, 38(4): 333-338.
- [42] Menon SK, Onyia CU. A short review on a complication of lumbar spine surgery: CSF leak[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 139: 248-251.
- [43] Baker GA, Cizik AM, Bransford RJ, *et al.* Risk factors for unintended durotomy during spine surgery: a multivariate analysis[J]. Spine J, 2012, 12(2): 121-126.

(收稿日期: 2019-06-20)

(本文编辑: 张建芬)