

# 脊柱手术并发硬脊膜撕裂和脑脊液漏的研究进展

刘卫义<sup>1</sup>, 鄢卫平<sup>2</sup>, 张维平<sup>2</sup>

(1. 甘肃中医药大学中医临床学院, 甘肃 兰州 730000;

2. 甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050)

**摘要** 硬脊膜撕裂和脑脊液漏是脊柱手术的常见并发症, 治疗不及时可严重影响患者的预后。有关硬脊膜撕裂和脑脊液漏影响因素的报道较为少见, 因此不容易引起临床重视。本文从影响因素、诊断和治疗 3 个方面, 对脊柱手术并发硬脊膜撕裂和脑脊液漏的研究进展进行了综述。

**关键词** 脊柱; 硬膜; 脑脊液漏; 手术中并发症; 综述

硬脊膜撕裂和脑脊液漏是脊柱手术的常见并发症, 可造成患者住院时间延长、医疗成本增加、感染风险增高<sup>[1-2]</sup>。脑脊液漏患者可出现恶心、呕吐、复视、畏光、体位性头痛等症状, 严重时可能出现脑出血、假性硬脊膜膨出或脑膜炎等<sup>[3]</sup>。硬脊膜撕裂和脑脊液漏的治疗方法较多, 目前尚无统一标准。有关硬脊膜撕裂和脑脊液漏影响因素的报道较为少见, 因此不容易引起临床重视。我们对脊柱手术并发硬脊膜撕裂和脑脊液漏的影响因素、诊断和治疗措施进行了综述, 以期临床提供参考。

## 1 脊柱手术并发硬脊膜撕裂和脑脊液漏的影响因素

**1.1 体质量指数** 近年来, 国外有关高体质量指数与硬脊膜撕裂之间关系的报道较为多见, 但研究结果并不一致。Yancey 等<sup>[4]</sup>研究发现, 21.4% 的腰椎手术患者体质量指数较高, 认为高体质量指数会增加硬脊膜撕裂的风险。Kamenova 等<sup>[5]</sup>研究发现, 高体质量指数会影响脑脊液漏的治疗效果, 认为高体质量指数是导致腰椎二次手术的危险因素。Durand 等<sup>[6]</sup>认为, 高体质量指数不仅会增加手术费用, 而且会增加相关并发症的发生率, 尤其是在颈椎前路手术和腰椎后路手术中, 高体质量指数是最显著的危险因素。目前, 国内对高体质量指数与硬脊膜撕裂发生率之间关系的研究较为少见, 因此高体质量指数对硬脊膜撕裂的影响有待进一步研究证实。

**1.2 手术入路及次数** 不同脊柱手术的手术入路不同, 操作难易度存在差异, 因此硬脊膜的损伤程度也

不同。Hussein 等<sup>[7]</sup>研究发现, 胸腰椎后路手术最容易造成硬脊膜损伤。Alshameeri 等<sup>[8]</sup>研究发现, 与初次脊柱手术相比, 脊柱翻修手术的硬脊膜撕裂发生率较高。Gandhi 等<sup>[9]</sup>研究发现, 硬脊膜撕裂的发生率在初次腰椎手术中为 7.6%、在翻修手术中为 15.9%, 认为翻修手术更容易发生硬脊膜撕裂的原因是初次手术后硬脊膜外瘢痕组织粘连。

**1.3 减压节段数** 在胸腰椎后路减压融合术中, 减压节段数与硬脊膜损伤有关。减压操作后不平整的椎体边缘可能划伤硬脊膜造成脑脊液漏, 术中残留的碎骨片可能在患者因便秘或咳嗽造成腹内压增高时刺破硬脊膜。钟军等<sup>[10]</sup>研究发现, 减压节段数越多, 脑脊液漏发生的可能性越大。Murphy 等<sup>[11]</sup>研究发现, 脊柱手术中减压节段数是影响硬脊膜撕裂的重要因素, 且该因素的影响力超过了年龄、血小板减少和高体质量指数等因素。

**1.4 其他因素** 脊柱手术中硬脊膜撕裂的原因较多, 除上述原因外, 还与患者的年龄、性别、生活习惯和术者的操作熟练程度等有关。Ishikura 等<sup>[12]</sup>研究发现, 年龄、性别和手术方式对硬脊膜撕裂的发生均有不同程度的影响。孙祥耀等<sup>[13]</sup>报道, 接受颈椎手术的患者中, 合并后纵韧带骨化者术中硬脊膜撕裂的发生率高于不合并后纵韧带骨化者。Meng 等<sup>[14]</sup>研究发现, 硬脊膜厚度与脑脊液漏的发生有关, 女性的硬脊膜较薄, 因此脊柱术中更容易出现硬脊膜撕裂。贺旭等<sup>[15]</sup>研究发现, 吸烟、酗酒及过量应用类固醇类药物是脊柱术中硬脊膜撕裂的影响因素。Müller 等<sup>[16]</sup>报道, 术者的操作水平是硬脊膜撕裂和脑脊液漏的主要影响因素。

## 2 脊柱手术并发硬脊膜撕裂和脑脊液漏的诊断

脑脊液漏可能由外伤引起,如胸腰椎爆裂性骨折;也可能由医源性损伤引起,如术中操作不规范导致硬脊膜撕裂等。但是有些原因并不明确,如脊柱术中并未出现硬脊膜撕裂,术后却出现了脑脊液漏。一般情况下,具备以下 6 条中任意 1 条即可诊断为脑脊液漏:①术后体位性头痛(直立时头痛加剧),伴有畏光、复视、恶心等症状,切口有淡红色血性液体或清亮液体渗出;②术中损伤硬脊膜,但未发生脑脊液漏,术后切口有淡红色血性液体或清亮液体渗出;③术后引流管引流出大量淡红色血性液体或清亮液体;④CT 检查或  $\beta-2$  转铁蛋白分析确诊脑脊液漏;⑤皮下积液穿刺抽出淡红色血性液体或清亮液体;⑥脊髓造影诊断为脑脊液漏。

## 3 脊柱手术并发硬脊膜撕裂和脑脊液漏的治疗

### 3.1 术中治疗

**3.1.1 一期缝合** 术中硬脊膜撕裂面积较小或撕裂位置在脊柱中线附近,可立即使用不可吸收缝线逐层紧密缝合<sup>[17-18]</sup>。Balasubramaniam 等<sup>[19]</sup>对 102 例术中发生硬脊膜撕裂的患者进行了一期缝合,结果 89 例成功修复、13 例发生了脑脊液漏。Woodroffe 等<sup>[20]</sup>对发生硬脊膜撕裂的患者行一期缝合手术,结果成功率为 95.6%,认为术中一旦发现脑脊液漏应早期缝合,可以降低感染风险和二次手术概率。

**3.1.2 钛夹闭合** Marin 等<sup>[21]</sup>报道了一种新的硬脊膜封闭技术,即非穿透性钛质 U 形夹闭合术,该技术弥补了传统有创缝合术容易造成新的硬脊膜孔的不足。Kinaci 等<sup>[22]</sup>研究发现,在同等压力下,采用传统缝合术修复的标本比钛夹修复的标本有更大的渗漏量,且渗漏量随着压力的增加而增加;在修复时间方面,U 形夹修复用时更短。对于术区视野不佳,需要快速治疗脑脊液漏时,可采用钛夹闭合术。

**3.1.3 纤维蛋白胶修补** Galarza 等<sup>[23]</sup>采用聚乙醇酸网片和纤维蛋白胶修补硬脊膜,结果防止脑脊液漏的有效率为 93.7%。Kinaci 等<sup>[24]</sup>报道,单独缝合或单纯应用蛋白胶修补硬脊膜均可防止脑脊液漏,且两者联用的效果更佳;但是患者是否会出现排斥反应,有待进一步研究证实。

**3.1.4 自体脂肪移植** 自体脂肪移植被认为是一种快速、有效治疗脊柱手术脑脊液漏的方法,有广阔的应用前景。Park 等<sup>[25]</sup>采用自体脂肪移植治疗脑脊液

漏,效果良好。董刚<sup>[26]</sup>报道,采用自体脂肪移植治疗脑脊液漏,术后不容易出现瘢痕组织。此外,与其他密封剂相比,自体脂肪的安全性较高,且不容易发生排斥反应。

### 3.2 术后治疗

**3.2.1 筋膜下引流** 对于术中一期缝合或使用密封剂效果不理想者,可采用筋膜下引流法。Fang 等<sup>[27]</sup>研究发现,筋膜下引流可降低筋膜下间隙压力,而硬脊膜内外压力的改变可改善硬脊膜撕裂部位脑脊液漏情况,有利于撕裂的硬脊膜愈合。此外,术后对脑脊液漏进行筋膜下引流,在有效治疗脑脊液漏的同时还可预防感染性脑膜炎<sup>[28]</sup>。

**3.2.2 延长引流时间并间断夹闭引流管** 术后延长切口引流时间并间断夹闭引流管是治疗脑脊液漏的有效方法。储朝明等<sup>[29]</sup>研究发现,脊柱术后出现脑脊液漏时,可通过延长切口引流时间降低蛛网膜下腔压力,改变硬脊膜的内外压力差,使硬脊膜撕裂部位由“开口”转为“闭口”状态,加速撕裂创面修复;但若引流时间或引流量控制不佳,容易造成颅内低压或切口深部感染。童剑萍<sup>[30]</sup>研究发现,术后延长切口引流时间并间断夹闭引流管可以有效治疗脑脊液漏,且能够防止颅内低压。

**3.2.3 二次手术** 一般情况下,硬脊膜撕裂可在术中经一期缝合或纤维蛋白胶修补,以及术后加压包扎、卧床休息等基本治愈;但如果术后持续出现脑脊液漏,且患者有明显的颅内低压症状,需要考虑二次手术。Takenaka 等<sup>[31]</sup>对脊柱术后出现巨大假性硬脊膜膨出的患者采用二次手术治疗,效果良好。除了难治性脑脊液漏,其他脑脊液漏不建议早期采用二次手术治疗。

## 4 小结

硬脊膜撕裂和脑脊液漏如果治疗不当,会出现椎管内感染、脑出血等,预后不良。对于脊柱术后出现发热、颈部僵硬症状以及意识障碍的患者,应高度怀疑为脑膜炎。脊柱手术并发椎管内感染多发生于术后 3~7 d,应早期进行细菌培养,并采用敏感抗生素治疗。脑脊液漏的预防至关重要,术前对患者的整体情况进行认真评估,术中谨慎操作,均有利于防止术中脑脊液漏<sup>[32]</sup>。脊柱术中硬脊膜撕裂和脑脊液漏应早期采用一期缝合等方法治疗,若治疗效果不理想,术后应通过延长切口引流时间等促进硬脊膜撕裂创

面的愈合,必要时可进行二次手术治疗。目前硬脊膜撕裂和脑脊液漏的治疗仍以一期修复为主,但从缩短手术时间等方面考虑,一期修复并非最佳选择。

### 参考文献

- [1] BHOI S K, NAIK S, GUPTA D, et al. Recurrent spontaneous cerebrospinal fluid leaks at multiple levels [J]. *Neurology India*, 2021, 69(6): 1828 – 1830.
- [2] ALSHAMEERI Z A F, JASANI V. Risk factors for accidental dural tears in spinal surgery [J]. *Int J Spine Surg*, 2021, 15(3): 536 – 548.
- [3] SCHEITLER K M, NESVICK C L, WIJDICKS E F. Pretruncal subarachnoid hemorrhage in a patient with cerebrospinal fluid leak [J]. *Neurocrit Care*, 2021, 34(1): 350 – 353.
- [4] YANCEY K L, MANZOOR N F, KELLY P D, et al. Impact of obesity and obstructive sleep apnea in lateral skull base cerebrospinal fluid leak repair [J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(9): 2234 – 2240.
- [5] KAMENOVA M, LEU S, MARIANI L, et al. Management of incidental dural tear during lumbar spine surgery. To suture or not to suture? [J]. *World neurosurg*, 2016, 87: 455 – 462.
- [6] DURAND W M, DEPASSE J M, KURIS E O, et al. Late – presenting dural tear: incidence, risk factors, and associated complications [J]. *Spine J*, 2018, 18(11): 2043 – 2050.
- [7] HUSSEIN M, ABDELLATIF M. Continuous lumbar drainage for the prevention and management of perioperative cerebrospinal fluid leakage [J]. *Asian J Neurosurg*, 2019, 14(2): 473 – 478.
- [8] ALSHAMEERI Z A F, JASANI V. Risk factors for accidental dural tears in spinal surgery [J]. *Int J Spine Surg*, 2021, 15(3): 536 – 548.
- [9] GANDHI J, DIMATTEO A, JOSHI G, et al. Cerebrospinal fluid leaks secondary to dural tears: a review of etiology, clinical evaluation, and management [J]. *Int J Neurosci*, 2021, 131(7): 689 – 695.
- [10] 钟军, 温冰涛, 陈仲强, 等. 后路环形减压术治疗胸椎后纵韧带骨化症术后脑脊液漏的危险因素分析 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2021, 31(8): 705 – 711.
- [11] MURPHY M E, KEREZOUZIS P, ALVI M A, et al. Risk factors for dural tears: a study of elective spine surgery [J]. *Neurol Res*, 2017, 39(2): 97 – 106.
- [12] ISHIKURA H, OGIHARA S, OKA H, et al. Risk factors for incidental durotomy during posterior open spine surgery for degenerative diseases in adults: a multicenter observational study [J/OL]. *PLoS One*, 2017, 12(11) [2022 – 03 – 06]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29190646/>.
- [13] 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.
- [14] MENG F, CAO J, MENG X. Risk factors for surgical site infections following spinal surgery [J]. *J Clin Neurosci*, 2015, 22(12): 1862 – 1866.
- [15] 贺旭, 马雪峰, 刘恺, 等. 退行性腰椎滑脱术后发生脑脊液漏的独立危险因素分析 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2018, 26(6): 44 – 47.
- [16] MÜLLER S J, BURKHARDT B W, OERTEL J M. Management of dural tears in endoscopic lumbar spinal surgery: a review of the literature [J]. *World neurosurg*, 2018, 119: 494 – 499.
- [17] CHOI E H, CHAN A Y, BROWN N J, et al. Effectiveness of repair techniques for spinal dural tears: a systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2021, 149: 140 – 147.
- [18] BARBER S M, FRIDLEY J S, KONAKONDLA S, et al. Cerebrospinal fluid leaks after spine tumor resection: avoidance, recognition and management [J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(10): 217.
- [19] BALASUBRAMANIAM C, RAO S M, SUBRAMANIAM K. Management of CSF leak following spinal surgery [J]. *Childs Nerv Syst*, 2014, 30(9): 1543 – 1547.
- [20] WOODROFFE R W, NOURSKI K V, HELLAND L C, et al. Management of iatrogenic spinal cerebrospinal fluid leaks: a cohort of 124 patients [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2018, 170: 61 – 66.
- [21] MARIN LAUT F M, GÓMEZ CÁRDENAS E A, DORMIDO J R, et al. Spinal dural closure without suture: minimizing the risk of CSF leakage with a flat non – penetrating titanium U – clip [J]. *Neurocirugia (Astur: Engl Ed)*, 2019, 30(4): 173 – 178.
- [22] KINACI A, VAN DOORMAAL T P C. Dural sealants for the management of cerebrospinal fluid leakage after intradural surgery: current status and future perspectives [J]. *Expert Rev Med Devices*, 2019, 16(7): 549 – 553.
- [23] GALARZA M, GAZZERI R, ALFARO R, et al. Evaluation and management of small dural tears in primary lumbar spinal decompression and discectomy surgery [J]. *J Clin Neurosci*, 2018, 50: 177 – 182.
- [24] KINACI A, MOAYERI N, VAN DER ZWAN A, et al. Effectiveness of sealants in prevention of cerebrospinal fluid leakage after spine surgery: a systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2019, 127: 567 – 575.

(下转第 52 页)

变动物模型的构建及其在中医药研究中的应用[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(7): 131-134.

- [13] 於浩, 马勇, 郭杨, 等. 从筋骨理论探讨脊柱退行性疾病的病机与手法治则[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(8): 4194-4196.

- [14] 黄雯雯. 电针夹脊穴与 SET 对腰椎间盘突出症患者腰部肌群肌力影响的比较研究[D]. 福州: 福建中医药大学, 2014.

- [15] 邓剑平. 基于“柔筋、正骨、通经”理论探讨针推正脊法对 LDH 后表链肌张力的影响[D]. 长沙: 湖南中医药大学, 2019.

- [16] 冯天有. 中西医结合治疗软组织损伤[M]. 北京: 人民卫生

出版社, 1997: 71-73.

- [17] 吴山. 林应强筋伤学术经验撷英[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 32-38.

- [18] 范志勇, 吴山. 基于“骨错缝, 筋出槽”理论探讨林氏正骨手法治疗髋髂关节紊乱的特点[J]. 中医正骨, 2021, 33(5): 47-49.

- [19] 范华雨, 张向东, 赵明宇. 筋滞骨错理论在腰椎间盘突出症中的运用探讨[J]. 风湿病与关节炎, 2019, 8(4): 64-66.

- [20] 张冲. 基于“筋骨平衡”理论探讨腰椎骨盆矢状位平衡对腰椎间盘突出症发病的影响[D]. 上海: 上海中医药大学, 2019.

(收稿日期: 2021-08-21 本文编辑: 李晓乐)

(上接第 33 页)

- [21] 曾昭洋, 胡文斌, 魏学玲, 等. 中老年人原发性骨质疏松症与中医体质类型的 Logistic 回归分析[J]. 西部中医药, 2018, 31(2): 66-70.

- [22] 杨立进, 陈博来, 林涌鹏, 等. 广州市社区中老年骨质疏松症患者中医体质类型与骨代谢指标关系的病例对照研究[J]. 广州中医药大学学报, 2018, 35(4): 580-585.

- [23] 王俊明. 北京中老年超重肥胖与骨质疏松的相关性及其中医体质的相关性研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2018.

- [24] 林毅鹏. 福州地区围绝经期女性体力活动水平与骨密度、中医体质的相关性研究[D]. 福州: 福建中医药大学, 2018.

- [25] 刘若琳. 北京市社区中老年人群中中医体质与骨质疏松及睡眠质量相关性研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2018.

- [26] 曹小青. 中老年人群原发性骨质疏松患者中医体质类型与骨代谢指标关系分析[J]. 中国初级卫生保健, 2019, 33(2): 49-50.

- [27] 李鸾, 罗宗键, 吴海龙, 等. 长春地区骨质疏松患者中医体质类型与骨代谢指标相关性[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(22): 5562-5564.

- [28] 赖培茜. 绝经后原发性骨质疏松症影响因素的分析研究[D]. 广州: 广东药科大学, 2019.

- [29] 朱音, 王晶, 李晨光, 等. 上海市社区骨质疏松症患者中医体质类型与骨代谢指标的相关性[J]. 老年医学与保健, 2019, 25(2): 178-182.

- [30] 解冰, 殷生良, 田竞, 等. 骨质疏松症风险一分钟测试在评价绝经后女性超声骨密度变化中的作用[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(9): 1108-1111.

- [31] 孙艳格, 杜雪平, 黄凯, 等. 亚洲人骨质疏松自我筛查工具对社区绝经后妇女骨质疏松症筛查效果评价[J]. 中华全科医师杂志, 2014, 13(8): 655-658.

- [32] 詹思延. 第三讲: 如何报告观察性流行病学研究——国际报告规范 STROBE 解读[J]. 中国循证儿科杂志, 2010, 5(3): 223-227.

(收稿日期: 2021-12-27 本文编辑: 李晓乐)

(上接第 49 页)

- [25] PARK H J, KIM S K, LEE S C, et al. Dural tears in percutaneous biportal endoscopic spine surgery: anatomical location and management[J]. World Neurosurg, 2020, 136: e578-e585.

- [26] 董刚. 脊柱手术中硬脊膜损伤及术后脑脊液漏的处理研究[J]. 中外医疗, 2019, 38(1): 79-81.

- [27] FANG Z, JIA Y T, TIAN R, et al. Subfascial drainage for management of cerebrospinal fluid leakage after posterior spine surgery—a prospective study based on Poiseuille's law[J]. Chin J Traumatol, 2016, 19(1): 35-38.

- [28] 胡琛. 探究护理干预对脊柱术后并发脑脊液漏的应用观察[J]. 当代临床医刊, 2021, 34(5): 95.

- [29] 储朝明, 陈鸣, 吕游, 等. 脊柱术后脑脊液漏三种处理方法

的疗效比较[J]. 中国医药导报, 2020, 17(20): 140-143.

- [30] 童剑萍. 延长切口引流时间并间断夹闭引流管治疗脊柱手术后脑脊液漏的效果研究[J]. 当代医学, 2019, 25(5): 160-162.

- [31] TAKENAKA S, MAKINO T, SAKAI Y, et al. Prognostic impact of intra- and postoperative management of dural tear on postoperative complications in primary degenerative lumbar diseases[J]. Bone Joint J, 2019, 101-B(9): 1115-1121.

- [32] BANKS C, GRAYSON J, CHO D Y, et al. Frontal sinus fractures and cerebrospinal fluid leaks: a change in surgical paradigm[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2020, 28(1): 52-60.

(收稿日期: 2022-03-06 本文编辑: 郭毅曼)