

## 内镜下经蝶鞍底重建预制模块

邱明兴, 彭玉平, 樊俊, 李煜

南方医科大学南方医院神经外科, 广东 广州 510515

**【摘要】目的:**研制内镜下经蝶鞍底重建预制模块。**方法:**在尸头上建立鞍底缺损模型并模拟神经内镜下经蝶入路修补脑脊液鼻漏手术。分别采用多层重建修补法(A组)和填充高吸水生物树脂的预制模块(B组)进行修补。记录两组修补重建的操作时间, 修补次数和修补成功次数。在修补成功后, 在不同压力条件下, 连续观察8 d, 记录其有效时间。**结果:**A组手术操作时间为 $(40.7 \pm 11.8)$  min, B组为 $(30.4 \pm 7.0)$  min; B组用时明显少于A组( $P=0.000$ )。两组修补成功率分别为82.5%和93.8%, 差异无统计学意义( $P=0.151$ )。在不同压力下, 两组的有效时间差异均无统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**模拟手术时填充高吸水生物树脂的预制模块能有效、可靠地修补重建鞍底, 并可节约操作时间。

**【关键词】**鞍底缺损; 颅底重建; 神经内镜; 经蝶入路; 修补材料

**【中图分类号】**R608; R612

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**1005-202X(2015)03-0370-04

## Pre-built module reconstruction by endoscopic transsphenoidal approach

QIU Ming-xing, PENG Yu-ping, FAN Jun, LI Yu

Department of Neurosurgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China

**Abstract: Objective** To reconstruct a pre-built module by endoscopic transsphenoidal approach. **Methods** Sellar defect model was built in cadaver heads to imitate cerebrospinal fluid rhinorrhea by neuroendoscopic transsphenoidal approach. Two operations were used to reconstruct the defect, the multilevel reconstruction (Group A) and the pre-built module padding highly absorbent biological resin (Group B). The operation time, repair frequency and repair successful rate were compared between these two groups. The valid time of these two groups under different pressure was assessed for 8 days consecutively after successful repair. **Result** The operation time of group A was  $(40.7 \pm 11.8)$  min and that of group B was  $(30.4 \pm 7.0)$  min, with significant difference ( $P=0.000$ ). The repair successful rate of these two groups were 82.5% and 93.8% respectively, without significantly statistical difference ( $P=0.151$ ). And no statistical differences in valid time under different pressure was found between these two groups ( $P<0.05$ ). **Conclusion** In vitro, the pre-built module harboring biomedical super absorbent resin is suitable for sellar reconstruction by neuroendoscopic transsphenoidal approach.

**Key words:** sellar defect; skull base reconstruction; neuroendoscope; transsphenoidal approach; repair material

## 前言

神经内镜下经鼻蝶手术由于其创伤小, 视野范围开阔, 逐渐成为颅底手术中的常规技术<sup>[1]</sup>。1987年, Weiss首次提出扩大经鼻蝶入路, 经过不断改进, 涉及蝶骨平台至中上斜坡的位于中线的肿瘤, 都可

成为其适应证<sup>[2-3]</sup>。然而术中颅底缺损重建困难仍是此类手术必须面临及解决的难题。目前最常应用的是由Ammar<sup>[4]</sup>提出的“三明治”法, 即应用自体组织和/或人工材料辅以粘合剂逐层进行填塞。但其要求术者具有较高的手术技巧, 并与助手形成良好的默契, 增加手术操作难度。我们设想是否可使用装有高分子吸水膨胀材料的预制模块置于缺损处, 通过吸水材料与水分子的作用迅速膨胀, 从而达到颅底重建、填补漏口的目的。通过前期的实验, 我们测试筛选出生物医用高吸水树脂吸水颗粒具有良好的膨胀性能, 包括膨胀时间和膨胀系数<sup>[5]</sup>。本研究通过物

**【收稿日期】**2015-02-28

**【基金项目】**广东省科技计划项目(2012B010200026)

**【作者简介】**邱明兴(1987-), 硕士研究生, Tel: 15625060171, E-mail: qmx5555qmx@163.com。

**【通信作者】**彭玉平, 教授, 博士生导师, 主任医师, E-mail: 13822113198@139.com。

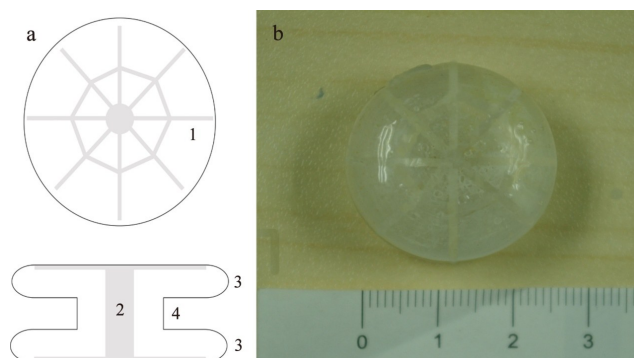
理学测试探讨填充高吸水生物树脂的预制模块在鞍底重建中的作用。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

**1.1.1 一般材料** 10%甲醛溶液充分固定的国人成人尸头 10 例, 鞍底骨质完整; 简易头架, 德国 Zeppelin 硬性神经内镜系统, 磨钻及其各种型号钻头, 常规开颅器械及内镜显微器械, EC 耳脑胶(广州白云医用胶有限公司), 丙酮, 明胶海绵, 人工硬膜, 圆规, 输液器和注射器等。

**1.1.2 填充高吸水生物树脂的预制模块** 预制模块由构成其外型的医用硅胶和其内填充的高吸水生物树脂组成。修补模块外型呈哑铃状, 由两端的圆盘型修补固定部和连接两端的中轴部组成。两端外侧内面有硅胶构成的类似伞骨的骨架。有一硅胶柱位于中轴部内连接两修补固定部外侧内面中心, 见图 1。根据不同需求可制成不同规格的预制修补模块。本实验制作规格为两端直径 20 mm, 中轴部直径 10 mm, 高 15 mm; 其内填充 20 mg 吸水材料。



a: Diagrammatic sketch (1. Medical silica gel for umbrella ribs, 2. Silica gel pillar, 3. Repair-fix part, 4. Middle axis part);

b: Actual picture of repair module

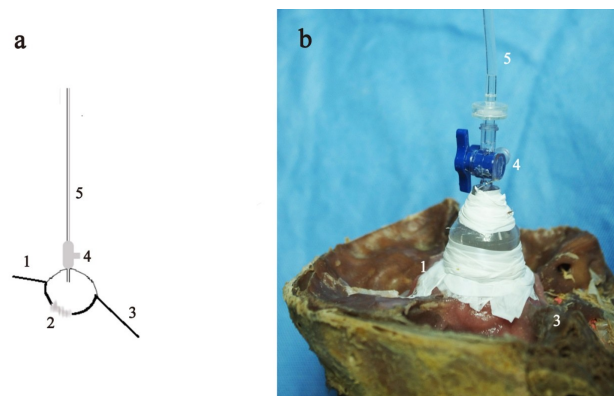
图 1 填充高吸水生物树脂的预制模块

Fig.1 Pre-built module with biomedical super absorbent resin

### 1.2 实验方法

**1.2.1 离体鞍底脑脊液漏模型的制作<sup>[6]</sup>** 尸头沿眉弓上缘 1 cm 和枕外隆突上方 3 cm 的连线, 水平锯开颅骨。清除脑组织, 充分暴露和清理前床突和后床突四点围成范围, 将鞍内垂体组织等清除。手术刀十字形切开鞍底硬膜, 翻开后暴露鞍底骨质。用磨钻打开鞍底, 磨成直径为 10 mm 的近圆形漏口。造漏口成功后, 使用配置好的牙托粉封堵双侧视神经管,

并利用其构建底座, 环形包围鞍区, 确保内部的鞍区形成一个封闭不漏水区域, 在另一端剪开接一个三通阀, 上面接上长约 60 cm 的输液管, 见图 2。通过三通阀向输液管道内注入生理盐水, 形成不同的水柱高度(距离鞍底的垂直距离), 根据物理帕斯卡定律, 此时水柱的高度记录为漏口承受的压强, 即代表鞍底的颅内压力。



a: Diagrammatic sketch (1. Planum sphenoidale, 2. Sellar floor defect, 3. Clivus regions, 4. Three-way valve, 5. Infusion tube);

b: Real image of model.

图 2 离体鞍底脑脊液漏模型

Fig.2 Cerebrospinal fluid rhinorrhea model

**1.2.2 手术方法** 制备好的尸头固定于头架上, 头后仰位约 15°, 模拟神经内镜下经鼻蝶入路手术方法, 经右侧鼻孔导入神经内镜, 在平中鼻甲前缘约 0.5 cm 处将鼻中隔用钩刀或用单极电凝纵行切开, 往颞侧剥离推开, 折断部分骨性鼻中隔, 推开对侧鼻中隔黏膜, 并用牵开器在两黏膜之间撑开, 显露蝶窦前壁, 打开蝶窦前壁进入蝶窦, 显露鞍底缺损。实验分为两组: A 组采用多层重建修补法, 即选择人工硬膜和明胶海绵为修补材料, EC 耳脑胶作为粘合剂。B 组采用修补模块。A 组将漏口边缘的黏膜及其他残余物仔细清除, 暴露漏口边缘骨质 2 mm 左右, 先用长针头将胶滴到漏口边缘的骨质, 再将大小适中的人工硬膜粘于鞍底表面然后用胶涂于大于人工硬膜的明胶海绵的粘贴面, 粘贴在人工硬膜表面固定鞍底漏口, 再用带胶的明胶海绵覆盖人工硬膜轻轻压紧 10 s 左右。B 组按上述方法到达缺损部位后, 将预制模块一端推入鞍底内, 另一端留在鞍底外。然后用 1 mL 注射器配以长针头将生理盐水注入模块内。修补完成后检测其密闭性, 当水柱低于 100 mmH<sub>2</sub>O 出现渗漏时, 记录为修补失败。将缺损周围的修补残留物清理干净后, 再开始下一次修补。

### 1.3 数据收集

记录两组修补重建的操作时间,即从开始修补至准备检测有无渗漏时的时间;修补次数,修补成功次数。在修补成功后,随机在200 mmH<sub>2</sub>O、300 mmH<sub>2</sub>O和500 mmH<sub>2</sub>O不同压力的条件下,连续观察8 d,记录其有效时间。

### 1.4 统计方法

利用SPSS19.0统计学软件对数据进行分析,计量资料采用 $t$ 检验,率的比较采用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 为差异有显著性。

## 2 结果

### 2.1 两组手术操作情况的对比

修补重建操作平均使用时间为(39.5±12.9) min,总成功率为87.5%(63/72)。两组操作时间和修补成功率对比见表1。B组手术操作时间明显短于A组( $P=0.000$ ),而两组间修补成功率差异无统计学意义( $P=0.151$ )。

表1 两组手术操作情况对比

Tab.1 Comparison of reconstruction time and outcome according to operation

	A team (n=40)	B team (n=32)	P
Operation time (min)	40.7±11.8	30.4±7.0	0.000
Successful rate	82.5%	93.8%	0.151

### 2.2 两组不同压力下有效时间的对比

连续观察8 d,200 mmH<sub>2</sub>O时,A组观察11例,B组10例;300 mmH<sub>2</sub>O时,AB两组各纳入10例;500 mmH<sub>2</sub>O时,两组共记录22例,其中A组12例,B组10例。分别对不同压力下的有效时间进行方差分析,两组的有效时间均在不同压力下差异无统计学意义( $P<0.05$ ),见图3。

## 3 讨论

经蝶入路作为神经外科常规手术入路之一,特别适用于鞍内肿瘤的切除。其手术相关死亡率为0.8%~1.0%<sup>[7]</sup>。随着技术发展,神经内镜逐渐取代显微镜运用于经蝶手术。运用30°和45°的内镜,术者在蝶窦内的观察范围较显微镜明显增加,使扩大经蝶手术应用范围越来越广。在经蝶入路中,3.9%的患者出现脑脊液漏,是最常见的手术并发症<sup>[8]</sup>。在扩大经蝶入路中,这一并发症的发生率为4.9%<sup>[9]</sup>。脑脊

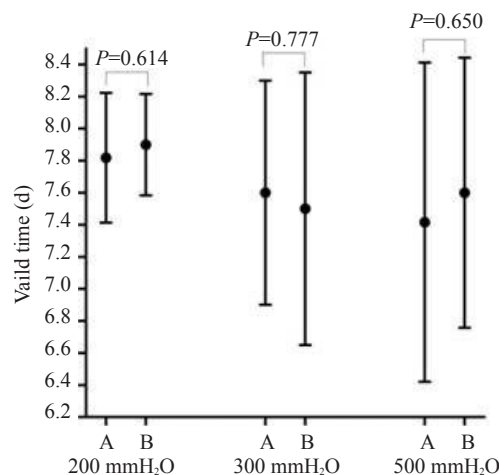


图3 两组不同压力下有效时间的对比

Fig.3 Comparison of valid time with different pressures according to different operations

液漏通常由颅底缺损所致,表明患者颅内与外界之间的正常屏障遭到破坏,从而明显提高继发颅内感染的发生率。而颅内感染是手术后患者最重要的死亡原因之一。因此,经蝶手术中可靠的颅底重建对降低患者死亡率具有重要意义。

由于经蝶手术中颅底缺损主要位于鞍底,位置深在,且鼻腔的操作空间有限,所以修补重建一直是困扰神经外科医生的难题。目前神经内镜下的颅底重建方法主要是基于“三明治”法的多层修补理念,但其采用的手段和方式各异。Hadad和Bassagasteguy<sup>[10]</sup>提出运用带蒂鼻中隔粘膜瓣作为重建材料,其供血动脉是鼻中隔动脉。Horiguchi等<sup>[11]</sup>采用可充气式的球囊放置于鼻腔及蝶窦中为填充物提供有力的支撑,进一步巩固和加强重建的安全性和可靠性。有报道小于0.5 cm瘘口直接采用黏膜和明胶海绵填塞,0.5 cm~1.2 cm的瘘口采用黏膜和明胶海绵填塞后再覆盖一层人工硬膜加以固定可取得良好效果<sup>[12]</sup>。王志潮等<sup>[13]</sup>认为在缺损较大的情况下,人工硬膜辅以生物蛋白胶修补硬膜缺损;再用自体肌筋膜或脂肪填满蝶窦,并在其内放置骨片以固定填塞物。

内镜经蝶鞍底修补重建材料主要包括自体组织和人工材料两大类,各具优劣。两者可单独应用也可联合应用。其中自体组织又可分为两种<sup>[14-15]</sup>:一是带血供组织瓣,如蒂鼻中隔黏膜瓣、中鼻甲黏膜瓣和下鼻甲瓣等;二是游离组织,如脂肪、肌肉浆、阔筋膜、鼻黏膜和骨片等。现今,自体组织修补主要向建立有效血运的方向发展。Chung等<sup>[16]</sup>的研究表明带蒂、带血运组织进行颅底重建的效果优于游离、无血



运组织。自身材料进行修补重建多需另行切口取组织筋膜,手术时间延长,增加患者的创伤。而且组织成活率难以保证,有时出现术后填塞组织液化萎缩,再次形成脑脊液鼻漏。人工材料由于具有组织相容性好、取用方便、易于塑形、避免二次创伤等优于自体组织的特点,越来越多地应用于临床。

为了使修补重建的手术操作简化,不额外增加修补带来的副损伤。我们设想采用生物医用高吸水树脂和医用硅胶来构建一种预制模块,同时具有填堵漏口和自身固定的功能。其原理是直径大于鞍底缺损直径的两端修补固定部吸水膨胀后,通过其内侧与骨质紧密贴合来修补漏口,关闭颅腔。同时两端还可起固定作用,防止预制模块意外脱入颅内或蝶窦。两端外侧内面伞状骨架和连接两端的硅胶柱起限制膨胀作用,使膨胀尽可能朝向两端内侧。另外,中轴部的膨胀也可起一定的填堵漏口的作用。本研究中,采用预制模块组的操作时间较采用多层重建修补法组显著缩短。尽管预制模块组的成功率高于多层重建修补法组,但可能因样本量较小,统计结果并未说明两组修补成功率间有差异。对比不同压力下的有效时间,表明修补成功后,预制模块组的可靠性与多层重建修补法组相同。生物医用高吸水树脂具有无毒,对人体无刺激性和不引起血液凝固等特点。吸水后其最大可膨胀至自身体积的110倍左右,膨胀速率约为100%/min;相对吸水颗粒和吸水橡胶等高吸水复合材料有明显优势<sup>[5]</sup>。但其膨胀后强度较低,塑形困难。为了使其膨胀后仍形成设想的造型,选取了医用硅胶作为预制模块的塑形材料。医用硅胶具有化学惰性好、无毒、不致癌、不致畸、弹性好、易塑形和组织相容性较好等特点,广泛应用于临床。在实验观察时间内,预制模块组并未出现体积明显缩小,生物医用高吸水树脂渗漏等现象。

本研究在离体的情况下,采用填充生物医用高吸水树脂的预制模块较传统的修补方式操作更简便,明显缩短了操作时间,抗渗漏效果也符合要求。但仍需进一步研究其在活体中的作用。在内镜经蝶手术中,寻找可靠、有效和便捷的颅底修补方式与材料仍是神经外科医生面临的巨大挑战。

## 【参考文献】

- [1] Liu JK, Das K, Weiss MH, et al. The history and evolution of transsphenoidal surgery[J]. J Neurosurg, 2001, 95(6): 1083-1096.
- [2] Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, et al. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica [J]. Neurosurg Focus, 2005, 19(1E3): 1-12.
- [3] Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, et al. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part II. Posterior clinoids to the foramen magnum[J]. Neurosurg Focus, 2005, 19(1E4): 1-7.
- [4] Ammar A. Repair of skull base dural defects: the dura sandwich. Technical note[J]. Acta Neurochir (Wien), 1992, 119(1-4): 174-175.
- [5] 刘东阳,彭玉平,曾浩. 经蝶颅底重建材料的实验研究[J]. 中国医学物理学杂志, 2011, 28(2): 2558-2560.  
Liu DY, Peng YP, Zeng H. Experimental research on transsphenoidal skull base reconstruction materials[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2011, 28(2): 2558-2560.
- [6] 刘政委,彭玉平,漆松涛,等. 神经内镜下脑脊液鼻漏鞍底修补粘合剂选择的实验研究[J]. 中国内镜杂志, 2008, 14(9): 902-905.  
Liu ZW, Peng YP, Qi ST, et al. Experimental research of adhesive materials in repairing the bottom of saddle of cerebrospinal fluid rhinorrhea under endoscope[J]. China Journal of Endoscopy, 2008, 14(9): 902-905.
- [7] Joshi SM, Cudlip S. Transsphenoidal surgery[J]. Pituitary, 2008, 11(4): 353-360.
- [8] Ciric I, Ragin A, Baumgartner C, et al. Complications of transsphenoidal surgery: results of a national survey, review of the literature, and personal experience[J]. Neurosurgery, 1997, 40(2): 225-237.
- [9] 王任直,康军,苏长保,等. 海绵窦内侧壁的显微解剖与扩大经蝶窦入路治疗侵袭海绵窦的垂体腺瘤(附103例分析)[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2008, 13(3): 100-103.  
Wang RZ, Kang J, Su CB, et al. Microsurgical anatomy of the medial wall of cavernous sinus and removal of pituitary adenoma invading to the cavernous sinus through extended transsphenoidal approach: analysis of 103 cases[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Neurosurgery, 2008, 13(3): 100-103.
- [10] Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap[J]. Laryngoscope, 2006, 116(10): 1882-1886.
- [11] Horiguchi K, Murai H, Hasegawa Y, et al. Endoscopic endonasal skull base reconstruction using a nasal septal flap: surgical results and comparison with previous reconstructions[J]. Neurosurg Rev, 2010, 33(2): 235-241.
- [12] 彭玉平,漆松涛,刘智松. 脑脊液漏的神经内镜治疗体会[J]. 中国内镜杂志, 2010, 16(1): 64-66.  
Peng YP, Qi ST, Jiu ZS. Experience of treating cerebrospinal fluid rhinorrhea with endoscopic technique[J]. Chinese Journal of Endoscopy, 2010, 16(1): 64-66.
- [13] 王志潮,叶立双,柳江,等. 神经内镜下经单鼻孔蝶窦入路切除鞍区病变40例临床分析[J]. 中华神经医学杂志, 2010, 9(7): 730-732.  
Wang ZC, Ye LS, Liu J, et al. Endoscopic mono-endonasal transsphenoidal surgery in treating sellar lesions: 40 cases report[J]. Chinese Journal of Neuromedicine, 2010, 9(7): 730-732.
- [14] 文卫平,许庚,张湘民,等. 脑脊液鼻漏的治疗[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2002, 37(5): 366-369.  
Wen WP, Xu G, Zhang XM, et al. Surgical management of cerebrospinal fluid rhinorrhea [J]. Chinese Journal of Otorhinolaryngology, 2002, 37(5): 366-369.
- [15] Lee TJ, Huang CC, Chuang CC, et al. Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea and skull base defect: ten-year experience[J]. Laryngoscope, 2004, 114(8): 1475-1481.
- [16] Chung C, Forte AJ, Momeni R, et al. Muscle-flap salvage of prosthetic dural repair[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2010, 63(2): 213-217.