

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201704002

· 颅底疾病专栏 ·

神经内镜下扩大经鼻蝶窦入路治疗颅咽管瘤

刘洋, 邓侃, 冯铭, 包新杰, 幸兵, 连伟, 王任直, 姚勇

(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院神经外科, 北京 100730)

摘要: **目的** 神经内镜下经鼻蝶窦入路术中能够直视肿瘤、无脑组织牵拉,已广泛应用于垂体腺瘤的手术治疗,而扩大经鼻蝶窦入路突破了传统的限制,提高了鞍上肿瘤及海绵窦区域肿瘤的切除率。神经内镜下扩大经鼻蝶窦入路治疗颅咽管瘤的安全性及有效性是目前关注的重点。**方法** 回顾性分析20例颅咽管瘤患者的临床资料,均在神经内镜下行扩大经鼻蝶窦入路鞍区病变切除,结合国内外该入路治疗颅咽管瘤的文献进行讨论。**结果** 20例均实现肿瘤全切除,无死亡病例。15例无任何并发症,4例出现1项并发症,1例出现2项并发症。仅1例术后新发视力、视野损伤;2例新发一过性尿崩;2例出现新发垂体功能减退;2例术中保留垂体柄,垂体功能并未见明显变化;2例术后感染,予抗生素治疗控制良好。术后随访:2例在术后8、18个月垂体核磁示可疑复发,其余最长随诊时间12个月复查时没有任何复发迹象。保留垂体柄的患者术后7个月的随访过程中未出现复发。**结论** 神经内镜下扩大经鼻蝶窦入路切除颅咽管瘤的安全性、有效性均比较乐观。颅底重建技术的发展极大降低术后脑脊液漏发生率,为手术提供了支持与保障。

关键词: 扩大经鼻蝶窦入路;神经内镜手术;颅咽管瘤;颅底重建

中图分类号:R651.1;R739.41 文献标识码:A [中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2017,23(4):299-304]

Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for craniopharyngiomas

LIU Yang, DENG Kan, FENG Ming, BAO Xin-jie, XING Bing, LIAN Wei, WANG Ren-zhi, YAO Yong

(Department of Neurosurgery, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the efficacy and safety of extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach (EEETA) for craniopharyngiomas. **Methods** Clinical data of 20 patients suffering from craniopharyngioma surgically removed via EEETA were analyzed retrospectively with literature review. **Results** Total tumor excision was achieved in all the 20 patients without death case. No postoperative complications occurred in 15 cases. New-onset visual complication, transient diabetes insipidus and endocrinopathy occurred in 1, 2, and 2 patients respectively. During the follow-up period, possible recurrence was observed by magnetic resonance imaging (MRI) in 2 patients at 8 and 18 months postoperatively. No relapses appeared in the other patients with a longest follow-up period of 12 months. In 2 cases with preserved pituitary stalk, the postoperative pituitary function remained unchanged and no tumor recurred during 7 months' follow-up. **Conclusion** Excision of craniopharyngioma via EEETA demonstrates advantages of good safety and efficacy. Successful skull base reconstruction has provided great support for surgical success by reducing postoperative cerebrospinal fluid leakage and intracranial infection.

Key words: Extended endonasal transsphenoidal approach; Endoscopic neurosurgery; Craniopharyngioma; Skull base reconstruction

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2017, 23(4): 299-304]

颅咽管瘤是起源于胚胎期拉斯科囊残留组织的良性肿瘤(WHO-I级),位于鞍上(单纯鞍上20%~

41%;鞍内鞍上53%~75%);单纯鞍内较少;偶见于鼻咽部、鼻窦、蝶骨、筛窦、视交叉区、颞叶、桥小脑角、松果体、后颅窝、中脑以及完全三脑室^[1-2]。在我国儿童鞍区肿瘤中占第二位,发病年龄呈双高峰:儿童起病者多在5~14岁,而成年起病者多在50~

作者简介:刘洋,女,在读博士研究生。
通信作者:姚勇,Email:freetigeryao@163.com

74 岁。颅咽管瘤患者的生存率很高,但由于肿瘤临近视交叉和垂体,其对于患者的影响主要在于由视觉和内分泌功能异常所导致的长期生活质量下降,且成年起病者往往激素功能异常引起的后果更为突出。手术切除是目前公认最有效的治疗方法^[3-4],手术入路包括额下、前纵裂、经胼胝体-脑室、翼点、锁孔以及经鼻蝶窦入路^[1,5-6],手术方式包括开颅、显微镜下与神经内镜下手术。其中神经内镜下经鼻蝶窦入路因实现术中直视肿瘤、无需牵拉脑组织等优点,深受神经外科医生推崇。近年来国内外数篇报道显示,扩大经鼻蝶窦入路的尝试突破了传统经蝶入路的限制,成功解决单纯鞍上、鞍后、甚至第三脑室内颅咽管瘤切除难题^[5,7]。本文旨在探究神经内镜下扩大经鼻蝶窦入路治疗颅咽管瘤的安全性及有效性。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本文回顾性分析 2012 ~ 2015 年在北京协和医院神经外科治疗的颅咽管瘤患者的临床资料,入选患者为影像学提示肿瘤体积较小(不超过 5 cm)、无明显血管包绕。共 20 例患者(表 1),其中男 8 例,女 12 例,年龄 4.75 ~ 61 岁,平均年龄 32.9 岁。20 例患者中单纯鞍上肿瘤 11 例,鞍内鞍上型 9 例,

其中 4 例鞍内鞍上型及 2 例单纯鞍上型患者曾于外院行开颅或经鼻入路肿瘤切除或放射治疗。临床表现主要有头痛(14 例)、视力下降(12 例)、视野缺损(11 例)、多饮多尿(9 例)、垂体前叶功能异常(15 例),见图 1。手术前后进行了视力视野检查、激素水平评估及影像学检查。

1.2 手术方法

考虑术后脑脊液漏发生风险较高,所有患者先行腰蛛网膜下腔置管引流,常规行右侧鼻中隔带蒂黏膜瓣,取部分骨性鼻中隔。鞍底开骨窗约 20 mm × 20 mm。对于鞍内鞍上型肿瘤,由于肿瘤可经由鞍内部分开始自底部逐步切除,方法与鞍内肿瘤切除类似;而对于单纯鞍上型肿瘤,则用显微咬骨钳和显微磨钻磨除鞍结节。工字型切开鞍结节处硬膜并电凝前海绵间窦。打开鞍上蛛网膜,释放脑脊液,可见肿瘤包膜,与蛛网膜多有明确界限,包膜切开后瘤腔内多可见胆固醇样结晶流出,肿瘤内减压后沿蛛网膜界限分离肿瘤包膜,将包膜和视神经及周围组织粘连锐性分离,沿包膜将肿瘤切除。包膜处走行血管多为过路血管,非肿瘤供血血管,应尽量予以保留。术中视垂体柄与肿瘤关系决定是否能够保留。肿瘤切除后多可见三脑室、室间孔,基底动脉分叉、视交叉等结构(图 2)。以内镜及导航确认肿瘤切除干净。以生理盐水多次冲洗瘤腔。

表 1 患者基本情况及临床表现

患者编号	性别	年龄(岁)	既往治疗史	术前内分泌系统症状	术前视力视野症状	MRI 确认肿瘤位置
1	女	4.75	无	无	无	鞍内鞍上
2	女	48	无	闭经、泌乳;多饮多尿	视力下降、视野缺损	鞍上
3	男	43	无	垂体功能减退;多饮多尿	视野缺损	鞍上
4	女	44	开颅经纵裂入路	垂体功能减退;多饮多尿	视物模糊	鞍上
5	女	50	无	多饮多尿	视物模糊	鞍上
6	男	56	无	性功能下降、甲减;多饮多尿	视力下降、双颞侧偏盲	鞍内鞍上
7	男	31	无	性功能下降	无	鞍上
8	女	14	γ刀	多饮多尿	无	鞍上
9	女	32	无	停经;多饮多尿	视力下降;视野缺损	鞍上
10	女	50	无	无	视力下降;视野缺损	鞍上
11	女	21	无	停经	视力下降;视野缺损	鞍上
12	男	22	开颅	发育滞后,第二性征发育迟缓	颞侧视野缺损	鞍内鞍上
13	女	30	内镜经鼻蝶窦入路	无	视力下降	鞍内鞍上
14	女	25	无	月经改变、泌乳	无	鞍内鞍上
15	男	21	无	全垂体前叶功能减退症	无	鞍内鞍上
16	男	38	无	性功能下降	无	鞍上
17	男	39	经鼻入路切除术	垂体前叶功能减退	视力下降、右眼颞侧偏盲	鞍内鞍上
18	女	11	开颅切除	甲状腺功能低下	视力下降;视野缺损	鞍内鞍上
19	女	17	无	垂体前叶功能减退;多饮多尿	视力下降;视野缺损	鞍内鞍上
20	男	61	无	多饮多尿	视力下降;视野缺损	鞍上

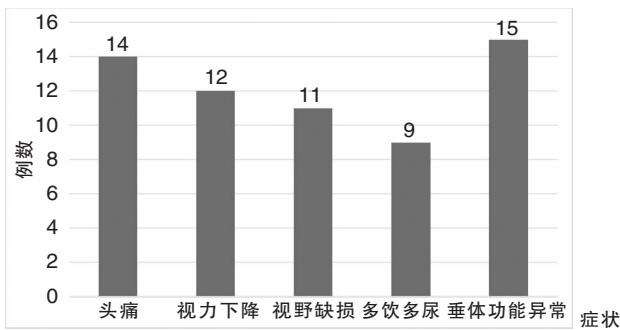


图1 患者术前临床表现分布情况

脑脊液漏修补及颅底重建:所有病例均采用经典“浴缸塞”法修补(图3)。手术开始于股外侧取阔筋膜、脂肪备用;于右侧鼻腔鼻中隔切开鼻黏膜形成带蒂黏膜瓣,剥离黏膜瓣置于后鼻道鞍底备用;剥离离子向左侧折断鼻中隔,取骨片备用。重建颅底时,将人工硬膜置于骨窗内,将自体脂肪放置于人工硬膜浅面,筋膜覆盖于脂肪表面,将骨片嵌于鞍底骨窗缘,带蒂黏膜瓣覆盖,并以碘仿纱条支撑。

2 结果

术后及随访结果具体见表2。20例肿瘤以混合

型为主,均实现术中直视下肿瘤全切除,术后病理确诊为颅咽管瘤。本组无死亡病例。后期随访过程中,仅有2例在第8个月、18个月复查时发现可疑复发,其余最长随诊时间12个月复查时没有任何复发迹象。2例患者在手术过程中保留了垂体柄,最长术后7个月的随访过程中并未出现肿瘤复发(图4)。

患者术前的头痛症状全部得到缓解。术前14例有视力、视野症状的患者中,11例在术后得到改善。15例术前垂体功能减退的患者,5例在术后得到部分改善。1例术后2年复查垂体功能部分好转。

并发症:20例患者中,15例未出现任何并发症,4例出现1项并发症,1例出现2项并发症(图5)。仅1例术后新出现视力、视野损伤;1例在术后出现脑脊液漏(5%),门诊内镜可见局部渗出脑脊液,未见明确漏口,遂重新在蝶窦内置入碘仿纱条支撑2周后于门诊拔除,未再出现脑脊液鼻漏。2例术后新发一过性尿崩(18%),术后2周缓解。术前垂体功能正常者,2例出现垂体功能减退(40%)。术中保留垂体柄的患者其垂体功能并未见明显变化。2例术后感染(10%),予抗生素治疗控制良好。

表2 患者术后恢复情况

患者编号	切除程度	视力、视野改善情况	内分泌功能改善情况	手术并发症	随访
1	GTR	NA	NA	无	无
2	GTR	视力、视野均改善	前叶功能、DI未好转	脑脊液漏(重新置入碘仿纱条)	术后1年未复发;垂体功能无好转
3	GTR	视力、视野均改善	垂体前叶功能、DI未好转	无	术后9个月未复发;垂体功能无好转
4	GTR	视力、视野均改善	垂体前叶功能、DI未好转	无	术后9个月未复发;垂体功能无好转
5	GTR	视力改善	DI未好转	感染、一过性DI	术后3个月未复发;垂体功能部分好转
6	GTR	未改善	垂体前叶功能部分好转;DI好转	无	术后8个月可疑复发;垂体前叶功能轻度减低
7	GTR	NA	前叶功能部分改善	无	术后9个月未复发;垂体功能好转
8	GTR	NA	垂体前叶功能未改善;DI好转	无	术后12个月未复发;垂体前叶功能无好转
9	GTR	未改善	前叶功能改善	一过性DI	术后3个月未复发;前叶功能改善
10	GTR	视力、视野均改善	NA	无	无
11	GTR	视力、视野均改善	未改善	一过性DI	术后10个月未复发;垂体前叶功能无好转
12	GTR	视力、视野均改善	未改善	一过性DI	术后3个月未复发
13	GTR	视力改善	NA	无	术后8个月未复发
14	GTR	NA	未改善	无	术后1个月未复发,PRL水平仍稍高
15	GTR	NA	改善	无	术后18个月可疑复发;垂体前叶功能改善
16	GTR	NA	未改善	术后颅内感染	术后3个月未复发;垂体功能无好转
17	GTR	视力、视野均改善	改善	无	无
18	GTR	未改善	改善	无	术后1个月未复发;垂体功能改善
19	GTR	视力、视野均改善	DI部分好转	无	无
20	GTR	视力、视野均改善	DI好转	无	无

注:GTR=完全肿瘤切除;DI=尿崩症;NA=不可应用

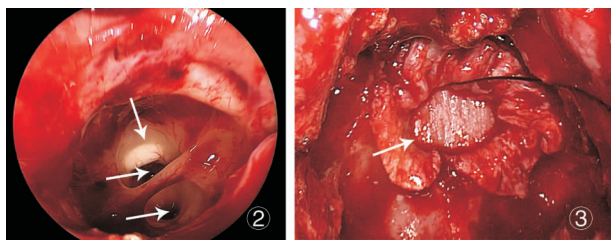


图 2 术中切除肿瘤后显露第三脑室结构 图 3 “浴缸塞”法颅底修补

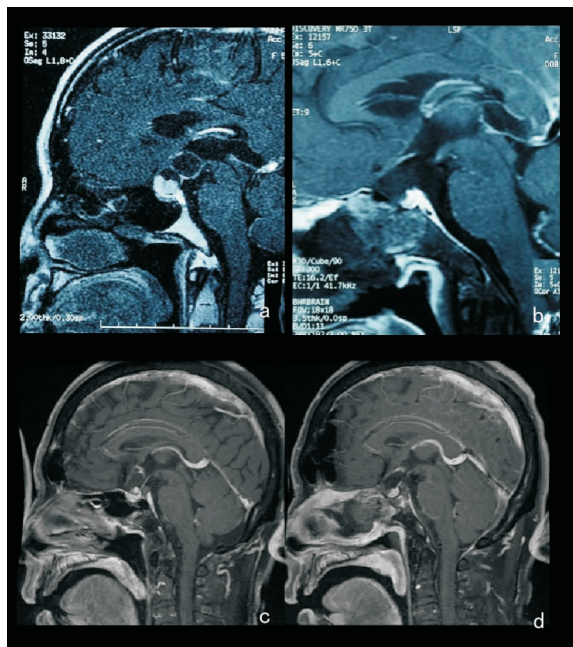


图 4 颅咽管瘤患者 a: 术前 MRI; b: 术后 MRI; c、d: 术中保留垂体柄

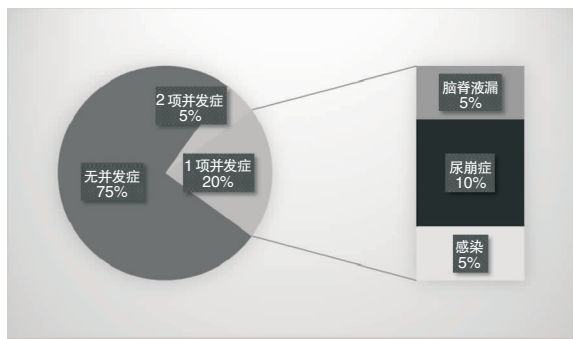


图 5 围手术期并发症情况

3 讨论

3.1 扩大经鼻蝶窦入路的有效性及安全性

内镜下扩大经鼻蝶入路与常规经鼻入路的区别在于,前者扩展了骨窗开窗范围,鞍区显露向前超过鞍结节,向两侧至海绵窦下壁及外侧,向下至鞍背,

斜坡区域。内镜下扩大经鼻蝶窦入路治疗颅咽管瘤对于适合病例的有效性 & 安全性相对乐观。较肿瘤全切除,次全切除后放疗的复发几率更大,因此根治性切除是较理想的办法^[3,8-11]。颅咽管瘤多见于鞍区及鞍旁区,大部分分布于鞍上,可向上侵入第三脑室。扩大经鼻蝶窦入路沿着肿瘤的生长轴线切除,Kassam 等^[12]在 2008 年对扩大经鼻蝶窦入路切除颅咽管瘤的手术技巧进行了详尽的描述,并根据这一入路特点制定了颅咽管瘤以垂体柄为参考的分级方式。无需牵拉脑组织,可首先暴露垂体、垂体柄、视交叉、下丘脑等重要结构,并可直视下观察肿瘤包膜与周围神经血管情况,以此避免视交叉及下丘脑损伤、最大可能避免肿瘤残留。近年来多篇报道展示不同内镜下扩大经鼻蝶窦手术技巧,移除后组筛窦切除鞍旁区颅咽管瘤^[13],咬除鞍结节与蝶骨平台骨质切除视交叉后^[14]、单纯第三脑室内^[15-16]等曾被认为难以完成切除位置的颅咽管瘤,以及首次开颅或内镜下手术切除后复发的肿瘤^[3,11],实现不同位置特点的颅咽管瘤全切。根据近年来国内外关于扩大经鼻蝶窦入路切除颅咽管瘤的报道(表 3),该术式在有效性、安全性方面均显示出发展潜力。大部分报道中患者术后视力、视野可较术前改善,而随着越来越多的脑脊液修补方式的出现,常见并发症脑脊液鼻漏的发生率也有所下降(最低可达 0)。预防性抗生素使得感染比例很小,但一过性尿崩症的发生率仍较高,手术对于垂体前叶功能的负面影响显著大于改善的比例;长期的激素替代以及永久性尿崩症是我们需要关注的远期问题。

合适病例的选择也很重要。本研究所选 20 例患者中 14 例为初次手术、未经过放疗,因此术中所见肿瘤无明显粘连,且 20 例患者影像学均提示肿瘤直径较小(均小于 4.5 cm)、无血管包绕。该 20 例手术均实现肿瘤全切除,其中单纯鞍上肿瘤 11 例,术中平均出血小于 150 ml。术前视觉障碍患者的术后改善率相对较高,头痛的症状全部可以得到缓解,部分患者垂体前叶功能在术后得到部分改善,仅 2 例在术后垂体前叶功能减退进一步加重或新出现功能异常。仅 1 例发生术后脑脊液漏,且在予以局部碘仿纱条填塞压迫后治愈。一过性尿崩症患者在术后逐渐缓解,未出现永久性尿崩。75% 患者术后未出现任何手术并发症。术后大部分患者规律随访,仅有 2 例在术后 8、18 个月复查影像学检查观察到可疑复发。患者的生活和工作相较术前得到极大改善。

3.2 脑脊液漏修补及颅底重建

对于扩大经蝶入路来说,传统的鞍底修复技术不足以重塑手术过程中的较大的硬膜和骨质缺损,因此数年来,国内外神经外科医生建立了多种修复与重建方法,从1997年简单脂肪填塞,到目前筋膜、人工硬膜、鼻中隔骨片及带蒂黏膜瓣等多种材料联合应用^[17]。既往文献中报道的内镜下经蝶鼻窦入路颅咽管瘤切除术后脑脊液鼻漏比例差异很大(0~68.5%)。相比较之下,非骨性重建的术后鼻漏比例较高,可达68.5%^[4]。Cavallo等^[17]介绍了3种骨性修补的方式:硬膜外修补、硬膜内修补和硬膜内外修补,其中硬膜外修补方式的效果比较好。本文中20例手术全部采用自体骨片骨性修补方式,“浴缸塞”法加鼻中隔黏膜瓣修补,将骨片嵌于鞍底骨窗缘,带蒂黏膜瓣覆盖。对于术后腰大池蛛网膜下腔引流,有报道称可能增加颅内积气的风险^[17],也有统计显示颅咽管瘤患者术后出现颅内积气的比例较其他鞍区肿瘤高,且颅内积气特定模式或与脑脊液漏相关^[18],因此脑脊液引流或不作为常规应用;但脑脊液引流可以缓解颅内压力升高、促进颅底重建处的愈合;本文中患者术后常规放置腰大池蛛网膜下腔引流1周,第三代头孢应用1周,仅2例发生颅内感染。术后仅1例出现脑脊液鼻漏,并在重新置入蝶窦碘仿纱条后逐渐愈合。

3.3 保留垂体柄与预后

由于颅咽管瘤与垂体胚胎发育过程的密切关系,患者的垂体、垂体柄多受到肿瘤的牵连,表现为在影像上垂体变薄,垂体柄显示不清,术中见肿瘤囊壁与垂体柄分界不清,甚至垂体柄成为瘤壁一部分。术中保留垂体柄是否有助于改善内分泌功能的预后、是否增加肿瘤复发率,至今尚无定论。本文中2例患者在术中保留了垂体柄,并实现了肿瘤全切。其中1例患者术前出现垂体功能减退,随访7个月过程中,未见肿瘤复发,但垂体功能未见较前明显好转。另1例术前无垂体功能损伤,术后未出现垂体功能递减,但由于随访时间较短,尚无对肿瘤复发的观察。我们认为术中仍以保证肿瘤有效切除、避免由于刻意保留垂体柄而引起不必要的风险为目标。

3.4 限制与不足

仅有20例患者纳入分析,样本量相对较小,患者特征相对局限,未来需要扩大样本量进一步观察得出结论。

4 结论与展望

对于初次手术、未经放疗、肿瘤较小、血管包绕不明显的颅咽管瘤患者,内镜下扩大经鼻蝶窦入路治疗的安全性与有效性比较乐观。颅底重建技术的发展极大降低术后脑脊液漏发生率,为手术提供了支持与保障。

表3 国内外应用神经内镜下扩大经鼻蝶窦入路切除颅咽管瘤的报道及本文数据 (例,%)

作者,年份	例数	肿瘤全切除比例	术后视力视野改善比例	术后新发垂体功能减退(加重)比例	术后新发DI比例	脑脊液鼻漏比例
Kitano et al,2001 ^[13]	3	无数据	-	-	-	-
Frank et al,2006 ^[19]	10	70	75	10	80	30
Divitiis et al,2007 ^[20]	7	71.4	71.4	28.6	28.6	14.2
Divitiis et al,2007 ^[21]	10	70	71.4	25	30	20
Gardner et al,2008 ^[4]	16	50	81.2	25	37.5	68.7
Cavallo et al,2009 ^[3]	22	40.9	83.3	9.1	4.5	13.6
Geylan et al,2009 ^[22]	2	100	无数据	-	-	-
Campbell et al,2010 ^[23]	14	28.6	85.7	28.6	71.4	35.7
胡凡等,2011 ^[15]	3	100	66.7	-	66.7	33.3
Liu et al,2011 ^[14]	2	50	100	100	50	0
Leng et al,2012 ^[24]	24	75	77	38	42	3.8
Kalinin et al,2013 ^[25]	56	69.6	57.4	33.9	34.3	10.7
Bosnjak et al,2013 ^[26]	8	75	75	71.4	62.5	20
Kim et al,2014 ^[11]	12	83.3	25	8.3	25	0
本文	20	100	78.5	40	18.2	5

参考文献:

- [1] Muller HL. Craniopharyngioma[J]. *Endocr Rev*, 2014, 35(3): 513-543.
- [2] 周学良, 杨朝华, 游潮. 颅咽管瘤: 诊断、治疗和随访的现代概念[J]. *中华临床医师杂志*, 2013, 7(14): 6248-6250.
- [3] Cavallo LM, Prevedello DM, Solari D, et al. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for residual or recurrent craniopharyngiomas[J]. *J Neurosurg*, 2009, 111(3): 578-589.
- [4] Gardner PA, Kassam AB, Snyderman CH, et al. Outcomes following endoscopic, expanded endonasal resection of suprasellar craniopharyngiomas: a case series[J]. *J Neurosurg*, 2008, 109(1): 6-16.
- [5] 王小飞, 王志刚. 颅咽管瘤手术治疗现状及进展[J]. *临床神经外科杂志*, 2013, 10(5): 316-317.
- [6] Karavitaki N. Management of craniopharyngiomas[J]. *J Endocrinol Invest*, 2014, 37(3): 219-228.
- [7] Cavallo LM, Solari D, Esposito F, et al. The role of the endoscopic endonasal route in the management of craniopharyngiomas[J]. *World Neurosurg*, 2014, 82(6 Suppl): S32-40.
- [8] Yoshihiro Minamida, Takeshi Mikami, Kazuo Hashi, et al. Surgical management of the recurrence and regrowth of craniopharyngiomas[J]. *J Neurosurg*, 2005, 103(2): 224-232.
- [9] Van Effenterre R, Boch AL. Craniopharyngioma in adults and children: a study of 122 surgical cases[J]. *J Neurosurg*, 2002, 97(1): 3-11.
- [10] Zuccaro G. Radical resection of craniopharyngioma[J]. *Childs Nerv Syst*, 2005, 21(8-9): 679-690.
- [11] Kim SK, Kim YH, Park CK, et al. Extended endoscopic endonasal approach for recurrent or residual adult craniopharyngiomas[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2014, 156(10): 1917-1922.
- [12] Kassam AB, Gardner PA, Snyderman CH, et al. Expanded endonasal approach, a fully endoscopic transnasal approach for the resection of midline suprasellar craniopharyngiomas: a new classification based on the infundibulum[J]. *J Neurosurg*, 2008, 108(4): 715-728.
- [13] Kitano M, Taneda M. Extended transsphenoidal approach with submucosal posterior ethmoidectomy for parasellar tumors. Technical note[J]. *J Neurosurg*, 2001, 94(6): 999-1004.
- [14] Liu JK, Christiano LD, Patel SK, et al. Surgical nuances for removal of retrochiasmatic craniopharyngioma via the endoscopic endonasal extended transsphenoidal transplanum transtuberulum approach[J]. *Neurosurg Focus*, 2011, 30(4): E14.
- [15] 胡凡, 顾晔, 谢涛, 等. 导航引导下内镜扩大经鼻蝶窦入路切除鞍上区和第三脑室内颅咽管瘤[J]. *中华神经外科杂志*, 2011, 27(3): 247-252.
- [16] 张晓彪, 胡凡, 顾晔, 等. 内镜下扩大经鼻蝶入路切除鞍上第三脑室内颅咽管瘤[J]. *中国临床医学*, 2010, 17(4): 474-476.
- [17] Cavallo LM, Messina A, Esposito F, et al. Skull base reconstruction in the extended endoscopic transsphenoidal approach for suprasellar lesions[J]. *J Neurosurg*, 2007, 107(4): 713-720.
- [18] Banu MA, Szentirmai O, Mascarenhas L, et al. Pneumocephalus patterns following endonasal endoscopic skull base surgery as predictors of postoperative CSF leaks[J]. *J Neurosurg*, 2014, 121(4): 961-975.
- [19] Frank G, Pasquini E, Doglietto F, et al. The endoscopic extended transsphenoidal approach for craniopharyngiomas[J]. *Neurosurgery*, 2006, 59(1 Suppl 1): ONS75-83; discussion ONS75-83.
- [20] de Divitiis E, Cavallo LM, Cappabianca P, et al. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for the removal of suprasellar tumors: Part 2[J]. *Neurosurgery*, 2007, 60(1): 46-58; discussion 58-49.
- [21] de Divitiis E, Cappabianca P, Cavallo LM, et al. Extended endoscopic transsphenoidal approach for extrasellar craniopharyngiomas[J]. *Neurosurgery*, 2007, 61(5 Suppl 2): 219-227; discussion 228.
- [22] Ceylan S, Koc K, Anik I. Extended endoscopic approaches for midline skull-base lesions[J]. *Neurosurg Rev*, 2009, 32(3): 309-319; discussion 318-309.
- [23] Campbell PG, McGettigan B, Luginbuhl A, et al. Endocrinological and ophthalmological consequences of an initial endonasal endoscopic approach for resection of craniopharyngiomas[J]. *Neurosurg Focus*, 2010, 28(4): E8.
- [24] Leng LZ, Greenfield JP, Souweidane MM, et al. Endoscopic, endonasal resection of craniopharyngiomas: analysis of outcome including extent of resection, cerebrospinal fluid leak, return to preoperative productivity, and body mass index[J]. *Neurosurgery*, 2012, 70(1): 110-123.
- [25] Kalinin PL, Fomichev DV, Kutin MA, et al. Endoscopic endonasal anterior extended transsphenoidal approach in craniopharyngioma surgery[J]. *Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko*, 2013, 77(3): 13-20.
- [26] Bosnjak R, Benedic M, Vittori A. Early outcome in endoscopic extended endonasal approach for removal of supradiaphragmatic craniopharyngiomas: a case series and a comprehensive review[J]. *Radiol Oncol*, 2013, 47(3): 266-279.

(收稿日期:2017-01-16)