

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.32.047

经鼻内镜手术进展*

姜海洋 李 强 梁 强[△] 丁永忠 周旺宁

(兰州大学第二临床医院 甘肃 兰州 730030)

摘要: 颅底手术正随着经鼻内镜手术的发展而发生着转变。经鼻内镜手术最初开发于鼻窦手术,但其适应症已逐渐扩大到其它领域,可以用于治疗大量的疾病。经鼻内镜手术的主要优点是:它利用天然的孔道来处理大量的颅内、鼻窦病变,避免了皮肤切口、面部骨瓣切口、脑回缩等直接开颅所不可避免的后遗症。与传统的神经外科手术相比,发病率和死亡率下降,并间接减少了住院时间和管理成本。本文就经鼻内镜手术的进展进行综述。在综述中阐述了经鼻内镜手术的适应症和基本原则,以及显露、特别是重建技术的进展,这些进展要求在可接受的并发症前提下达到更广泛的切除;讨论了经鼻内镜手术的局限性,尤其是,虽然这种手术往往是“微创”,但它并不是完全没有并发症;展望了经鼻内镜手术的适应症会不断拓宽,并发症会越来越少的未来。

关键词: 经鼻;内镜;手术

中图分类号: R76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2014)32-6391-04

The Evolution of Endoscopic Endonasal Surgery*

JIANG Hai-yang, LI Qiang, LIANG Qiang[△], DING Yong-zhong, ZHOU Wang-ning

(Second Clinical Medical College of Lanzhou University, Lanzhou, Gansu, 730030, China)

ABSTRACT: Skull base surgery has been transformed by the development of endoscopic techniques. Endoscopic procedures were first used for pituitary surgery and were then gradually extended to other regions. A wide range of diseases are now accessible to endoscopic skull base surgery. The major advantage of the endoscopic endonasal approach is that it provides direct anatomical access to a large number of intracranial and paranasal sinus lesions, avoiding the sequelae of a skin incision, facial bone flap or craniotomy, and brain retraction, which is inevitable with conventional neurosurgical incisions, resulting in decreased morbidity and mortality and, indirectly, decreased length of hospital stay and management costs. This paper provides a review of endoscopic skull base surgery. The indications and general principles of endoscopic endonasal skull base surgery are described. Progress in exposure and especially reconstruction techniques is described. This progress now allows more extensive resections, while maintaining acceptable morbidity. The limits of this surgery are also discussed; in particular, although this surgery is often described as "minimally invasive", it is not completely devoid of morbidity. But the indications of endoscopic endonasal surgery will be broadened, and the complications will be reduced.

Key words: Endoscopic; Endonasal; Surgery

Chinese Library Classification(CLC): R76 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)32-6391-04

前言

颅底手术正随着经鼻内镜手术的发展而发生着转变^[1]。经鼻内镜手术最初开发于鼻窦手术,但其适应症已逐渐扩大到鞍区、海绵窦、前颅底、岩尖、颞下窝、斜坡、枕骨大孔等区域。不仅肿瘤,由外伤或其它原因导致的脑脊液漏,某些慢性感染和先天性畸形,也可应用内镜手术来解决。近年来,神经外科和耳鼻喉科医生对这一“微创”手术表现出越来越大的兴趣。大量的解剖研究和显露技术的创新,特别是重建技术被报道^[2]。成像、导航系统和仪器仪表的不断进步也在很大程度上促进了这一手术的发展。本文从手术适应症,仪器设备,术前准备,术中显露、重建,术后处理以及手术并发症及局限性等方面对经鼻内镜手

术的进展进行总结。

1 适应症

2010年的一项欧洲共识^[3]指明,可以在如下良性肿瘤(垂体腺瘤、颅咽管瘤、单内翻型乳头状瘤、鼻咽纤维瘤)施行经鼻内镜手术。最近的出版物也指出岩尖和岩根部的鼻窦胆固醇肉芽肿,脑膜脑膨出,或脑脊液漏的内镜手术治疗呈现出类似或优于传统开颅手术的疗效^[4]。此外,经鼻内镜手术同样适用于儿童^[5]。

由于开展时间太短,还无法评估一系列内镜切除脑膜瘤、视神经胶质瘤,以及斜坡脊索瘤的长期疗效。但2010年的一项欧洲共识指出,经鼻内镜手术较传统手术并发症少,并随着重

* 基金项目:中国抗癌协会神经肿瘤专业委员会(基于1p/19q、MGMT和TopoIIa检测的脑胶质瘤个体化治疗研究)

作者简介:姜海洋,男,硕士研究生,主要研究方向:颅脑肿瘤,E-mail:jianghaiyang0301@163.com

△ 通讯作者:梁强,电话:13893401109,E-mail:liang.qiang.0517@163.com

(收稿日期:2013-07-12 接受日期:2013-08-10)

建技术的发展,手术并发症会进一步的减少。然而,一项对恶性肿瘤的对照研究显示,经鼻内镜手术和常规开颅手术的疗效相仿^[6]。尼科莱等人在 2008 年发表了内镜切除 134 例各种恶性肿瘤的报道及经验,并报告了 5 年的生存率为 91.4%^[7]。然而,这些研究结果由于随访时间短,他们回顾和非随机设计的局限性,存在一定的偏差。

总之,经鼻内镜手术对于良性肿瘤的治疗效果优于恶性肿瘤,目前可用的数据不足以恶性肿瘤的内镜治疗提供指导方针。对于恶性肿瘤的内镜手术和开颅手术效果相仿。我们必须努力地做到在尽量保护正常组织,减少并发症的前提下,最大限度的切除肿瘤。

2 仪器设备

除了经鼻内镜设备和标准鼻内仪器,经鼻内镜手术还需要使用专用的工具^[8]:

(1)电动吸切器减少了组织显露的时间,也可在某些情况下,用于肿瘤的切除和分解。一些学者提出可以应用超声吸引器进行肿瘤剥离,超声波骨刮亦已开发出来;

(2)配备长机头的电机可以钻透颅底最厚的部分。机头上的直角毛刺在处理鼻窦病变时特别有用;

(3)止血系统主要包括带有护套的单极电凝、双极钳,激光二极管也可用于剥离粘膜时(例如取鼻中隔瓣时);

(4)一些学者提出,使用多普勒探头可以定位大的血管,神经导航系统在多数情况下可以有效地指导医生进行解剖定位;

(5)是否使用装有冲洗系统的内镜取决于术者的习惯。没有冲洗系统的内镜直径更小,对鼻腔的创伤更小且操作空间更大。而一种简单的从注射器喷出盐水的冲洗装置可以在术区污染时由助手帮助冲洗;

(6)长的小口径的专用器械有利于软组织的剥离和硬膜的手术。

3 术前评估

3.1 成像

一般情况下,在进行任何形式的经鼻内镜手术前都必须事先做 CT 和 MRI。成像可判断肿瘤浸润的程度,并有助于制定手术策略。CT 可提供鼻窦和病理骨病变的信息,并通过特定及相邻结构(如颈内动脉、骨孔等)来判定肿瘤溶骨的情况。它不仅可以显示受侵袭的脑组织、脑神经、眼眶、颞下窝、咽旁间隙、鼻咽部,还能提供脑组织和硬膜受侵袭的范围。对比增强序列或 TOF 序列不仅可以显示血管的走行,特别是颈内动脉,还可提供肿瘤的解剖关系等信息。此外,CT 和 MRI 也被应用于导航系统。CT-MRI 图像的融合,目前正在开发中,它对体积大的肿瘤具有重要的意义^[9]。

3.2 肿瘤栓塞及闭塞试验

由于在鼻腔及鼻窦的止血困难,必须预见并尽可能避免可能的出血。增强 CT 或 MRI 可用于评估肿瘤血液供应的程度。在肿瘤供血丰富的情况下,应进行肿瘤栓塞,或尽可能的将肿瘤蒂提前断流。理想情况下,这个过程应该在术前 48 到 72 小时进行,因为较长的时间间隔会导致肿瘤侧枝循环的建立以及炎症的发生,炎症则会导致剥离更加困难^[10]。当肿瘤部位的手术可能损伤颈内动脉时,一些学者建议提前行颈动脉闭塞试验。

4 术中操作

4.1 显露技术

经鼻内镜手术是在二维图像的指导下进行的三维手术。内镜解剖标志对于掌握手术的深度及解剖结构的辨识具有重要作用。因此,在进行经鼻内镜手术时,应尽可能多的利用内镜解剖标志,并尽可能的为术者及助手提供足够的操作空间。经鼻内镜手术必须选择合适的通道^[11]:你可以简单的将一侧中鼻甲脱位来完成双侧筛窦的手术,有时还需要一些辅助操作,如切除隔和内侧上颌骨可以为手术创建一个大的“四手”操作的空间,也有利于内镜的术后护理及监测。

4.2 止血

手术前应尽可能的肿瘤断蒂。经鼻内镜手术对位于颅底表面的肿瘤(如脑膜瘤)断蒂特别有用,内镜可以直接找到肿瘤蒂的部位^[12]。而肿瘤断蒂的效果往往可以通过肿瘤的颜色进行判断。任何时候,我们一定要预防蝶骨、腭骨、筛骨、上颌动脉等部位的出血,尽力通过一些操作来提前预防因血管突然回缩而引起的大出血。如筛前动脉出血会导致严重的球后出血。意外的动脉出血必须通过钳夹、双极电凝乃至填塞来处理。由海绵窦或翼静脉丛损伤引起的静脉出血,通过常规的凝血和止血往往难以控制,可通过填塞氧化纤维素来处理。目前,填塞材料有了很大的进步,如 Floseal(一种凝血酶+明胶基质的止血材料)、纤维蛋白粘合剂、氧化纤维素等效果都比较好^[13]。手术的最后一一定要根据情况填塞鼻腔。一个简单的垂体瘤手术往往不需要填塞,但当更广泛的切除时,必须填塞鼻腔并做一些重建的工作。

4.3 重建

许多材料可以重建硬脑膜的缺损:(1)合成材料:如浸有人凝血酶和纤维蛋白原的马胶原海绵、硬脑膜替代品、人工骨等;(2)自体材料:如手术开始时切下的脂肪、鼻甲碎片、黏膜或鼻中隔、耳廓软骨、颞筋膜、大腿筋膜等;(3)纤维蛋白胶:如 Tissucol、DuraSeal,它们并非用来确保持久的密封,而是用来暂时黏附移植的组织(因为这些材料的可吸收性),确保一定的防水性,以保护黏膜、鼻甲或阔筋膜等移植物的愈合和整合。此外,这些重建材料也可分为可吸收材料(Surgicel)和不可吸收材料(硅橡胶,纱布包)。

还没有一个关于颅底修补的绝对原则。许多作者强调在一些平面进行颅底重建的重要性,认为蛛网膜、硬脑膜、鼻窦骨壁等都应该重建。事实上,通过在一个平面上的重建就可以达到密闭防水的目的^[14]。此外,镶嵌或覆盖移植的价值还没有被正式证明。在哪些平面进行重建,以及所使用的材料还没有统一的标准,往往取决于临床使用情况和外科医生的习惯。

在没有脑膜撕裂和脑脊液漏的情况下,重建是没有必要的,尤其是垂体手术术后。在蛛网膜有少量脑脊液漏的情况下,可以通过简单的注射纤维蛋白胶来重建蛛网膜缺损,随后通过纤维蛋白胶将修补材料粘在缺损处,重建骨和硬脑膜缺损。

对于较大的缺损,大多数学者建议将一块组织(如筋膜)放于颅内外之间,靠位于颅内硬膜外的骨组织(犁骨片段,鼻中隔软骨或耳廓软骨)固定,这些组织随后便被周围的组织所覆盖。在任何情况下,都要小心地避免在重建过程中由粘膜侵入而导致的粘膜囊肿的发生^[15]。为此,必须去除移植表面和缺损边缘的所有黏膜。这种没有粘膜的表面有利于移植物的附着。

即使较大的多层次缺陷,也通常可用局部皮瓣来重建^[16]。

当切除斜坡、蝶鞍、蝶骨平面、嗅裂等硬脑膜开放区域时,或是当颈内动脉需要覆盖时,可用鼻中隔皮瓣。此皮瓣可在手术开始时取下,并以鼻中隔动脉(蝶腭动脉的一个分支)为蒂。当取瓣失败,或切除鼻中隔瓣的血供不好时,可用颞筋膜瓣。此外,也可用其他部位的带蒂皮瓣,如鼻甲瓣、帽状皮瓣、腭瓣和面动脉肌皮瓣等,但它们无法通过经鼻内镜的手术方法获得。

5 术后处理

5.1 抗生素治疗

有关抗生素术前和术后的使用至今还未达成共识。在布朗等人 2007 年的研究中^[17],90 例患者接受了肿瘤或是前、中颅窝脑膨出的内镜治疗,为了预防革兰氏阳性球菌,在术后 24 至 48 小时使用了单剂静脉抗生素(如先锋霉素、万古霉素、克林霉素),结果没有人并发脑膜炎或颅内感染。我们在围手术期应用静脉抗生素治疗对预防革兰氏阳性球菌起到了积极的作用,其次还可通过口服广谱抗生素(如阿莫西林-克拉维酸组合)来预防球囊导管、填塞纱布等异物长期存在于鼻腔所可能带来的感染。脑膜炎基本上发生在术后第一周。因此,患者术后需在医院至少密切观察 5 天,看是否有发热、脑膜刺激征或脑脊液鼻漏等现象。

5.2 鼻内填塞物和辅料

手术结束时将鼻部填塞,并于 1 天后取出填塞物,10 天后去除硅胶板夹板。对于儿童,鼻腔填塞物可能需要在笑气甚至全身麻醉下去除。术后 10 天要在门诊复查鼻腔。鼻腔在愈合过程中形成的粘附分泌物可以引起二重感染、疼痛、鼻部呼吸困难,有时还会出现发热、乏力等全身症状^[18]。这些并发症可通过在局麻下用生理盐水反复清理鼻腔来预防。

5.3 垂体功能

当手术涉及蝶鞍及蝶骨平面时,很容易损伤到脑垂体和漏斗。必须通过激素水平来检测垂体功能,尤其是尿崩症出现时。

6 经鼻内镜手术的局限

6.1 解剖局限

事实上,鼻腔内的骨与软骨组织是经鼻内镜手术的主要解剖局限。然而,解剖学研究^[19]表明,经鼻内镜手术过程中遇到的大部分结构都可以切除或移位。例如,在鼻腔由骨和软骨组成的骨架中,只有鼻骨和鼻中隔软骨前部必须保留,以保持鼻子的形状。又如,内侧上颌骨切除术可以为进入上颌窦后壁、更后方乃至颞下窝提供更大的操作空间。经验丰富的医生可通过调动垂体和漏斗的位置到达脚间池和第三脑室。

此外,颈内动脉也是经鼻内镜手术的主要解剖限制。颈内动脉的意外损伤往往导致灾难性的出血,难以控制。在某些情况下,在手术前需行颈动脉闭塞试验,但一侧颈内动脉的闭塞会增加神经系统后遗症发生的风险。Zanation 等描述了一种松解颈内动脉前斜坡岩骨部的技术,但这一技术仅为高度熟练的内镜医师所掌握。大多数学者认为内镜手术不能涉及大脑组织^[20],视神经的操作也受到限制,对视神经的任何损伤或松解都将导致永久性的视力损害。

最后,对于癌症手术,当入侵某些特殊结构时,不能仅通过经鼻内镜手术来完成:如通过眶下裂入侵眶部组织的肿瘤或是对眶周组织进行操作时,在理论上必须依靠传统开颅手术方法来完成^[21]。经鼻内镜技术也不能满意的切除累及上颌骨、鼻骨

的病变。当肿瘤向后扩展到颞下窝时,蝶骨大翼往往存在溶骨现象,也不能单独应用鼻内镜来处理^[22]。另外,经鼻内镜手术也不能损伤或扩大鼻孔周围的皮肤。

6.2 手术技术的局限

这些限制本质上与止血和脑脊液漏有关^[23]。仔细的预期出血风险和止血材料的进步使出血的风险大大降低。根据前文所述的原则进行仔细的重建,即使大范围的切除,术后脑脊液漏的发生率也比较适中。

6.3 设备的局限

经鼻内镜手术所需的基本设备包括:内镜仪器仪表、摄像头、吸切钻、导航系统。这些基本设备在全球范围内都与传统的鼻窦手术所需设备相同。然而一些专用设备则有所不同,如发动机配备长的或棱角的机头,还有鼻内神经外科解剖设备。内镜必须提供非常清晰的图像,因此需要经常的维护。一台内镜设备的成本是相当高的,尤其是经常使用一次性用品(如吸切钻刀片)。这些费用比传统开颅手术的成本要高,但经鼻内镜手术病人的住院时间较一般开颅手术的住院时间要短的多^[24]。

此外,技术创新也在经鼻内镜手术领域开辟了新的前景:提供三维视觉的内镜摄像系统目前已开发出来,它方便了术者识别内镜下的解剖结构和应用经鼻内镜技术^[25];术者本体感受的困难和二维图像反映三维空间的失真将会减少。另外,术中成像将可能更广泛的应用在未来的岁月,最近的研究正在试图证明术中成像在判断切除病变范围上的效果^[26]。

6.4 与外科医生有关的局限

实践是经鼻内镜手术^[27]不断进步的重要元素。耳鼻喉科专家精通鼻内解剖,神经外科医师精通颅内操作,神经外科医师与耳鼻喉科专家相联合,“双鼻孔四手”操作的模式正成为经鼻内镜手术的主流^[28]。然而,常规手术一般只用两只手,四手操作对大多数医生来说难度较大,需要长时间的训练和磨合。

6.5 与经鼻内镜手术有关的并发症

经鼻内镜手术与传统开颅手术相比,拥有较多的优势,尤其是避免了皮肤疤痕、骨瓣,减少了对额叶和颞叶的牵拉^[29]。然而,这些技术并没有完全避免手术所引起的并发症,脑脊液漏的问题仍然存在,其他并发症也与术腔愈合有关。在 2010 年^[30]公布的一项前瞻性研究表明,几乎所有(98%)患者都出现了鼻腔结痂和/或鼻腔分泌物。鼻腔结痂平均持续 101 天。在 2010 年出版的生活质量研究中^[31],没有移植鼻中隔瓣的首次接受经鼻内镜手术患者的术后生活质量都不高。病人大多出现鼻腔结痂、鼻塞、鼻腔卡他性炎症和睡眠障碍。鼻腔粘连、鼻翼烧伤、上颌神经感觉减退、浆液性中耳炎、味觉障碍、恶臭也被较少的报道^[32]。然而,鼻窦症状多数可通过术腔的反复清创来控制。

7 结论与展望

经鼻内镜手术的发展在颅底外科领域开辟了广阔的视角。经鼻内镜手术通过鼻腔的自然孔道,在较小的空间内完成更多的操作。然而,经鼻内镜手术相对传统开颅手术还不够成熟,一些手术已被证明是有效的,但还有许多手术需要得到验证。尤其是在癌症手术领域,由于开展时间太短,还无法证明经鼻内镜手术的优越性。患者应了解这些经鼻内镜手术的局限性,并应在手术前得到他们的知情同意。经鼻内镜手术必须强调神经外科医师和耳鼻喉科医师之间合作的重要性,它是坐落在这两个外科专业之间十字路口上的。与所有其它新技术相比,经鼻

内镜技术的提高更依赖于实践。希望开展经鼻内镜手术的团队应该通过自学及配合,开发新的技能,掌握新的技术,最终达到优势互补。相信随着科学技术的进步,仪器设备的改进,实践经验的积累,国内外交流的增加,经鼻内镜手术的适应症会不断拓宽,并发症会越来越少,从而在微创神经外科领域发出最耀眼的光芒。

参考文献(References)

- [1] Liu JK, Schmidt RF, Choudhry OJ, et al. Surgical nuances for nasoseptal flap reconstruction of cranial base defects with high-flow cerebrospinal fluid leaks after endoscopic skull base surgery [J]. *Neurosurg Focus*, 2012,32(6):42-56
- [2] Zada G, Liu C, Apuzzo ML. "Through the looking glass": optical physics, issues, and the evolution of neuroendoscopy [J]. *World Neurosurg*, 2013,9(2):3-13
- [3] Lund VJ, Stammberger H, Nicolai P, et al. European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base [J]. *Rhinol Suppl*, 2010,2(2):1-143
- [4] Jahangiri A, Jian B, Miller L, et al. Skull base chordomas: clinical features, prognostic factors, and therapeutics [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2013,24(1):79-88
- [5] Di Rocco F, Couloigner V, Dastoli P, et al. Treatment of anterior skull base defects by a transnasal endoscopic approach in children [J]. *Neurosurg Pediatr*, 2010,6(4):59-63
- [6] Cohen MA, Liang J, Cohen IJ, et al. Endoscopic resection of advanced anterior skull base lesions: oncologically safe [J]. *Otorhinolaryngol Relat Spec*, 2009,71(12):3-8
- [7] Nicolai P, Battaglia P, Bignami M, et al. Endoscopic surgery for malignant tumors of the sinonasal tract and adjacent skull base: a 10-year experience [J]. *Am J Rhinol*, 2008,22(30):8-16
- [8] Cappabianca P, Cavallo LM, Esposito I, et al. Bone removal with a new ultrasonic bone curette during endoscopic endonasal approach to the sellar-suprasellar area: technical note [J]. *Neurosurgery*, 2010,66(3):118-119
- [9] Ow TJ, Bell D, Kupferman ME, Demonte F, et al. Esthesio neuroblastoma [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2013,24(1):51-65
- [10] El Bakkouri W, Bresson D, Sauvaget E, et al. Radiologie interventionnelle endovasculaire dans le domaine oto-rhinolaryngologique [J]. *EMC Oto-rhino-laryngologie*, 2010,10(11):15-36
- [11] Ivan ME, Jahangiri A, El-Sayed IH, et al. Minimally invasive approaches to the anterior skull base [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2013,24(1):19-37
- [12] Demonte F. Management considerations for malignant tumors of the skull base [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2013,24(1):1-10
- [13] Cappabianca P, Esposito F, Esposito I, et al. Use of a thrombin-gelatin haemostatic matrix in endoscopic endonasal extended approaches: technical note [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2009, 15(1): 69-77
- [14] Tabaee A, Anand VK, Brown SM, et al. Algorithm for reconstruction after endoscopic pituitary and skull base surgery [J]. *Laryngoscope*, 2007,117(113):3-7
- [15] Eloy JA, Fatterpekar GM, Bederson JB, et al. Intracranial mucocele: an unusual complication of cerebrospinal fluid leakage repair with middle turbinate mucosal graft [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007,137(35):0-2
- [16] Rivera-Serrano CM, Oliver CL, Sok J, et al. Pedicled facial buccinator (FAB) flap: a new flap for reconstruction of skull base defects [J]. *Laryngoscope*, 2010,120(19):22-30
- [17] Brown SM, Anand VK, Tabaee A, et al. Role of perioperative antibiotics in endoscopic skull base surgery [J]. *Laryngoscope*, 2007, 117(15):28-32
- [18] de Almeida JR, Snyderman CH, Gardner PA, et al. Nasal morbidity following endoscopic skull base surgery: a prospective cohort study [J]. *Head Neck*, 2011,33(5):47-51
- [19] de Almeida JR, Zanation AM, Snyderman CH, et al. Defining the nasopalatine line: the limit for endonasal surgery of the spine [J]. *Laryngoscope*, 2009,119(23):9-44
- [20] Taghi A, Ali A, Clarke P. Craniofacial resection and its role in the management of sinonasal malignancies [J]. *Expert Rev Anticancer Ther*, 2012,12(9):69-76
- [21] Rawal RB, Gore MR, Harvey RJ, et al. Evidence-based practice: endoscopic skull base resection for malignancy [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2012,45(5):1127-1142
- [22] Batra PS. Evidence-based practice: balloon catheter dilation in rhinology [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2012,45(5):993-1004
- [23] Okada H, Gosain AK. Current approaches to management of nonsyndromic craniosynostosis [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012,20(4):310-317
- [24] Moravan MJ, Petraglia AL, Almast J, et al. Intraosseous hemangioma of the clivus: a case report and review of the literature [J]. *Neurosurg*, 2012,56(3):255-229
- [25] Lee DG, Cho KS, Kim HJ, et al. Cerebrospinal fluid rhinorrhoea as a complication of endoscopic endonasal reduction of blowout fractures [J]. *Laryngol Otol*, 2012,126(9):942-945
- [26] de Almeida JR, Vescan AD, Gullane PJ, et al. Development of a disease-specific quality-of-life questionnaire for anterior and central skull base pathology-the skull base inventory [J]. *Laryngoscope*, 2012,122(9): 1933-1942
- [27] Suzuki K, Wanibuchi M, Akiyama Y, et al. Primary clear cell carcinoma of the skull base and paranasal cavity: a case report [J]. *No Shinkei Geka*, 2012,40(7):617-621
- [28] Oostra A, van Furth W, Georgalas C. Extended endoscopic endonasal skull base surgery: from the sella to the anterior and posterior cranial fossa [J]. *ANZ J Surg*, 2012,82(3):122-130
- [29] Schmidt RF, Choudhry OJ, Raviv J, et al. Surgical nuances for the endoscopic endonasal transpterygoid approach to lateral sphenoid sinus encephaloceles [J]. *Neurosurg Focus*, 2012,32(6):5-9
- [30] Smith SJ, Eralil G, Woon K, et al. Light at the end of the tunnel: the learning curve associated with endoscopic transsphenoidal skull base surgery [J]. *Skull Base*, 2010,20(1):69-74
- [31] Pant H, Bhatki AM, Snyderman CH, et al. Quality of life following endonasal Skull Base surgery [J]. *Skull Base*, 2010,20:35-40
- [32] Paluzzi A, Gardner P, Fernandez-Miranda JC, et al. The expanding role of endoscopic skull base surgery [J]. *Neurosurg*, 2012,26(5): 649-661