

# 核磁共振水成像在脑脊液鼻漏患者术前定位中的应用价值

张婷<sup>1</sup> 卢醒<sup>2</sup> 翟翔<sup>2</sup>

**[摘要]** 目的:通过比较脑脊液鼻漏患者术前核磁共振水成像(MRH)、鼻窦冠状位CT判断的漏口位置与术中内镜所见漏口位置的一致性,评价MRH在术前漏口定位过程中的应用价值。方法:回顾性分析2015年2月—2021年2月天津市环湖医院收治的脑脊液鼻漏患者58例,采用鼻窦冠状位CT、MRH及MRH结合鼻窦冠状位CT这三种方法分别判断漏口位置,比较不同方法确定的漏口位置与术中漏口位置的一致性。结果:MRH结合鼻窦冠状位CT的诊断阳性率(91.4%)明显高于MRH阳性率(74.1%),差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。MRH诊断阳性率(74.1%)高于常规鼻窦冠状位CT检查阳性率(43.1%),差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。结论:影像学检查技术的综合运用对脑脊液鼻漏的正确诊断有着重要的临床指导意义,术前准确定位才能更有针对性地进行精确的修补手术治疗。MRH结合鼻窦冠状位CT可以明显提高漏口位置的诊断率,因此可以作为脑脊液鼻漏患者术前定位的首选方法。

**[关键词]** 核磁共振水成像;电子计算机断层扫描;脑脊液鼻漏

**DOI:**10.13201/j.issn.2096-7993.2022.04.013

**[中图分类号]** R765.24 **[文献标志码]** A

## The value of magnetic resonance hydrography in the localization of fistula in patients with cerebrospinal fluid rhinorrhea

ZHANG Ting<sup>1</sup> LU Xing<sup>2</sup> ZHAI Xiang<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Department of Imaging, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin, 300350, China; <sup>2</sup>Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Tianjin Huanhu Hospital)

Corresponding author: ZHAI Xiang, E-mail: zhaixiang78@163.com

**Abstract Objective:** To evaluate the application value of magnetic resonance hydrography in determine the leak location of patients with cerebrospinal fluid rhinorrhea. **Methods:** Clinical data of 58 patients with cerebrospinal fluid rhinorrhea treated in Tianjin Huanhu Hospital from February 2015 to February 2021 were analyzed retrospectively. The leak position was judged by three methods: nasal sinus coronal CT, magnetic resonance hydrography and magnetic resonance hydrography combined with nasal sinus coronal CT. The consistency of the leak position among groups determined by different imageological examination pre-operation was compared with the real leak position found during the operation. **Results:** The positive rate of magnetic resonance hydrography combined with coronal CT in paranasal sinuses(91.4%) was significantly higher than that of magnetic resonance hydrography(74.1%)( $P > 0.05$ ). The positive rate of magnetic resonance hydrography(74.1%) was higher than that of CT(43.1%)( $P > 0.01$ ). **Conclusion:** The comprehensive application of imaging examination technology has important clinical guiding significance for the correct diagnosis of cerebrospinal fluid rhinorrhea. Magnetic resonance hydrography combined with coronal CT of paranasal sinus can effectively find the leak location, which was suggested as the first choice for preoperative localization of cerebrospinal fluid rhinorrhea.

**Key words** magnetic resonance hydrography; computed tomography; cerebrospinal fluid rhinorrhea

脑脊液鼻漏指脑脊液经蛛网膜、硬脑膜及缺损的颅骨形成的异常开放通道流入鼻腔鼻窦而形成。由于蛛网膜下腔与鼻腔相通可继发颅内感染、脑膜炎及低颅压<sup>[1]</sup>,因此对于保守治疗无效的脑脊液鼻漏患者需要积极的手术治疗<sup>[1]</sup>。术前明确疾病的诊断及漏口精准的定位是脑脊液鼻漏修补术治疗成功的关键。核磁共振水成像(magnetic resonance hydrography,MRH)作为重度T2加权像以其无创、准确率高等优点逐渐在脑脊液鼻漏的术前漏口定位中得到广泛应用。本研究通过比较脑脊

液鼻漏患者术前MRH、鼻窦冠状位CT判断的漏口位置与术中内镜所见漏口位置的一致性,评价MRH在术前漏口定位过程中的应用价值。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

回顾性分析天津市环湖医院耳鼻咽喉头颈外科2015年2月—2021年2月收治的脑脊液鼻漏患者58例,其中男30例,女28例;年龄8~73岁,中位年龄51岁;病程30d~14年,中位时间3个月。自发性脑脊液鼻漏41例,外伤性脑脊液鼻漏10例,术后医源性脑脊液鼻漏4例,颅底肿瘤放疗后出现脑脊液鼻漏3例。术前存在发热、头痛等脑膜炎征象者3例。纳入标准:鼻腔间断或持续漏液,

<sup>1</sup>天津市环湖医院影像科(天津,300350)

<sup>2</sup>天津市环湖医院耳鼻咽喉头颈外科

通信作者:翟翔,E-mail:zhaixiang78@163.com

且经脑脊液生化检查证实液体中葡萄糖含量 $\geq 1.66$  mmol/L者。

## 1.2 研究方法

**1.2.1 鼻窦冠状位 CT** 采用 Philips Brilliant 256 层螺旋 CT 机进行鼻窦冠状位 CT 检查,扫描参数为 120 kV、200 mA;球管旋转速度 0.27 s/r。层厚 2.4 mm,间距 2.4 mm。

**1.2.2 头颅 MRH** 检查采用 Siemens Avanto 1.5T 超导磁共振扫描仪及 8 通道相控阵头颅线圈。指导患者取仰卧体位,部分取侧卧或俯卧位,头部先进入。先对受检者进行常规横轴位 MRI,包括 SE T1WI、TSE T2WI 及脂肪抑制 TSE T2WI 序列(常规扫描参数),然后再进行稳态构成干扰序列(TR 8.56 ms,TE 3.91 ms,层厚 0.7 mm,FOV 180×180)扫描,接着行 T2WI 3DSPACE 序列(TR 3200 ms,TE 386 ms,层厚 1.0 mm,FOV 250×250)检查。最后对采集的三维容积图像在 Synopsis via 处理工作站进行最大强度投影重建。

## 1.3 漏口判定

对影像的图像进行观察,评价鼻窦内的积液情况,判断有无脑脊液鼻漏及漏口的位置,同时观察扫描范围内有无其他异常。鼻窦 CT 可观察到鼻窦骨质不连续以及局部的软组织改变;头颅 MRH 可见颅底硬膜或颅骨的连续性消失,部分患者缺损处有脑膜脑膨出,颅内高信号脑脊液与鼻腔或鼻窦内高信号液体影之间有线状高信号影,连接处考虑为漏口位置。

## 1.4 鼻内镜修补手术

首选经鼻内镜进行漏口修补,对部分漏口位于额窦的患者采取内镜联合眉弓外入路修补,鼻漏合并脑膜脑膨出一并切除。结合术前影像学资料探查漏口,内镜下确定漏口部位,电凝疝出的脑膜或脑组织,清除漏口周围黏膜及部分骨质制作移植床,采用人工硬脑膜或者阔筋膜等修补漏口。

脑脊液鼻漏患者术后采用半卧位 4~7 d,避免增加颅内压的活动,低盐饮食并保持电解质的平衡。为预防脑膜炎的发生,围手术期应使用抗生素预防感染,直至术后 7~10 d 碘仿纱条抽出。术后定期随访。

## 1.5 统计学方法

应用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据分析,脑脊液漏口检出阳性率以百分率(%)表示,采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

所有患者均顺利完成 MRH 和鼻窦冠状位 CT 检查。经 MRH 检查发现漏口者 48 例,经鼻窦冠状位 CT 发现漏口者 25 例。漏口位于蝶窦 22 例(蝶窦外侧隐窝 13 例,蝶窦鞍底 9 例),筛窦 30 例,

额窦 6 例。

本组患者均行鼻内镜下脑脊液鼻漏修补术,平均住院治疗时间为 4 周。术后随访 6 个月~3 年,平均随访 2.5 年。本组患者中,56 例均行 1 次鼻内镜修补术,1 例颅脑外伤后于 5、15 个月共行两次鼻内镜修补术,1 例垂体腺瘤切除放疗后于 3 个月、3 年共行两次鼻内镜修补术。随访过程中未再出现脑脊液鼻漏。

MRH 结合鼻窦冠状位 CT 的诊断阳性率为 91.4%(53/58),高于 MRH 诊断阳性率[74.1%(43/58)],差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。MRH 结合鼻窦冠状位 CT 的阳性率高于鼻窦冠状位 CT 阳性率[43.1%(25/58)],差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。MRH 诊断阳性率[74.1%(43/58)]高于鼻窦冠状位 CT 检查阳性率[43.1%(25/58)],差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。不同位置脑脊液鼻漏不同方法的阳性例数和诊断率,见表 1。

表 1 不同位置脑脊液鼻漏不同方法的阳性例数和诊断率

位置	MRH 阳性	冠状位 CT 阳性	MRH 结合冠状位 CT 阳性
筛窦	18(60.0)	8(26.7)	27(90.0)
额窦	5(83.3)	3(50.0)	5(83.3)
蝶窦外侧隐窝	13(100.0)	8(61.5)	13(100.0)
蝶窦鞍底	7(77.8)	6(66.7)	8(88.2)

## 3 典型病例报道

例 1,男,57 岁,主因右鼻间断流清水样物 1 年,于 2021 年 2 月入院。体检:右侧鼻腔可见少许清亮分泌物。头颅 MRH:T2WI 显示右侧筛窦、蝶窦内液性信号,右侧蝶窦显著(图 1a)。鼻窦冠状位 CT:右侧蝶窦窦壁骨质缺损(图 1b)。脑脊液常规:潘式试验阴性,浅黄色微浑浊,总细胞为  $4 \times 10^6/L$ ,白细胞为  $1 \times 10^6/L$ 。脑脊液生化:葡萄糖为 4.12 mmol/L,蛋白为 0.46 g/L,乳酸为 1.5 mmol/L,氯为 130 mmol/L。于 2021 年 2 月 4 日行内镜下脑脊液鼻漏修补术。鼻内镜下见右侧蝶窦外侧隐窝处脑膜脑膨出并有清亮液体搏动性流出,电凝膨出的脑膜及其周围黏膜,充分暴露骨窗,见硬脑膜类圆形缺损,以事先制备的肌肉塞入缺损处,外层使用人工脑膜加固(图 1c)。患者 18 d 后出院,目前随访 10 个月,未见脑脊液漏复发。

例 2,女,68 岁,主因左鼻腔流清水样物 1 周,于 2020 年 12 月 18 日入院。体检:左侧鼻腔可见少许清亮分泌物,双侧中鼻道通畅。头颅 MRH(图 2a、2b):冠状位与矢状位均可见左侧筛顶部长 T2 信号,考虑为脑膜膨出。鼻窦冠状位 CT(图 2c):未见明显颅底骨质缺损。脑脊液常规:潘式试验阴性,无色透

明,白细胞  $10 \times 10^6/L$ 。脑脊液生化:葡萄糖 3.01 mmol/L,蛋白 0.41 g/L,乳酸 1.6 mmol/L,氯 130 mmol/L。于 2020 年 12 月 24 日行内镜下脑

脊液鼻漏修补术。鼻内镜下(图 2d)见左筛顶处脑膜缺损,以人工硬脑膜和黏膜瓣修补。患者 21 d 后出院,目前随访 11 个月,未见脑脊液漏复发。

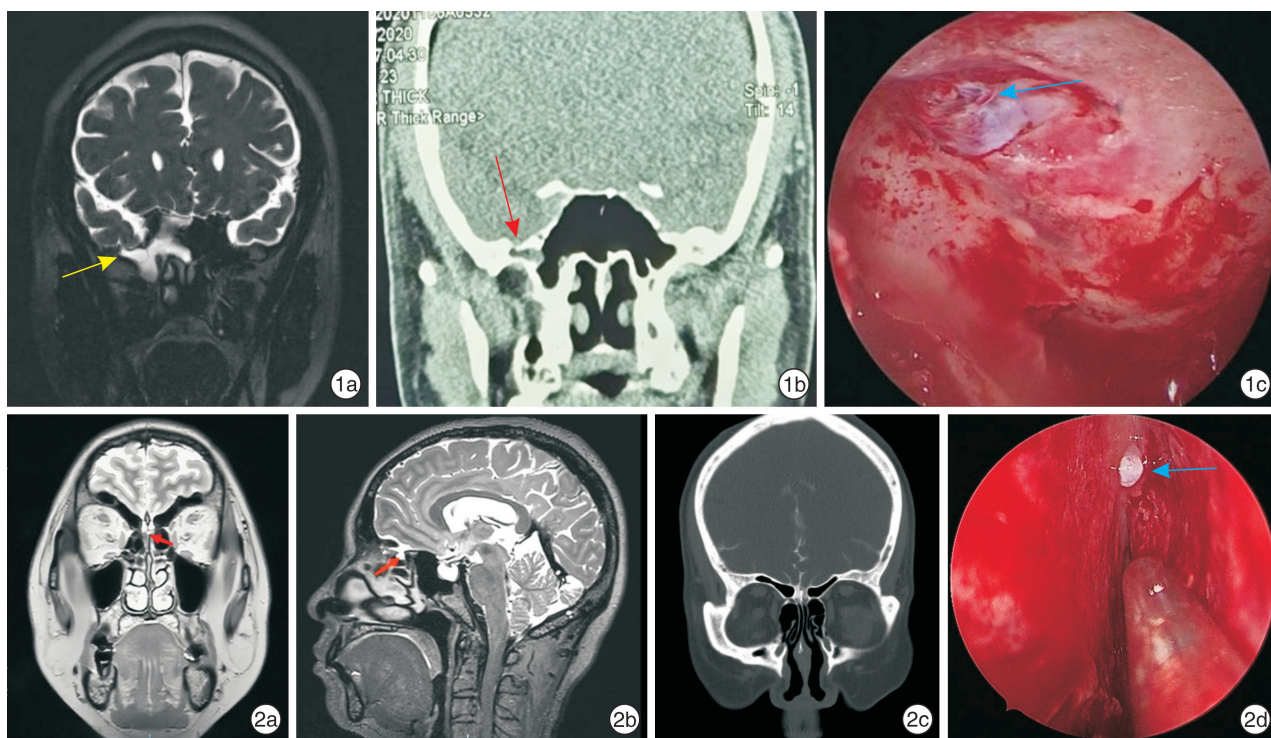


图 1 例 1 患者影像学资料 1a:MRH 示右侧蝶窦外侧隐窝脑膜脑膨出(黄色箭头所示);1b:鼻窦冠状位 CT 示右侧蝶窦外侧壁骨质缺损(红色箭头所示);1c:内镜下见右侧蝶窦外侧隐窝脑脊液鼻漏漏口; 图 2 例 2 患者影像学资料 2a:MRH 冠状位示左侧筛顶处长 T2 信号(红色箭头所示);2b:MRH 矢状位示左侧筛顶处长 T2 信号(红色箭头所示); 2c:鼻窦冠状位 CT 显示颅底无明显骨质缺损;2d:内镜下见左侧筛顶部脑膜膨出,伴清亮脑脊液流出(蓝色箭头所示)。

#### 4 讨论

脑脊液鼻漏是由于颅底多层结构的缺损导致蛛网膜下腔内脑脊液与邻近的鼻窦鼻腔之间形成异常通道,主要症状是弯腰用力或者 Valsalva 动作引发的单侧或双侧水样涕<sup>[2]</sup>。鼻腔鼻窦感染可能扩散有引起脑膜炎的风险,文献报道持续性的脑脊液鼻漏患者的颅内感染率在 19%~50%之间<sup>[3]</sup>。即使进行抗生素治疗,细菌性脑膜炎的死亡率在成人中仍可达 33%,亦可导致严重并发症如癫痫发作、脑功能受损或脑神经损害<sup>[4]</sup>。基于上述原因,脑脊液鼻漏一旦发生,必须积极处理,大部分脑脊液鼻漏需要内镜手术修补解决,术前确定脑脊液鼻漏的位置是手术成功的关键<sup>[5]</sup>。

术前确定脑脊液鼻漏位置的方法很多,包括普通鼻内镜检查、荧光内镜检查及影像学检查等,而影像学检查是必不可少的方法,同时也是阳性率最高的方法之一。影像学检查中比较常用的包括常规鼻窦 CT、腰穿脑池造影 CT 和 MRH 等,本研究主要分析 MRH 在确定脑脊液鼻漏位置时的阳性率和应用价值。将 MRH 和鼻窦冠状位 CT 对照分析,发现二者结合后临床价值很高。CT 可显示

骨质缺损或骨折,如这些骨质缺损所在窦腔内有积液往往提示鼻漏漏口所在<sup>[6]</sup>,同时能够提供颅底骨折情况<sup>[7]</sup>,然而其对脑脊液显示较差,往往不能明确脑脊液鼻漏的硬脑膜缺损位置<sup>[8]</sup>。颅腔与漏口鼻窦之间有线状水样高信号影相连,脑脊液流动轨迹在蛛网膜下腔和颅外之间,MRH 可认为是阳性的<sup>[9-10]</sup>。与单纯 T2WI 相比,MRH 通过三维薄层成像,不仅能显示较大的瘘口,还可显示 CT 未显示的较小瘘口,以及非活动或有多发瘘口的脑脊液鼻漏<sup>[11-12]</sup>。MRH 对骨性结构显示较差,不能直接显示骨质缺损<sup>[13-14]</sup>,因此将 MRH 成像与螺旋 CT 相结合具有相辅相成的效果。文献报道将 MRH 与 CT 结合,对漏口的定位符合率可达 90%<sup>[15]</sup>,本组 MRH 和 CT 结合后漏口诊断阳性率高达 91.4%,与上述文献报道结果基本一致。有很多临床医生倾向于在术前进行腰穿脑池造影检查,文献中也有相关报道,但是由于脑池造影是有创检查<sup>[16]</sup>,并且经过多年的临床实践,其阳性率明显低于 MRH,因此目前临床上正在逐渐减少使用该方法。

在临床应用中,我们总结了一些相关经验,大

致有以下几点:①MRH对于自发性脑脊液鼻漏诊断价值很高,且优于其他各种方法。位于筛顶部的脑脊液鼻漏,建议MRH要做冠状位和矢状位,由于筛顶位于中线部位,MRH矢状位显示的效果更为理想和直观。如对例2患者采取MRH矢状位检查,即可明确脑脊液鼻漏的部位(图2b)。②对于间断出现脑脊液鼻漏的患者MRH的应用价值高于鼻窦冠状位CT或者腰穿脑池造影。无论是鼻窦冠状位CT还是脑池造影CT均需要有脑脊液漏出到鼻腔才能明确诊断,而MRH由于其可以显示膨出或缺损的硬膜,因此在无脑脊液进入窦腔或鼻腔的情况下亦可明确鼻漏部位。③MRH对于黏膜炎症水肿反应显示要比CT更加明显,部分有鼻窦炎症的患者MRH显示的影像和脑脊液信号基本相同,因此容易混淆,需要结合鼻窦冠状位CT进行鉴别。鼻窦有炎症反应在鼻窦冠状位CT可以显示为软组织影像,但一般不合并鼻窦或颅底的骨质缺损情况,这是进行鉴别的主要方法。④所有漏口位置的定位中,位于蝶窦尤其位于蝶窦外侧隐窝的脑脊液鼻漏术前进行MRH检查其阳性率几乎可以达到100%,这可能是因为蝶窦外侧隐窝脑脊液鼻漏患者基本都伴有脑膜膨出或者脑膜脑膨出<sup>[17-18]</sup>,MRH对于脑膜或脑组织的精细显影明显优于CT,因此蝶窦外侧隐窝是MRH的最佳显示病种之一。⑤MRH检查无需腰穿和注射造影剂,因此对于造影剂过敏的患者更加适用,患者也容易接受此项检查。但是,身体有金属置入物或者有幽闭恐惧症的患者不适合做核磁共振检查,这也是缺点之一。

脑脊液鼻漏是伴随骨和硬脑膜缺损的,影像学检查对于定位漏出部位和术前计划必不可少。MRH对于间断出现脑脊液鼻漏或者漏出量少的自发性脑脊液鼻漏患者应用价值最高,如果联合鼻窦冠状位CT检查可以进一步提高漏口位置的诊断率,可为脑脊液漏患者的手术治疗方案提供更有价值的影像学依据,可以作为漏口定位的首选影像学检查。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Caballero N, Bhalla V, Stankiewicz JA, et al. Effect of lumbar drain placement on recurrence of cerebrospinal rhinorrhea after endoscopic repair[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2012, 2(3): 222-226.
- [2] Majhi S, Sharma A. Outcome of Endoscopic Cerebrospinal Fluid Rhinorrhoea Repair: An Institutional Study[J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 71(1): 76-80.
- [3] Daudia A, Biswas D, Jones NS. Risk of meningitis with cerebrospinal fluid rhinorrhea[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2007, 116(12): 902-905.
- [4] Miner JR, Heegaard W, Mapes A, et al. Presentation, time to antibiotics, and mortality of patients with bacterial meningitis at an urban county medical center[J]. *J Emerg Med*, 2001, 21(4): 387-392.
- [5] Ozturk O, Polat S, Uneri C. Endoscopic endonasal management of cerebrospinal fluid rhinorrhea[J]. *J Craniofac Surg*, 2012, 23(4): 1087-1092.
- [6] 朱正洁,程岚,杨军.自发性脑脊液鼻漏的发病机制及治疗[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 34(6): 573-576.
- [7] Sivanandapanicker J, Nagar M, Kutty R, et al. Analysis and Clinical Importance of Skull Base Fractures in Adult Patients with Traumatic Brain Injury[J]. *J Neurosci Rural Pract*, 2018, 9(3): 370-375.
- [8] Oakley GM, Alt JA, Schlosser RJ, et al. Diagnosis of cerebrospinal fluid rhinorrhea: an evidence-based review with recommendations[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2016, 6(1): 8-16.
- [9] Hiremath SB, Gautam AA, Sasindran V, et al. Cerebrospinal fluid rhinorrhea and otorrhea: A multimodality imaging approach[J]. *Diagn Interv Imaging*, 2019, 100(1): 3-15.
- [10] Reddy M, Bagnon K. Imaging of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea and Otorrhea[J]. *Radiol Clin North Am*, 2017, 55(1): 167-187.
- [11] Tuntiyatorn L, Laothammatas J. Evaluation of MR cisternography in diagnosis of cerebrospinal fluid fistula[J]. *J Med Assoc Thai*, 2004, 87(12): 1471-1416.
- [12] Ecin G, Oner AY, Tokgoz N, et al. T2-weighted vs. intrathecal contrast-enhanced MR cisternography in the evaluation of CSF rhinorrhea[J]. *Acta Radiol*, 2013, 54(6): 698-701.
- [13] Payne RJ, Frenkiel S, Glikstein R, et al. Role of computed tomographic cisternography in the management of cerebrospinal fluid rhinorrhea[J]. *J Otolaryngol*, 2003, 32(2): 93-100.
- [14] 栾宁,朱丽,徐驰宇.脑脊液鼻漏的定位及修补——附12例报告[J]. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(12): 1132-1135.
- [15] 杨邦坤,聂颖,秦军,等.脑脊液鼻漏的诊断和治疗分析(附84例报告)[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2014, 4(19): 203-205.
- [16] Liao KH, Wang JY, Lin HW, et al. Risk of death in patients with post-traumatic cerebrospinal fluid leakage—analysis of 1773 cases[J]. *J Chin Med Assoc*, 2016, 79(2): 58-64.
- [17] 张胜男,姜彦,于龙刚,等.鼻内镜下脑脊液鼻漏修补术诊疗分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 33(12): 1189-1195, 1199.
- [18] Shetty PG, Shroff MM, Fatterpekar GM, et al. A retrospective analysis of spontaneous sphenoid sinus fistula: MR and CT findings[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2000, 21(2): 337-342.

(收稿日期:2021-12-18)