



电子、语音版

· 论著 ·

## 神经根型骶管囊肿静水压机制和手术疗效研究

解静宜<sup>1</sup>, 张少棋<sup>2</sup>, 王崧权<sup>3</sup>, 陈来照<sup>3</sup>

1. 山西医科大学医学科学院, 山西 太原 030012
2. 陕西省咸阳市核工业二一五医院神经外科, 陕西 咸阳 712000
3. 山西医科大学第二医院神经外科, 山西 太原 030001

**摘要:**目的 探讨神经根型骶管囊肿的囊内静水压机制及显微手术的临床疗效。方法 回顾性分析 2016 年 11 月—2019 年 6 月在山西医科大学第二医院通过显微镜下神经束膜重建的手术方式治疗的 26 例神经根型骶管囊肿患者的临床资料, 包括症状特点、术中处理及术后随访。选择该时间范围内的部分患者术中囊内静水压测量数据进行统计分析。结果 神经根型骶管囊肿患者以腰骶部和下肢疼痛为主要就诊症状。26 例患者均接受囊肿大部切除及神经根束膜重建显微手术治疗, 术后无新发并发症。其中 25 例患者症状改善或消失(96.1%), 1 例无明显变化。术前囊内压力数值在不同体位下波动于 3.1~12.4 mmHg; 术后骶管内压力降至 0.1~0.8 mmHg。结论 神经根型骶管囊肿可能与囊内静水压升高有关。显微镜下囊肿切除联合神经束膜重建术可缓解症状, 是治疗神经根型骶管囊肿有效而安全的方法。

**关键词:** 骶骨; 静水压; 单向活瓣机制; 神经根型骶管囊肿; 显微手术; 腰椎; 神经根病

中图分类号: R739.42

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2026.01.007

## Hydrostatic pressure mechanism of Tarlov cysts and the efficacy of surgical treatment

XIE Jingyi<sup>1</sup>, ZHANG Shaoqi<sup>2</sup>, WANG Songquan<sup>3</sup>, CHEN Laizhao<sup>3</sup>

1. Academy of Medical Sciences, Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030012, China
  2. Department of Neurosurgery, Shaanxi Provincial Nuclear Industry 215 Hospital, Xiayang, Shaanxi 712000, China
  3. Department of Neurosurgery, The Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030001, China
- Corresponding author: CHEN Laizhao, Email: chenlaizhao@163.com

**Abstract:** **Objective** To investigate the intracystic hydrostatic pressure mechanism of Tarlov cyst and the clinical efficacy of microsurgery. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 26 patients with Tarlov cysts who underwent surgical treatment in The Second Hospital of Shanxi Medical University from November 2016 to June 2019, including symptoms, intraoperative management, and postoperative follow-up. Intracystic hydrostatic pressure was measured for some patients during surgery, and a statistical analysis was performed. **Results** Lumbosacral pain and radiating pain in the lower extremities were the main symptoms of the patients with Tarlov cysts when they attended the hospital. All 26 patients underwent microsurgery involving subtotal cyst resection and nerve root fascicular reconstruction, and there were no new complications after surgery. Of all patients, 25 (96.1%) achieved the improvement or disappearance of symptoms, and 1 had no significant changes. Preoperative intracystic pressure ranged from 3.1 to 12.4 mmHg under different body positions, whereas sacral canal pressure ranged from 0.1 to 0.8 mmHg after surgery. **Conclusions** Tarlov cysts may be associated with the increase in intracystic hydrostatic pressure. Microsurgical subtotal cyst resection combined with nerve root fascicular reconstruction can alleviate symptoms and is a safe and effective method for the treatment of Tarlov cysts.

**Keywords:** sacrum; hydrostatic pressure; one-way check-valve mechanism; Tarlov cyst; microsurgery; lumbar vertebra; radiculopathy

收稿日期: 2025-06-24; 修回日期: 2026-01-31

作者简介: 解静宜(1997—), 女, 住院医师, 临床医学学士学位, 主要从事神经外科脊柱方向研究。Email: 807073620@qq.com。

通信作者: 陈来照(1966—), 男, 主任医师, 博士, 主要从事神经外科脊柱方向研究。Email: chenlaizhao@163.com。

神经根型骶管囊肿(Tarlov cyst, TC)最早是由Isadore Tarlov在1938年通过尸检发现,并以Tarlov博士命名<sup>[1]</sup>。这是一类神经周围囊肿,发育于神经根的神经内膜和神经束膜之间,常表现为脊神经根鞘在后根与背根神经节交界处的大范围扩张<sup>[2-3]</sup>。据文献报道该病在成年人中的患病率为1%~9%<sup>[4-6]</sup>。大多数囊肿无症状,但由于其与骶神经的关系,也可能引起多种症状包括腰痛、下背痛、神经根性疼痛、会阴痛、感觉或运动功能障碍、膀胱功能障碍或射精功能障碍<sup>[1,7-8]</sup>。针对有症状的TC,治疗方法包括保守治疗(如非甾体抗炎药物或物理疗法)和手术干预<sup>[9-11]</sup>。本研究旨在回顾性分析26例有症状TC患者的显微外科手术治疗效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2016年11月—2019年6月在山西医科大学第二医院神经外科接受手术治疗的26例TC患者的一般资料、临床症状、影像学检查、术后恢复情况。本研究对所有纳入患者均实施术后系统随访,随访方式包括门诊复查及电话随访。首次随访于术后3个月进行,之后每6~12个月随访1次。随访时间5~49个月,平均随访(28.04±12.57)个月。随访内容主要包括:①临床症状变化情况,如腰骶部及下肢疼痛、感觉异常及大小便功能障碍;②神经功能恢复情况;③术后并发症的发生情况等。

纳入标准<sup>[12-14]</sup>:①根据术前磁共振成像(MRI)表现和患者情况诊断为症状性骶骨TC;②存在疼痛、感觉异常、排便和排尿功能障碍,经保守治疗>1个月无明显改善;③放射学检查,如MRI/计算机断层成像(CT),显示囊肿大小超过1.0~1.5 cm。排除标准:若患者症状与腰椎间盘突出症存在混淆,则予以排除。

需要指出的是,囊内静水压测量为本科室在该手术治疗TC的常规术中操作之一,且经患者签署手术知情同意书和术中数据纳入研究知情同意书,囊内静水压测量结果在一定程度上可反映囊肿内压力状态。由于本研究为回顾性分析,某些病例数据受时间限制未能纳入分析,故仅选择10例患者的术中囊内静水压测量数据纳入研究

分析。本研究遵循《赫尔基宣言》原则并经山西医科大学第二医院医学伦理委员会批准(伦理批准号:[2025]YX第230号)。

### 1.2 临床及影像表现

#### 1.2.1 临床表现

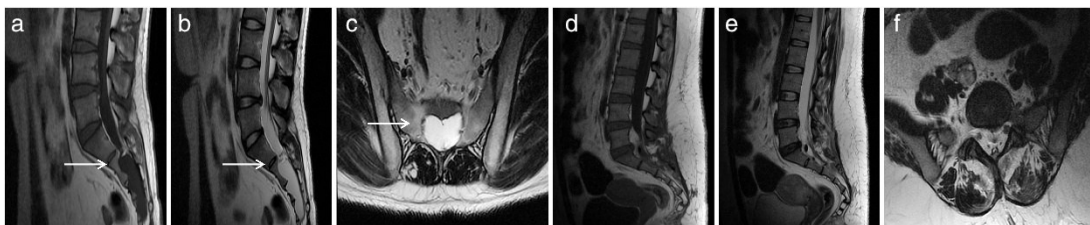
年龄17~66岁,平均(42.35±14.82)岁;其中,年龄小于20岁12例,年龄大于或等于50岁14例。男性5例,女性21例;单侧囊肿数目为2个或以下的有16例,囊肿数目超过2个的有10例;主要临床症状为骶尾部或会阴部疼痛15例,下肢放射痛9例,骶尾部麻木7例,另有9例下肢感觉减退,8例伴排便或排尿功能障碍(排便困难5例,尿液失禁2例,排尿困难1例)。采用术前数字量表(numeric rating scale, NRS)评估疼痛情况<sup>[15]</sup>,评分为(1.00, 2.00)分,采用术前改良日本骨科协会腰痛量表(modified Japanese orthopaedic association score, M-JOA)<sup>[16]</sup>对人体功能性障碍进行评估,评分为14.00(10.00, 19.25)分。

#### 1.2.2 影像表现

所有患者经腰椎MRI检查,均可见T1、T2囊性占位性病变,T1加权像上病变区域显示为均一的低信号强度,而T2加权像则表现为明显高信号,其影像学特征与脑脊液(cerebrospinal fluid, CSF)信号表现一致。在骶管第2至第4骶椎节段存在边界清楚的囊性病变,病灶形态呈圆形或卵圆形,直径大小不等。CT显示骶管内存在类圆形低密度影,可见因囊肿压迫导致椎体变薄,椎管容积增大。见图1。

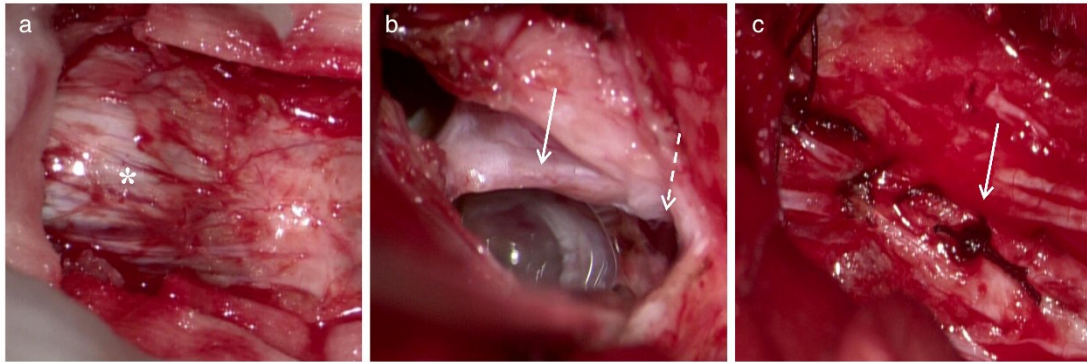
### 1.3 手术方法

手术均在全身麻醉下进行,术中全程采用神经电生理监护。患者取俯卧位,选择后正中入路,于目标骶椎平面沿脊柱中线纵行切开皮肤,依次暴露肌肉及骶椎椎板,解剖分离皮下脂肪层及深部组织结构。在显微镜下谨慎暴露囊肿组织,显露囊壁并仔细确定囊壁与神经的关系,避免神经损伤。在显微镜视野下对囊肿进行探查,并在囊壁处实施造瘘,识别CSF漏点。由于水环境中难以观察CSF流出,漏口通常通过神经根的头端位置来确定,神经根常穿过漏口。见图2。



a: 术前腰骶椎矢状位MRI示S2~S3水平骶管内T1WI低信号硬膜外囊肿(箭头所示);b:T2WI高信号硬膜外囊肿(箭头所示);c:术前横截位MRI显示骶管内有1个囊肿(箭头所示);d~f:术后1个月腰骶椎MRI矢状位(d、e)及横断位(f)显示囊肿及残腔已消失,无积液

图1 TC囊肿患者手术前后腰骶椎MRI影像对比



a:术中椎板暴露后可见椭圆形透明的囊肿(\*所示);b:囊肿壁剪开后探查寻找CSF渗漏点,并见有CSF自近端渗漏点渗出(虚线箭头所示),囊肿打开后可见囊肿内神经根的走行(箭头所示);c:载囊神经周围囊壁经修建缩窄重建塑性(箭头所示)

图2 囊肿切开神经束膜重建手术过程

接着缓慢将颅内压监测探头置入囊壁开口,随后填充自体脂肪组织以封闭CSF渗漏点。在显微镜下严密缝合手术创面(模拟囊肿封闭状态),并将颅内压监测探头连接至测压设备,获取压力值。为了模拟患者不同体位对静水压的影响,根据临床经验和患者体位变化对囊内压力影响,术中调整手术床床头的角度向上倾斜 $30^\circ$ 和向下倾斜 $30^\circ$ 。每次调节床头角度后静置3 min,通过模拟患者不同体位状态(直立位与仰卧位),待压力值稳定后,分别采集并记录不同体位下的压力数据。

完成数据采集后,首先抽吸囊腔内液体,并实施囊壁折叠缝合。术中使用钝性分离技术,避免过度填充脂肪并谨慎操作,以防损伤神经根。如出现神经电信号异常,立即停止手术,观察患者情况。对残余囊壁组织沿神经根走行方向进行袖套式缝合,重建神经束膜。手术操作完成后,重新置入颅内压监测装置,精确缝合肌层组织(模拟囊肿切除术后的封闭状态),并进行术后压力监测。待压力值稳定后,小心拔除测压探头,完成剩余缝合,并对椎板进行复位固定。

#### 1.4 随访及评价

术后末次随访,借助腰骶椎MRI检查对囊肿术前及术后的形态变化进行动态随访观察。采用NRS评分<sup>[15]</sup>评估疼痛情况,改良腰椎JOA评分量表<sup>[16]</sup>评估功能障碍情况(JOA总分为0~29分,其中M-JOA分值越低表明患者

功能障碍程度越突出)。

#### 1.5 统计学方法

使用SPSS 27.0统计软件对数据进行分析。首先对所有评分数据进行正态性检验,由于样本量较小且手术前后压力值、NRS评分和M-JOA评分均不满足正态分布。因此,手术前后压力值和评分结果均采用中位数和四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 进行统计描述。配对术前和术后评分的差异采用Wilcoxon符号秩检验进行分析。由于本研究为同一组受试者的术前与术后比较,为配对样本比较。所有检验均为双侧检验,以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者的临床特征及术后转归

26例TC患者以腰骶部及下肢疼痛为主要就诊症状。所有患者均接受囊肿大部切除术联合神经根束膜重建显微外科手术治疗。术后随访显示,26例TC患者中,25例患者症状明显缓解,多数患者临床症状得到显著改善,仅1例(病程最长)无显著改善。术后不良反应包括会阴部感觉减退2例,手术切口感染1例。所有病例均未发生CSF渗漏或运动功能损害等严重并发症,经对症处理后均痊愈。10例患者随着体位改变,其囊内术中静水压呈现相应变化趋势,床头向上倾斜 $30^\circ$ 时囊内压最高,床头向下倾斜时囊内压明显降低,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表1。

表1 10例TC患者手术前后压力值比较

床头倾斜角度	术前囊肿内或术后骶管内压力均值/mmHg	Z值	P值
术前床头向上倾斜 $30^\circ$	11.90(11.28,12.40)	-3.801	<0.001
术后床头向上倾斜 $30^\circ$	0.55(0.20,0.63)		
术前床头向上倾斜 $15^\circ$	10.25(10.05,10.95)	-3.790	<0.001
术后床头向上倾斜 $15^\circ$	0.30(0.20,0.53)		
术前水平位	9.25(9.05,9.40)	-3.817	<0.001
术后水平位	0.20(0.20,0.43)		
术前床头向下倾斜 $15^\circ$	4.30(3.55,5.23)	-3.813	<0.001
术后床头向下倾斜 $15^\circ$	0.20(0.20,0.43)		

## 2.2 术后随访效果评价

26例患者术后神经根压迫症状均解除。术后末次随访NRS评分为0.01(0.01, 1.00)分,较术前1.00(1.00, 2.00)分降低,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后末次随访M-JOA腰痛评分为23.50(19.75, 27.00)分,与术前14.00(10.00, 19.25)分比较,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表2。

表2 26例TC患者手术前和术后末次随访NRS评分和M-JOA腰痛评分比较

评分时间	术前	术后末次随访	Z值	P值
NRS评分	1.00(1.00, 2.00)	0.01(0.01, 1.00)	-3.944	<0.001
M-JOA评分	14.00(10.00, 19.25)	23.50(19.75, 27.00)	-4.144	<0.001

## 3 结论

TC的发病机制目前尚不清楚,尽管有许多假说。其中,球阀假说被众多研究者广泛认可。根据这一假设,当CSF的静水压力增加时,流体流入神经束膜和神经内膜之间的潜在空间。然而,神经外膜下间隙与蛛网膜下腔不自由连接,导致CSF回流至蛛网膜下腔,进而导致囊肿在较长时间内逐渐形成<sup>[8, 17-19]</sup>。在本研究中,26例患者在做瓦尔萨尔瓦动作时出现疼痛,随着咳嗽和体位的改变而加重,当患者处于平卧位时疼痛减轻。体位调整实验结果显示,囊内压数值分布呈现规律性变化:头高30°时压力最高,其次为头高15°,水平位时相对平稳,头低15°时最低,整体呈递减趋势。其中,头高30°与头低15°之间的压力差值最为显著,表明直立姿势可导致神经根束承受的压力发生显著波动,这与骶管囊肿患者在站立或行走时症状加重的临床观察一致,表明高静水压力可引起患者症状恶化。水平体位时,囊内压保持相对稳定,且患者静息状态下症状相对缓解。此外,压力值在体位固定后趋于恒定,间接印证了球阀学说中“活瓣”结构学说。头低位时,囊内压波动幅度较小,且未出现剧烈变化,与患者长期卧床后症状改善的临床特征相吻合。术后测量显示,骶管内压力未随体位改变而显著波动。因此,本研究为球阀假说提供了支持,认为TC的主要原因是CSF静水压升高,导致CSF流入神经束膜下间隙。

10例骶管囊肿患者术中可见CSF自渗漏点流出,证实囊肿与蛛网膜下腔存在交通;体位改变后,囊内压力数值先出现波动后趋于稳定,侧面佐证了单向活瓣机制的存在<sup>[12]</sup>。术前监测显示,随着床头抬高,囊内压呈进行性升高,这是由于体位变化导致CSF流体静压骤增,而静水压升高,在此过程中,由于囊腔内外压力梯度变化导致单向活瓣功能开放,使得CSF通过交通孔渗入周围神经根间隙。这种异常液体流动可造成囊腔内压力持续上升及囊性结构扩张,继而通过机械性压迫或张力作用影响神经根,最终引发神经组织发生病理性损伤。

囊内压相关研究证实了多数学者认可的“球阀机制”<sup>[20]</sup>。该病理生理机制阐明,在CSF流体静水压增高的状态下,特别是在咳嗽、情绪激动或直立位等情形时,CSF可被驱动进入神经束膜与内膜之间的潜在间隙。由于单向阀样结构的限制作用,CSF呈现单向流动特性而难以回流,随着液体的持续积聚,最终导致囊性病变的形成<sup>[7, 21-22]</sup>。骶管囊肿的发病机制可能涉及多因素,其中压力因素在病程进展中发挥关键作用。

许多先前的研究报告称,显微外科手术治疗症状性TC在临床上具有重要的参考价值,见表3。大多数研究者建议对首次发现TC的患者进行随访观察和健康指导,只有在症状出现时才给予治疗<sup>[6, 23]</sup>。当保守治疗无效且症状明显时,建议对有症状的TC患者进行手术治疗,特别是有下肢运动障碍和排便、排尿功能障碍的患者<sup>[6, 14]</sup>。目前,显微外科手术是大多数学者对症状性TC的主要治疗方法<sup>[9-11, 24-27]</sup>,包括显微镜下囊壁部分切除及内翻缝合<sup>[14]</sup>,囊壁切除及自体脂肪、肌肉填充骶管内残腔<sup>[28-30]</sup>及钛夹夹闭等多种方法<sup>[18]</sup>。内镜的使用可以清晰地观察囊壁,辨别囊壁上附着的神经,增加了安全性。在本研究中,无1例患者发生神经损伤。神经常常穿透“漏口”,这使得漏口无法紧密缝合,因此,在本研究中,漏口不予缝合,采用脂肪填塞。使用合适大小的脂肪填充漏口,可以有效降低囊肿复发率。显微外科手术可以更好地保护神经根以及处理囊肿与蛛网膜下腔之间的瘘管,并且有显著的效果。

表3 TC相关治疗方法文献总结

作者及年份	患者数/例	治疗后好转的患者数/总患者数	发现和总结
Kameda, et al. 2024 <sup>[6]</sup>	238	193/238	显微手术治疗,包括显微切除、减压、囊壁修补等方法,外科手术总体改善率高(>80%)。
Neulen, et al. 2011 <sup>[14]</sup>	13	7/13	显微外科开窗术,单发且较大的囊肿疗效更佳,并发症少。
Klepinowski, et al. 2021 <sup>[9]</sup>	—	—	流行病学研究,主要分析囊肿发生率及影响学特点,未涉及治疗数据;对手术适应证和人群分布有参考意义。
Cantore, et al. 2013 <sup>[18]</sup>	7	5/7	手术夹闭术。对囊颈狭窄、单发囊肿有效;多发性或伴严重神经损害者效果有限。
Sugawara, et al. 2022 <sup>[21]</sup>	6	5/6	新型手术方式:包绕术,通过生物材料包绕囊肿防止再充盈,复发率低;适用于囊颈无法彻底封闭或囊肿壁脆弱者。
Shimauchi, et al. 2022 <sup>[25]</sup>	1	1/1	个案,囊肿切除减压术,术后症状完全消失。
Mijaljcic, et al. 2019 <sup>[24]</sup>	1	1/1	个案,囊肿切除术,术后症状明显改善,影像学复查未见复发。

本研究基于 26 例骶管囊肿患者的临床资料,总结手术要点如下:①囊肿切开过程中,需注重神经根保护并精准定位 CSF 瘘口,为确保手术安全性并最大限度降低神经损伤风险,全程在神经电生理实时监护下完成操作;②针对体积较大的囊性病变,手术过程中不必追求完全显露整个囊壁,可选择性切除大部分神经束膜囊壁组织,保留适当残余组织沿神经纤维走行方向进行束膜成形修复<sup>[27]</sup>,重建过程中需维持神经束膜的正常解剖结构,缝合张力应适中,防止因过度收紧导致神经根微循环受损;③在进行囊腔填充处理时,可自手术切口周围获取充足的脂肪组织用于填塞 CSF 漏口。

本研究样本量较小,症状性 TC 发生率较低,需要大样本的研究进行验证。采用单一样本回顾性分析方法,且未采用随机分组设计。样本未纳入其他机构的病例进行对照分析,研究结果可能存在一定局限性。尽管如此,研究数据仍初步表明,压力水平的急剧变化可以引起临床症状恶化。

综上所述,针对出现明显症状的 TC 患者,显微外科干预能够获得显著的治疗效果,改善患者预后。骶椎椎板切除减压,囊壁切开引流,神经根袖重建联合脂肪组织填塞这一手术方式不仅能有效恢复神经解剖结构,还可改善患者由神经根受压所导致的日常功能水平受阻状态,具有临床参考价值。

#### 参 考 文 献

- [1] ALMANSA AH, INFANTE AMJ, CUTILLAS AMR, et al. Symptomatic sacral Tarlov cyst: case report and review of literature[J]. *Neurocirugia (Engl Ed)*, 2023, 34(2): 101-104.
- [2] LIM Y, SELBI W. Tarlov cyst[M]//StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.
- [3] MURPHY K, NASRALLA M, PRON G, et al. Management of Tarlov cysts: an uncommon but potentially serious spinal column disease-review of the literature and experience with over 1 000 referrals[J]. *Neuroradiology*, 2024, 66(1): 1-30.
- [4] ACOSTA FLJ, QUINONES-HINOJOSA A, SCHMIDT MH, et al. Diagnosis and management of sacral Tarlov cysts. Case report and review of the literature[J]. *Neurosurg Focus*, 2003, 15(2): E15.
- [5] BAKER M, WILSON M, WALLACH S. Urogenital symptoms in women with Tarlov cysts[J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2018, 44(9): 1817-1823.
- [6] KAMEDA-SMITH MM, FATHALLA Z, IBRAHIM N, et al. A systematic review of the efficacy of surgical intervention in the management of symptomatic Tarlov cysts: a meta-analysis[J]. *Br J Neurosurg*, 2024, 38(1): 49-60.
- [7] 中华医学会神经外科学分会. 骶管囊肿诊治专家共识[J]. *中华神经外科杂志*, 2019, 35(4): 325-329.
- [8] LUCANTONI C, THAN KD, WANG AC, et al. Tarlov cysts: a controversial lesion of the sacral spine[J]. *Neurosurg Focus*, 2011, 31(6): E14.
- [9] KLEPINOWSKI T, ORBIK W, SAGAN L. Global incidence of spinal perineural Tarlov's cysts and their morphological characteristics: a meta-analysis of 13, 266 subjects[J]. *Surg Radiol Anat*, 2021, 43(6): 855-863.
- [10] 吴超,刘彬,谢京城,等. 神经根袖加固重建术治疗症状性骶管 Tarlov 囊肿 71 例临床分析[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2023, 55(1): 133-138.
- [11] 李传坤,何百祥,鲍刚,等. 带蒂脂肪瓣及神经根包裹术在神经根型骶管囊肿手术中的应用[J]. *西安交通大学学报(医学版)*, 2016(2): 187-189.
- [12] 张少棋. 骶管囊肿静水压初探和显微手术疗效评价[D]. 太原:山西医科大学, 2023.
- [13] BURKE JF, THAWANI JP, BERGER I, et al. Microsurgical treatment of sacral perineural (Tarlov) cysts: case series and review of the literature[J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24(5): 700-707.
- [14] NEULEN A, KANTELHARDT SR, PILGRAM-PASTOR SM, et al. Microsurgical fenestration of perineural cysts to the thecal sac at the level of the distal dural sleeve[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2011, 153(7): 1427-1434.
- [15] HJERMSTAD MJ, FAYERS PM, HAUGEN DF, et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review[J]. *J Pain Symptom Manage*, 2011, 41(6): 1073-1093.
- [16] FUKUI M, CHIBA K, KAWAKAMI M, et al. JOA back pain evaluation questionnaire (JOABPEQ)/JOA cervical myelopathy evaluation questionnaire (JOACMEQ). The report on the development of revised versions. April 16, 2007. The Subcommittee of the Clinical Outcome Committee of the Japanese Orthopaedic Association on Low Back Pain and Cervical Myelopathy Evaluation[J]. *J Orthop Sci*, 2009, 14(3): 348-365.
- [17] LANGDOWN AJ, GRUNDY JRB, BIRCH NC. The clinical relevance of Tarlov cysts[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2005, 18(1): 29-33.
- [18] CANTORE G, BISTAZZONI S, ESPOSITO V, et al. Sacral Tarlov cyst: surgical treatment by clipping[J]. *World Neurosurg*, 2013, 79(2): 381-389.
- [19] WANG ZW, JIAN FZ, CHEN Z, et al. Percutaneous spinal endoscopic treatment of symptomatic sacral Tarlov cysts[J]. *World Neurosurg*, 2022, 158: e598-e604.
- [20] YOSHIOKA F, SHIMOKAWA S, MASUOKA J, et al. Elimination of the check-valve mechanism of the sacral Tarlov cyst using a rotation flap technique in a pediatric patient: technical note[J]. *Childs Nerv Syst*, 2021, 37(5): 1741-1745.
- [21] SUGAWARA T, HIGASHIYAMA N, TAMURA S, et al. Novel wrapping surgery for symptomatic sacral perineural cysts[J]. *J Neurosurg Spine*, 2022, 36(2): 185-192.
- [22] 赵崇舜,向永军,王杭州,等. 儿童骶管神经束膜囊肿的诊治

- 探讨[J]. 临床神经外科杂志, 2024, 21(3): 303-307.
- [23] MURPHY K, OAKLANDER AL, ELIAS G, et al. Treatment of 213 patients with symptomatic Tarlov cysts by CT-guided percutaneous injection of fibrin sealant[J]. *Am J Neuroradiol*, 2016, 37(2): 373-379.
- [24] MIJALCIC MR, DJUROVIC B, CVRKOTA I, et al. Tarlov cyst-a rare lesion in children: case report[J]. *Childs Nerv Syst*, 2019, 35(4): 701-705.
- [25] SHIMAUCHI-OHTAKI H, HONDA F, NAKAMURA S, et al. Severe constipation due to sacral perineural cysts in a pediatrics patient: a case report[J]. *Surg Neurol Int*, 2022, 13: 317.
- [26] MEDANI K, LAWANDY S, SCHROT R, et al. Surgical management of symptomatic Tarlov cysts: cyst fenestration and nerve root imbrication-a single institutional experience[J]. *J Spine Surg*, 2019, 5(4): 496-503.
- [27] 郑兆聪, 魏梁锋, 薛亮, 等. 显微镜下神经根袖套成形术治疗 Tarlov 囊肿的疗效分析[J]. *中华神经医学杂志*, 2020, 19(10): 1008-1013.
- [28] POTTS MB, MCGRATH MH, CHIN CT, et al. Microsurgical fenestration and paraspinal muscle pedicle flaps for the treatment of symptomatic sacral Tarlov cysts[J]. *World Neurosurg*, 2016, 86: 233-242.
- [29] XU JQ, SUN YD, HUANG X, et al. Management of symptomatic sacral perineural cysts[J]. *PLoS One*, 2012, 7(6): e39958.
- [30] TSITSOPOULOS PP, MARKLUND N, SALCI K, et al. Management of symptomatic sacral perineural cysts with microsurgery and a vascularized fasciocutaneous flap[J]. *J Spine Surg*, 2018, 4(3): 602-609.

责任编辑: 王荣兵