

• 临床研究 •

## 胸腰段椎管硬膜外囊肿显微手术中尾端技术应用(附12例分析)

王 林<sup>1</sup>, 彭 楠<sup>1</sup>, 曾明慧<sup>1</sup>, 梅翠竹<sup>2</sup>, 何 芳<sup>3</sup><sup>1</sup>中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)神经外科, <sup>2</sup>医务处, <sup>3</sup>电生理科, 安徽 合肥 230001

**[摘要]** 目的: 探究显微镜下胸腰段椎管内硬膜外脊膜囊肿(spinal extradural meningeal cysts, SEMC)瘘口修补结合囊肿尾端技术处理的疗效和临床应用的推广性。方法: 回顾经电生理监测显微手术胸腰段SEMC瘘口修补结合囊肿尾端技术(切除囊肿尾端囊袋、囊肿尾端与正常硬脊膜交界处微小切口贯通脑脊液后常规缝合)的12例患者资料, 结合文献传统手术方法进行分析。结果: 平均随访14个月期间影像学囊肿完全消失9例, 大部分消失1例, 椎间孔内侧残留囊肿2例, 无1例存在硬膜囊受压表现, 无复发病例。术前腰背痛和/或下肢痛11例, 出院时疼痛缓解或消失, 随访3个月后疼痛改变与出院时比较差异无统计学意义。患者下肢无力及排尿功能障碍逐渐恢复, 术后未出现新的神经功能缺失。椎板棘突解剖复位良好、无椎管狭窄和畸形病例。结论: 电生理监测显微手术胸腰段SEMC瘘口修补结合囊肿尾端技术可以有效解决活瓣问题, 闭合囊肿, 无明显并发症, 临床可行。

**[关键词]** 胸腰段硬膜囊肿; 囊肿尾端技术; 椎板棘突复位; 显微手术; 疗效**[中图分类号]** R651.2**[文献标志码]** A**[文章编号]** 1007-4368(2024)09-1246-05**doi:** 10.7655/NYDXBNSN240344

## Application of caudal technique in microsurgery for thoracolumbar epidural cyst (analysis of 12 cases)

WANG Lin<sup>1</sup>, PENG Nan<sup>1</sup>, ZENG Minghui<sup>1</sup>, MEI Cuizhu<sup>2</sup>, HE Fang<sup>3</sup><sup>1</sup>Department of Neurosurgery, <sup>2</sup>Department of Medical, <sup>3</sup>Department of Electrophysiology, the First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China (Anhui Provincial Hospital), Hefei 230001, China

**[Abstract]** **Objective:** To explore the curative effect and clinical applicability of microsurgical repair of spinal extradural meningeal cysts (SEMC) fistulas combined with cyst tail end technique in the thoracolumbar spine. **Methods:** Data from 12 patients who underwent thoracolumbar SEMC fistula repair combined with the cyst tail end technique (removal of the cystic sac at the tail end of the cyst, followed by a small incision at the junction of the cyst tail end and the normal dura mater to connect with cerebrospinal fluid, and then routine suturing) under electrophysiological monitoring microsurgery were retrospectively reviewed, and analyzed in conjunction with traditional surgical methods from the literature. **Results:** During an average follow-up of 14 months, complete cyst disappearance was observed in 9 cases, partial disappearance in 1 case, and residual cysts in the intervertebral foramen in 2 cases. No cases exhibited dural sac compression, and there were no recurrences. Among the 11 patients who had preoperative lower back pain and/or lower extremity pain, pain was relieved or disappeared upon discharge, and no significant differences in pain were observed 3 months of follow-up compared to discharge. Patients with lower limb weakness and dysuria showed gradual recovery, and no new neurological deficits were noted postoperatively. The anatomical reduction of lamina spinous processes was good, with no cases of spinal stenosis and deformity. **Conclusion:** Electrophysiological monitoring microsurgical thoracolumbar SEMC fistula repair combined with cyst tail end technique effectively solve the problem of living flap and close cyst, with no significant complications, demonstrating clinical feasibility.

**[Key words]** thoracolumbar spinal canal epidural cyst; technique of tail end of cyst; reduction of lamina spinous process; microsurgery; curative effect

[J Nanjing Med Univ, 2024, 44(09): 1246-1249, 1256]

胸腰段椎管内硬膜外脊膜囊肿(spinal extradural meningeal cysts, SEMC)是临床罕见疾病,多为先天性因素导致,其中先天性硬膜缺陷是疾病发生的根本原因,目前按照 Nabors 等<sup>[1]</sup>分类法将胸腰段 SEMC 归为 I A 型脊膜囊肿。该疾病随着囊肿逐渐增大压迫脊髓神经而引起腰背疼痛、下肢麻木乏力等临床症状。本研究回顾性分析 2018 年 2 月—2020 年 11 月中国科学技术大学附属第一医院收治的 12 例胸腰段 SEMC 并采用囊肿瘘口修补结合囊肿尾端处理技术的临床资料,总结治疗经验。

1 对象和方法

1.1 对象

12 例患者中,男 3 例,女 9 例;年龄 19~67 岁,平均 45.6 岁;病程 1 周~10 年,平均 1.64 年。12 例患者中有 9 例以慢性腰背痛为主要表现,其中 4 例伴有下肢疼痛或者麻木,2 例以下肢疼痛为主要症状,所有疼痛患者均给予视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分评价疼痛程度。1 例以下肢进行性乏力为主诉症状。所有病例均否认伴有大小便功能障碍,其中 3 例患者会阴部浅感觉减退,1 例伴有下肢肌肉轻度萎缩。4 例有与病变所在水平相关的感觉障碍平面,以浅感觉减退为主。

1.2 方法

1.2.1 影像学检查

12 例患者均完善术前磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查,显示囊肿位于椎管内硬脊膜囊背侧呈长 T1、长 T2 信号,囊壁及囊内无强化,囊肿部分扩张入椎间孔并导致相应椎间孔扩大,硬脊膜囊、脊髓及马尾神经被挤压于椎管腹侧,

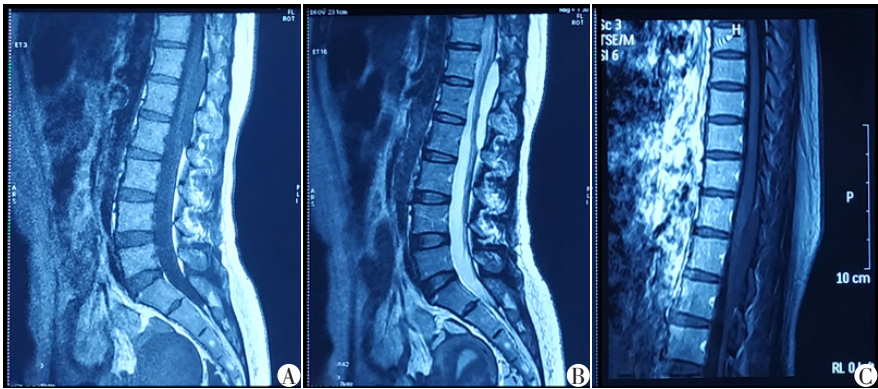
囊肿体部椎管内硬脊膜外脂肪影消失,头尾两端见脂肪被推挤堆积(图 1A~C)。病变范围 2~5 个椎体,病变头端至 T10 水平,尾端最远达 L2 水平,其中 1 例患者的病变仅位于 T12~L1。12 例术前 CT,其中 9 例有椎板变薄、椎弓根形态及间距增大、椎体后缘压迹、椎间孔扩大等表现,1 例合并 L2 陈旧性骨折。3 例患者膀胱残余尿 10~50 mL。

1.2.2 手术方法

在气管内插管静脉吸入复合麻醉下进行手术,手术中采用实时电生理监测。俯卧位,病变节段处于最高点。术中 C 型臂机 X 线定位下,行病变节段棘突及椎板显露时,注意保护双侧小关节囊及所附肌肉。行单纯半椎板切除入路 1 例,椎板切除椎弓根钉棒内固定术 1 例,行椎板复位成形术 10 例,显露椎管内脊膜外囊肿,手术操作不强求暴露囊肿头端、囊肿尾端要求完全暴露并显露部分正常硬脊膜。将显露囊肿背侧壁完全切除,为避免硬脊膜外挤压增粗的静脉丛撕裂出血,手术不强行剥离椎管两侧囊肿壁,将与硬脊膜无明显粘连的囊肿腹侧壁剥除。显微镜下探查囊肿内壁寻找硬脊膜瘘口并取 6-0 血管吻合线缝合瘘口,缝合不全时取肌肉或脂肪组织加固。硬脊膜予以常规悬吊,手术中采取囊肿尾端技术,要求囊肿尾端壁必须全切除、消除囊袋,按照椎管内硬脊膜下肿瘤手术操作标准,将囊肿尾端交界处硬脊膜纵行切开约 1 cm,探查硬脊膜下并贯通脑脊液,然后予以常规缝合。

1.2.3 术后观察随访

术后卧床 5~7 d 后佩戴支具下床活动,11 例术后 7~10 d 出院,1 例合并糖尿病的患者因局部切口愈合不良,术后 18 d 切口彻底愈合后出院。出院时



A, B: MRI-T1 and T2 images showed that T12-L2 epidural dorsal cyst and cystic fluid signal were the same as cerebrospinal fluid, and the dural sac was compressed to ventrally. C: MRI-T1 enhanced images showed that there was no enhancement in the lateral dorsal cyst of T12-L2 dura mater.

图1 患者术前磁共振检查

Figure 1 Preoperative magnetic resonance imaging of the patients

及随访期间均采用VAS评分评价疼痛程度;采用0~5级评分评价下肢运动功能;采用McCormick分级标准评价脊髓功能状态。出院医嘱活动时佩戴支具1~2个月,3~6个月内禁止负重及弯腰取重物。随访时复查MRI、CT或X线评价囊肿有无复发、复位椎板医学形态及脊柱生物力学变化。

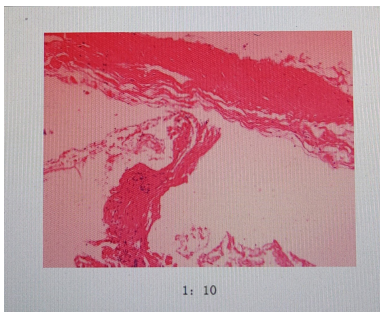
1.3 统计学方法

采用SAS 9.4 统计分析软件,术前、术后的腰痛、腿痛症状评分以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组比较采用配对 $t$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手术情况

手术时间120~220 min,平均140 min。术中出血量50~150 mL,平均100 mL。囊壁大部分切除11例,全切除1例。存在明显瘘口10例,位于T12神经根袖套旁,其中位于右侧7例、左侧3例,瘘口严密缝合10例并用肌肉及脂肪加固。未发现明显瘘口2例。囊肿尾端硬脊膜切开贯通11例,1例囊肿全切除,漏口闭合确切,未行硬膜贯通。椎板棘突复合体复位10例,椎弓根钉棒内固定1例,半椎板开窗1例。手术中电生理监测无明显异常。术后囊肿壁病理显示:纤维结缔样组织,表现囊壁样结构,符合脊髓膜囊肿结构(图2)。囊液检验性质同脑脊液。



Postoperative pathology showed cystic wall like structure, consistent with dural cyst.

图2 术后病理诊断  
Figure 2 Postoperative pathological diagnosis

2.2 随访

12例术后随访3~34个月,平均14个月。其中术前腰痛和/或下肢疼痛11例随访均超过3个月以上,患者术后出院时评估较术前疼痛缓解( $P < 0.001$ ),随访3个月以上显示疼痛与出院时没有进一步明显好转( $P > 0.05$ ,表1)。3例术后随访复查B超,膀胱基本无明显残余尿;1例下肢乏力患者主观

症状消失,出院时评估下肢肌力IV<sup>+</sup>级,术后3个月后肌力V级。12例脊髓功能按照McCormick分级标准评定为I级。随访期间MRI检查未见囊肿复发(图3A、B),CT或X线显示椎板复位解剖位置良好,脊柱序列曲度良好,无脊柱不稳定表现(图3C)。

表1 11例腰背痛和/或下肢疼痛患者VAS评分统计学分析  
Table 1 Statistical analysis of VAS scores in 11 patients with low back pain and/or leg pain

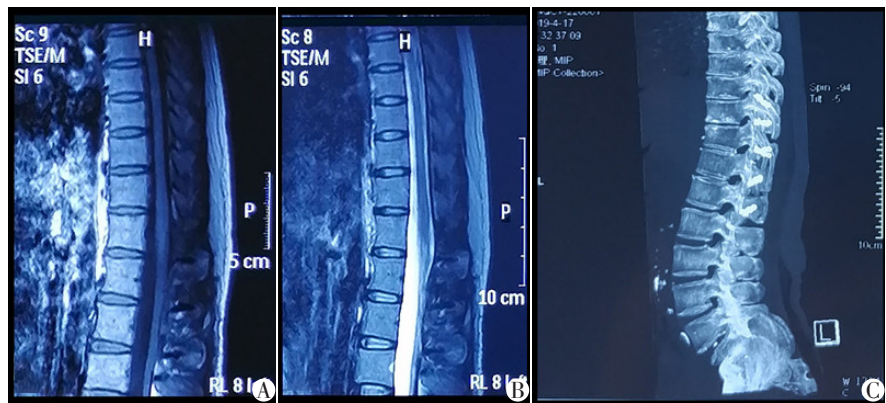
Evaluation time	Low back pain score (n=9)	Leg pain score (n=6)
Pre-operation(1)	5.06 ± 1.38	5.25 ± 1.33
At discharge after operation(2)	2.33 ± 1.00	2.08 ± 0.74
More than 3 months after operation(3)	2.06 ± 1.81	1.92 ± 0.58
$t_{(1)(2)}$	16.11	6.89
$P_{(1)(2)}$	<0.001	0.001
$t_{(1)(3)}$	13.61	7.56
$P_{(1)(3)}$	<0.001	0.001
$t_{(2)(3)}$	2.29	1.58
$P_{(2)(3)}$	>0.05	>0.05

3 讨 论

目前采用1988年Nabors脊膜囊肿分型,单纯胸腰段SEMC仍然粗略归类于IA型。结合临床病例术中所见提出,将该IA型分型细化为两种类型:a型有明显瘘口,b型无明显瘘口;两种类型应该采用不同的手术方法,尤其未见明显瘘口病例单纯剥离囊肿包膜后极易复发。本组2例未探查到明显瘘口,采用囊肿尾端技术处理后随访无明显囊肿残留及复发。随着MRI的普及,胸腰段SEMC检出及诊断率明显提高,该疾病影像学表现具有特征性,临床诊断没有太大难度。

脊膜囊肿形成的明确机制仍存在争议,主流观点认为脑脊液通过脊膜瘘口导致囊肿内脑脊液的搏动性张力及瓣膜机制等<sup>[2]</sup>,囊肿张力性压迫脊髓和马尾神经引起相应临床症状。胸腰段SEMC临床特点表现为症状波动性进展,患者主要症状表现为腰痛或伴有下肢痛<sup>[3]</sup>,进而出现双下肢无力,肌肉萎缩,脊髓圆锥受压则会出现大小便功能障碍等<sup>[4]</sup>。本组有11例以腰痛和/或下肢疼痛为主要症状,术后出院前主观疼痛症状较术前明显缓解,但是随访期间大部分患者主诉疼痛症状没有进一步好转,分析原因可能与手术局部瘢痕引起疼痛有关。硬膜外脊膜囊肿手术的指征不应该仅仅考虑有无症状,





A, B: The MRI showed that the cyst disappeared completely and the morphology of spinal cord and cauda equina was normal. C: CT scan showed that the reduction of lamina complex was intact and there was no instability of spine.

图3 术后磁共振成像、CT三维重建表现

Figure 3 Postoperative magnetic resonance imaging and CT three-dimensional reconstruction performance

需要结合脊髓神经受压情况考虑是否手术治疗。以往仅考虑有无临床症状,对于部分症状隐匿而脊髓神经明显受压导致慢性缺血损害的患者也应该积极实施手术,阻断神经进一步受损。手术治疗的目的是神经减压及预防囊肿复发。所以,确切封闭囊肿与硬脊膜囊之间的脑脊液瘘口是手术治疗的关键<sup>[1,6]</sup>。文献报道瘘口分布有一定规律性,多位于囊肿的头或尾端<sup>[5]</sup>。本组10例囊肿瘘口位置证实有一定的规律,但是与上述文献报道不同,本组病例术中探查多见T12椎间孔部位有孤立的蒂贯穿囊肿内,而脊膜瘘口恰恰位于该处,10例瘘口均位于T12神经根袖套旁,其中位于右侧7例、左侧3例,该规律对于术者有一定临床参考价值。有文献报道完全剥离切除囊肿壁<sup>[5,7]</sup>,根据经验这样做有两个风险:①囊肿一般向侧方生长,强行剥脱将导致硬脊膜外静脉丛大量出血,而且不易控制;②硬脊膜囊背侧及椎间孔处被囊肿长期积压变薄,极易撕裂。本组11例均采用囊肿背侧及尾端包膜全切除,尤其尾端需要彻底切除,消灭“口袋”效应,预防复发。基于硬脊膜下肿瘤切除后极少引起囊肿的现实,不论囊肿有没有瘘口均在囊肿尾端常规将硬脊膜蛛网膜切开长1 cm、然后再常规缝合。随访术后3周MRI检查即见囊肿消失,随访期间无囊肿复发。考虑可能原因是:①瘘口封闭后脑脊液波动传导力导致硬脊膜扩张,促使囊肿消失;②囊肿尾端硬脊膜开口缝合与原瘘口形成暂时流体循环,解决了囊肿内脑脊液的搏动性张力、瓣膜机制;③手术创伤导致术区渗出组织液、少量血液加速膨胀的硬脊膜粘连,有效阻止了囊肿复发。采用后路棘突全椎板韧带复合体整体切开探查囊肿内寻找瘘口是手术关键。

李新苗等<sup>[8]</sup>报道通过MRI脑脊液喷射征判断瘘口,对于手术治疗有一定指导意义。也有学者报道个别病例半椎板手术治疗椎管内病灶取得满意疗效<sup>[9-10]</sup>。本组1例患者囊肿小且位于一侧,予以半椎板全切除囊肿,术后疗效也很满意。但是该术式指征严格,手术暴露局限,修补瘘口困难,容易遗漏瘘口,仅有利于脊柱稳定性。孙志煌等<sup>[11]</sup>通过内镜技术切除囊肿取得成功,内镜能完全剥离较小的囊肿。术后予以椎板复合体复位是椎管肿瘤术后的常规手术方式,近期随访具有预防术后脊柱不稳定的作用<sup>[12]</sup>。手术中应用电生理监测已经是椎管手术的共识,可以有效预防脊髓神经的医源性损伤。本组10例椎板复合体复位随访期间未见明显脊柱不稳表现。对于术前已经不稳的病例需要予以内固定,本组1例伴有脊柱骨折患者予以内固定手术,术后建议佩戴支具1~2个月有利于局部切口愈合及预防脊柱不稳。

实时电生理监测技术辅以显微镜下囊壁部分切除脑脊液瘘口修补结合囊肿尾端硬脊膜囊小切口缝合技术,临床获得满意疗效。由于胸腰段硬脊膜囊肿发病率低,本组样本量较少,后续继续收集病例及延长随访时间,进一步验证上述手术的疗效。鉴于本组治疗经验及现阶段疗效满意,该手术方式具有一定的推广应用价值。

[参考文献]

[1] NABORS M W, PAIT T G, BYRD E B, et al. Updated assessment and current classification of spinal meningeal cysts[J]. J Neurosurg, 1988, 68(3): 366-377  
[2] LEE H J, CHO D Y. Symptomatic spinal intradural arachnoid cysts in the pediatric age group: description of three

(下转第1256页)

- [17] 王亚魁,金笑,袁慧书. 压缩感知三维快速自旋回波序列诊断膝关节软骨损伤[J]. 磁共振成像, 2019, 10(5):352-355
- [18] AN L G, QIU J X, ZHOU Y, et al. Analysis of the sensitivity and specificity of compressed sensing magnetic resonance imaging in the diagnosis of heart failure[J]. J Thorac Dis, 2023, 15(4):1704-1715
- [19] TRAN A Q, NGUYEN T A, DOAN P T, et al. Parallel magnetic resonance imaging acceleration with a hybrid sensing approach [J]. Math Biosci Eng, 2021, 18(3): 2288-2302
- [20] 赵红亮,唐小力,王亚魁,等. 优选膝关节压缩感知三维体素各向同性快速自旋回波采集序列成像加速系数[J]. 中国介入影像与治疗学, 2021, 18(9):553-557
- [收稿日期] 2024-05-08  
(本文编辑:陈汐敏)

(上接第1249页)

- new cases and review of the literature[J]. Pediatr Neurosurg, 2001, 35(4):181-187
- [3] 姚阳,费小瑞,王林,等. 椎管内硬脊膜下蛛网膜囊肿的临床特点与外科手术治疗[J]. 立体定向和功能神经外科杂志, 2019, 32(4):211-214
- [4] JEREMY M V G, RORY M, KURTIS I A, et al. Extradural thoracic meningeal cyst without spinal dysraphism causing adulthood myelopathy: case illustration and review of the literature[J]. J Clin Neurosci, 2020, 78:433-438
- [5] 刘振武,刘利,颜继英. 胸腰段长节段硬膜外脊膜囊肿的诊断和治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(4):598-601
- [6] KOHEI T, TAKATO M, NOBUYA M, et al. Huge multiple spinal extradural meningeal cysts in infancy [J]. Childs Nerv Syst, 2019, 35(3):535-540
- [7] BARRETT B, CHRISTOPHER J L, GREGORY D S, et al. Extradural arachnoid cyst excision [J]. Clin Spine Surg, 2019, 32(10):E403-E406
- [8] 李新苗,傅林峰,王加伟,等. MRI脑脊液喷射征对椎管内硬膜外脊膜囊肿瘘口判断的价值[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(2):415-418
- [9] LIM M S, KHALIL A, OKAFO U, et al. Hemilaminectomy for large spinal extradural meningeal cysts: a case report and review of surgical techniques [J]. Ann R Coll Surg Engl, 2016, 98(8):e162-e164
- [10] 夏忠源,秦家骏,薛飞,等. 椎管内肿瘤半椎板切除后骨片回纳对患者的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2021, 47(7):1033-1038
- [11] 孙志煌,江建,徐佳佳,等. 单侧双通道脊柱内镜下切除胸椎椎管内硬脊膜外蛛网膜囊肿1例报道并文献复习[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2024, 39(3):325-327
- [12] XU H, WANG L. Vertebral plate and ligament composite laminoplasty in spinal cord tumor surgery: analysis of 94 patients[J]. Transl Neurosci, 2021, 12:40-45
- [收稿日期] 2024-04-02  
(本文编辑:唐震)