

鼻腔带蒂黏膜瓣进行颅底重建临床进展

林欣 梁恩和

【摘要】 近 10 年来,经鼻内镜手术的应用越来越广泛,脑脊液鼻漏是常见并发症之一,术中颅底重建至关重要,若处理不当,可增加颅内感染风险,甚至危及生命。近年发展起来的鼻腔带蒂黏膜瓣是一种可靠的颅底重建技术,可显著增加神经内镜到达前颅底、鞍区、鞍旁区域的成功率。本文拟就鼻腔带蒂黏膜瓣分类、手术适应证和禁忌证、手术要点、术后管理、并发症等方面进行综述。

【关键词】 脑脊液鼻漏; 外科皮瓣; 鼻; 颅底; 修复外科手术; 综述

Clinical progress of nasal pedicled vascularized flaps in the reconstruction of skull base defects

LIN Xin, LIANG En-he

Department of Neurosurgery, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300350, China

Corresponding author: LIN Xin (Email: xln69@aliyun.com)

【Abstract】 The wide popularization of endoscopic endonasal skull base surgical techniques has taken place in the last decade. One of the greatest challenges in mastering endoscopic skull base surgery is to prevent cerebrospinal fluid (CSF) rhinorrhea. CSF rhinorrhea increases intracranial infection and mortality rates. The introduction of nasal pedicled vascularized flaps for using in cranial base surgery has met with great success recently. The success of expanded endoscopic endonasal approaches to the anterior skull base, sellar and parasellar regions has been great advancement in reconstructive techniques. In this review, we will describe, in detail, the relevant anatomy, indications and contraindications, surgical technique, postoperative management and complications of nasal pedicled vascularized flaps.

【Key words】 Cerebrospinal fluid rhinorrhea; Surgical flaps; Nose; Skull base; Reconstructive surgical procedures; Review

Conflicts of interest: none declared

脑脊液鼻漏是鼻颅底外科最棘手的难题^[1]。早在 1948 年瑞典耳鼻喉科专家 Gösta Dohlman^[2]率先报告采用中鼻甲黏膜瓣经颅外修补筛区瘘口。近年来,随着内镜技术的发展, Hadad 等^[3]对鼻中隔黏膜瓣进行改进,将鼻中隔带蒂黏膜瓣用于颅底大缺损和高流量脑脊液鼻漏的修补,有效提高修补成功率。本文拟就神经内镜下鼻腔带蒂黏膜瓣治疗脑脊液鼻漏的应用进展以及相关要点进行综述。

一、鼻腔黏膜瓣的概述

颅底重建是经鼻内镜手术最大的挑战之一。近 10 年来,随着颅底重建技术的提高,术后脑脊液鼻漏发生率显著下降。颅底重建技术从游离组织

移植发展至局部带蒂黏膜瓣,再至区域性带血管蒂黏膜瓣和带微血管蒂黏膜瓣。大部分大的腹侧颅底缺损可经鼻中隔带蒂黏膜瓣有效重建。带蒂黏膜瓣显著增加颅底重建技术的可行性^[4],这是由于带蒂黏膜瓣可增加手术切口的血供,提高治愈率,减少外科感染的发生,同时显著降低术后脑脊液鼻漏发生率,其最突出的优点是修补后的黏膜瓣与颅底残留的黏膜生长为一体,以获得最佳修补效果。Meta 分析显示,采用带蒂黏膜瓣进行颅底重建的效果显著优于非带蒂黏膜瓣^[5]。

鼻腔黏膜瓣主要包括鼻中隔黏膜瓣(NSF)、中鼻甲黏膜瓣(MTF)、下鼻甲黏膜瓣(ITF)和鼻腔外侧黏膜瓣(LWF)^[6]。

二、鼻腔带蒂黏膜瓣进行颅底重建的手术指征

经鼻内镜手术前应有备用的脑脊液鼻漏修补计划。前颅底、中颅底、斜坡、颅后窝、鞍旁颅底缺

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2020.03.005

作者单位:300350 天津市环湖医院神经外科

通讯作者:林欣,Email:xln69@aliyun.com

损和颈内动脉均需带蒂黏膜瓣覆盖;大的硬脑膜缺损也尽可能应用带蒂黏膜瓣^[7]。

鼻中隔带蒂黏膜瓣是神经内镜手术中进行颅底重建的标准方法,无法使用鼻中隔带蒂黏膜瓣或需修补的部位邻近中鼻甲或下鼻甲时,可采用中鼻甲带蒂黏膜瓣或下鼻甲带蒂黏膜瓣,或有时联合应用两种带蒂黏膜瓣^[8]。

鼻中隔带蒂黏膜瓣平均面积 25 cm²,可覆盖除外斜坡下 1/3 的所有缺损;中鼻甲带蒂黏膜瓣平均面积 11.2 cm²,可覆盖小的颅前窝和鞍区缺损;下鼻甲带蒂黏膜瓣平均面积 9.94 cm²,可覆盖斜坡上和鞍区缺损。此外,如果下鼻甲带蒂黏膜瓣无法提供足够的覆盖,可联合移植鼻中隔带蒂黏膜瓣^[9]。

三、鼻腔带蒂黏膜瓣进行颅底重建的禁忌证

鼻腔带蒂黏膜瓣进行颅底重建的禁忌证包括既往行鼻中隔成形术、部分鼻中隔切除术、鼻中隔畸形、大的鼻中隔棱柱、大的鼻中隔穿孔、隔后动脉堵塞、切除大部分蝶窦、经翼突入路切断蝶腭动脉;肿瘤侵犯翼腭窝,堵塞颌内动脉终末端,造成其分支蝶腭动脉堵塞;存在鼻中隔缺损的患者无法应用鼻中隔黏膜瓣;约 25% 的患者存在反向中鼻甲、泡状中鼻甲或单侧中鼻甲萎缩,此类患者剥离中鼻甲黏膜瓣较为困难^[10]。此外,肿瘤侵犯鼻腔黏膜是鼻腔带蒂黏膜瓣进行颅底重建的重要禁忌证,特别是高度恶性肿瘤,如侵入鼻腔的磷状细胞癌、腺癌、黑色素瘤等。对于侵及鼻腔外的大囊腺癌,鼻腔带蒂黏膜瓣难以接近肿瘤切除后的正常组织边缘,也是鼻腔带蒂黏膜瓣进行颅底重建的禁忌证^[11]。

四、鼻腔带蒂黏膜瓣进行颅底重建的手术要点

1. 鼻中隔带蒂黏膜瓣 大量研究显示,鼻中隔黏膜瓣可治疗不同程度的颅底缺损^[11]。Standlee 和 Hohman^[12]报告 32 例采用鼻腔带蒂黏膜瓣行颅底缺损修补的患者,脑脊液鼻漏发生率 < 2.5%, 修补效果明显提高。鼻中隔黏膜瓣的血供主要源于后鼻隔动脉,为蝶腭孔的蝶腭动脉分支,后者起自颌内动脉。术中制备鼻中隔带蒂黏膜瓣的方法是,以 45° 尖头的单极电凝器切开鼻中隔黏膜,鼻中隔下部黏膜的切开自咽后壁顶部外侧面开始,向内至梨状骨,转向前下方至鼻底,再向前至黏膜皮肤交界处,即鼻前庭后缘。操作过程中可从另一个鼻腔插入弯曲的吸引器,用于吸除电极切割组织的烟雾^[13]。鼻中隔上部黏膜的切口始于蝶窦,转向前上方,于前颅底下 1 cm 前行,向前至鼻中隔下部切口前端平

面,再以垂直切口把上下两切口相连接^[14]。

2. 中鼻甲带蒂黏膜瓣 Prevedello 等^[15]发现,中鼻甲黏膜瓣的平均长度为 4.04 cm、宽度为 2.80 cm。中鼻甲黏膜瓣是相对较新的修补材料,术中常作为无法使用鼻中隔黏膜瓣时的颅底缺损修补替代材料,且剥离中鼻甲黏膜瓣难度较大,故相关研究较少。尸体解剖显示,中鼻甲黏膜瓣可以覆盖所有颅底缺损,尤其是筛窝和蝶骨平台,故中鼻甲黏膜瓣更易到达鞍区。Amin 等^[16]采用中鼻甲黏膜瓣治疗 10 例颅底缺损患者,手术成功率达 100%,无一例发生脑脊液鼻漏。中鼻甲血供源于蝶腭动脉分支后外侧鼻动脉,走行于中鼻甲下方。术中制备中鼻甲带蒂黏膜瓣的方法是,先在中鼻甲黏膜的前方作一垂直切口,根据颅底重建的需要在中鼻甲的上方或下方作一水平切口,保护中鼻甲与筛板的联系,再从中鼻甲骨膜下剥离黏膜瓣,剥离后米粒样切除中鼻甲骨。由于中鼻甲向后与筛顶连接、向上与垂直板连接,因此术中应仔细操作,避免造成新的脑脊液鼻漏。最后于中鼻甲根部外侧面作一水平切口,即中鼻甲连接颅底的部位,切除整个鼻甲骨,黏膜瓣即可像书本一样打开。如果所需的黏膜瓣较长,可分离至蝶腭孔水平,从而增加黏膜瓣的长度和可移动性^[17]。

3. 下鼻甲带蒂黏膜瓣 下鼻甲黏膜瓣具有非常可靠的血管蒂,为重建硬脑膜或覆盖颈内动脉提供了较好的重建物。因为无需过度旋转黏膜血管蒂,故下鼻甲黏膜瓣最好的修补部位是鞍下缺损,可充分覆盖横跨两侧斜坡旁的颈内动脉缺损。与鼻中隔黏膜瓣相比,扩大的下鼻甲黏膜瓣更有利于对鞍下缺损的重建^[18]。下鼻甲黏膜瓣的平均长度为 5.40 cm、宽度为 2.20 cm,扩大的下鼻甲黏膜瓣长度无变化,但宽度为前者的 2.5 倍,加之鼻底黏膜,其平均面积约为 27.26 cm²,稍大于鼻中隔黏膜瓣(约 25 cm²)。当联合应用鼻中隔黏膜瓣和扩大的下鼻甲黏膜瓣时,平均面积可增至 40.53 cm²,减少黏膜瓣旋转弧度,从而提供更长、更远的缺损修补^[19]。术中制备下鼻甲带蒂黏膜瓣的方法是,上切口的开口位于上颌窦入口前缘,下切口的开口位于蝶腭孔后部,走行于下鼻甲后尖与咽鼓管之间,理想的下鼻甲黏膜瓣应恰好位于斜坡缺损。下鼻甲黏膜瓣狭窄的蒂部可增加其旋转弧度。应从不离断的下鼻甲开始分离黏膜瓣并保持骨质基底的不离断,否则难以从黏膜瓣上清除骨碎片^[20]。术中剥离下鼻

甲黏膜瓣时,为预防鼻泪管远端狭窄,应锐性切开鼻泪管末端。当扩大切除下鼻甲黏膜瓣时,鼻中隔黏膜易缺血。由于黏膜瓣常保持其原始形状,不能平铺,故其鼻甲部分放置到恰当位置较为困难^[21]。

4. 鼻腔外侧带蒂黏膜瓣 2011 年 Hadad 等^[22]提出一种以面动脉为黏膜血管蒂的鼻腔外侧黏膜瓣即 HB-2 瓣,作为无法应用鼻中隔黏膜瓣时的备选材料。HB-2 瓣位于鼻腔前上方,血供源于面动脉末梢和部分筛前动脉分支。HB-2 瓣虽然在血管蒂长度上可以满足额窦缺损的需要,但修补后需翻转其血管蒂,阻碍额窦引流,因此临床应用较少。

5. 多层重建技术 应用鼻中隔黏膜瓣联合多层重建技术可以明显减少术后脑脊液鼻漏的发生。临床常选用多聚胶原(duragen)作为硬脑膜下的组织重组蛛网膜层,筋膜位于硬脑膜与颅骨之间,其边缘以脂肪圈密封,黏膜瓣置于筋膜外,至少覆盖周围骨组织 3 mm,黏膜瓣边缘以速即纱覆盖,整个修补区域以纤维蛋白胶封闭,再以浸泡生理盐水的明胶海绵覆盖,最后插入充满生理盐水的 Foley 导尿管以支撑修补材料^[23]。由于鼻腔黏膜瓣是在切除肿瘤前即已制备完成,并不知道缺损的实际尺寸,因此外科医师应制备比预估尺寸略大的黏膜瓣。如果是较大的缺损,如在前颅底切除过程中,鼻腔黏膜瓣的制备应更大一些,下切口进入下鼻道,上切口对应筛板;如果是较小的缺损,采用较小的鼻腔黏膜瓣即可覆盖缺损,鼻中隔的前部切口可以适当后移^[24]。

五、鼻腔带蒂黏膜瓣行颅底重建的术后管理

术后严禁患者擤鼻涕、提重物 > 6.80 kg、用力、打喷嚏时闭嘴、大便干燥。术前和术后应用第三代抗生素预防感染直至移除鼻腔填塞物。于术后 3~7 天移除支撑的 Foley 导尿管,支撑物移除后嘱患者每日以温生理盐水灌洗鼻腔。如果应用扩大的下鼻甲黏膜瓣,则须应用塑料夹板 3 周以确保鼻中隔黏膜化,防止术后粘连。术后 4~6 周嘱患者返回医院行常规鼻腔粘连清扫,直至完全愈合^[25]。

六、鼻腔带蒂黏膜瓣行颅底重建的并发症

剥离鼻腔带蒂黏膜瓣时,如果操作不谨慎,可发生筛板骨折、黏膜瓣穿孔、鼻出血、鼻腔粘连、嗅觉丧失等并发症。鼻出血通常来自蝶腭动脉分支,但不能过度电凝黏膜瓣的血管蒂,故须慎重采用双极电凝^[26]。鼻腔粘连是由于正常鼻腔黏膜缺失而暴露鼻腔软骨所致,可以游离的黏膜移植物覆盖于

无黏膜的区域,游离的黏膜可从切除的中鼻甲中获得。部分患者术后可能发生永久性嗅觉减退,具体机制尚未阐明。

黏膜瓣坏死是鼻腔带蒂黏膜瓣行颅底重建的严重并发症,但临床较少见,通常是血管蒂的原因:(1)分离位于蝶腭孔附近的黏膜瓣或切除中鼻甲根部时,过度电凝直接损伤血管。(2)黏膜瓣血管蒂扭曲。(3)鼻腔填塞物或球囊的压迫破坏黏膜瓣血供。特别是应用扩大的鼻中隔黏膜瓣时,黏膜瓣穿孔或血管蒂狭窄易造成黏膜瓣远端缺血^[27]。术后脑脊液鼻漏是最常见的并发症,其危险因素是多方面的,主要包括患者自身因素、术者技术因素和围手术期护理因素。脑脊液鼻漏的发生主要是由于颅底重建的技术问题,而非黏膜瓣坏死,可能原因是,黏膜瓣过小、黏膜瓣血管蒂紧张、黏膜瓣位于硬脑膜与颅骨内侧面、术中颅内压升高等。若术后发生脑脊液鼻漏,应紧急返回手术室行神经内镜下脑脊液鼻漏修补术,避免发生脑膜炎,可通过调整黏膜瓣位置或添加筋膜或脂肪组织以完成修补^[28]。鼻腔鼻痂发生于切取鼻腔黏膜的区域,通常数月内可以完全治愈,亦有少数患者由于缺失下鼻甲或者存在鼻痂而发生干鼻症。以来自切除的中鼻甲的游离黏膜覆盖切取黏膜的区域可以有效缩短鼻痂时间^[29]。

既往主要采用颅骨骨膜、颞肌筋膜、阔筋膜和人工材料修补鼻腔颅底缺损,近年来,鼻腔带蒂黏膜瓣成为主流修补材料,但是由于部分病例缺损较大或无法使用鼻腔带蒂黏膜瓣,可采用颞顶带蒂筋膜瓣、颅骨膜瓣等作为补充材料,为颅底重建提供了更多选择^[30]。

综上所述,内镜下脑脊液鼻漏修补术安全、微创、费用低、并发症少、无面部瘢痕、术后恢复快,且可保留嗅觉功能。鼻内镜下应用鼻腔带蒂黏膜瓣修补脑脊液鼻漏成功率高,是目前颅底重建的首选治疗方法。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Tang IP, Carrau RL, Otto BA, Prevedello DM, Kasemsiri P, Ditzel L, Muto J, Kapucu B, Kirsch C. Technical nuances of commonly used vascularised flaps for skull base reconstruction [J]. *J Laryngol Otol*, 2015, 129:752-761.
- [2] Dohlman G. Spontaneous cerebrospinal rhinorrhoea; case operated by rhinologic methods [J]. *Acta Otolaryngol Suppl*, 1948, 67:20-23.

- [3] Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, Mintz A. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap[J]. *Laryngoscope*, 2006, 116:1882-1886.
- [4] Chakravarthi S, Gonen L, Monroy-Sosa A, Khalili S, Kassam A. Endoscopic endonasal reconstructive methods to the anterior skull base[J]. *Semin Plast Surg*, 2017, 31:203-213.
- [5] Carl HS, Paul AG. Skull base surgery [M]. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015: 423-429.
- [6] MacArthur FJ, McGarry GW. The radioanatomy of endonasal flap coverage of skull base defects: a tool for preoperative planning[J]. *Laryngoscope*, 2018, 128:1287-1293.
- [7] Gore MR. Endoscopic repair of lateral sphenoid encephaloceles: a case series[J]. *BMC Ear Nose Throat Disord*, 2017, 17:11.
- [8] Meng XL, Wan JH. Investigation of the reasons and management of repair failure of high-flow cerebrospinal fluid rhinorrhea after endoscopic removal of skull base tumors [J]. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2019, 19:237-243. [孟肖利, 万经海. 内镜颅底肿瘤切除术中高流量脑脊液鼻漏修补失败原因及处理[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19: 237-243.]
- [9] Li Z, Liu PN. Surgical treatment of spontaneous lateral sphenoid sinus recess cerebrospinal fluid rhinorrhea [J]. *Zhonghua Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2015, 31:487-490. [李智, 刘丕楠. 自发性蝶窦外侧隐窝脑脊液鼻漏的外科治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31:487-490.]
- [10] MacArthur FJ, McGarry GW. The arterial supply of the nasal cavity[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274:809-815.
- [11] Schreiber A, Mattavelli D, Ferrari M, Rampinelli V, Lancini D, Belotti F, Rodella LF, Nicolai P. The turbinal flap. An additional option for anterior skull base reconstruction: cadaveric feasibility study and case report [J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2017, 7:199-204.
- [12] Standlee AG, Hohman MH. Evaluating the effect of spreader grafting on nasal obstruction using the NOSE scale[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2017, 126:219-223.
- [13] Gras - Cabrerizo JR, García - Garrigós E, Ademá - Alcover JM, Sarandeses-García A, Martel-Martin M, Montserrat-Gili JR, Gras-Albert JR, Masegur-Solench H. A unilateral septal flap based on the anterior ethmoidal artery (Castelnuovo's flap): CT cadaver study [J]. *Surg Radiol Anat*, 2016, 38:723-728.
- [14] Moon JH, Kim EH, Kim SH. Various modifications of a vascularized nasoseptal flap for repair of extensive skull base dural defects[J]. *J Neurosurg*, 2019, 8:1-9.
- [15] Prevedello DM, Barges-Coll J, Fernandez-Miranda JC, Morera V, Jacobson D, Madhok R, dos Santos MC, Zanation A, Snyderman CH, Gardner P, Kassam AB, Carrau R. Middle turbinate flap for skull base reconstruction: cadaveric feasibility study[J]. *Laryngoscope*, 2009, 119:2094-2098.
- [16] Amin SM, Fawzy TO, Hegazy AA. Composite vascular pedicled middle turbinate flap for reconstruction of sellar defects [J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2016, 125:770-774.
- [17] Tamura R, Toda M, Kohno M, Watanabe Y, Ozawa H, Tomita T, Ogawa K, Yoshida K. Vascularized middle turbinate flap for the endoscopic endonasal reconstruction of the anterior olfactory groove[J]. *Neurosurg Rev*, 2016, 39:297-302.
- [18] Boetto J, Labidi M, Watanabe K, Hanakita S, Bouazza S, Passeri T, Bernat AL, Froelich S. Combined nasoseptal and inferior turbinate flap for reconstruction of large skull base defect after expanded endonasal approach: operative technique [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2019, 16:45-52.
- [19] Choby GW, Pinheiro - Neto CD, de Almeida JR, Ruiz - Valdepeñas EC, Wang EW, Fernandez - Miranda JC, Gardner PA, Snyderman CH. Extended inferior turbinate flap for endoscopic reconstruction of skull base defects [J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2014, 75:225-230.
- [20] Snyderman CH, Wang EW, Fernandez - Miranda JC, Gardner PA. Response to letter to the editor on "extended inferior turbinate flap for endoscopic reconstruction of skull base defects." *J Neurol Surg B*, 2014, 75(B4):225-230 [J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2015, 76:248.
- [21] Carrau RL, Prevedello DM. In reference to "extended inferior turbinate flap for endoscopic reconstruction of skull base defects" [J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2015, 76:165-166.
- [22] Hadad G, Rivera-Serrano CM, Bassagaisteguy LH, Carrau RL, Fernandez - Miranda J, Prevedello DM, Kassam AB. Anterior pedicle lateral nasal wall flap: a novel technique for the reconstruction of anterior skull base defects [J]. *Laryngoscope*, 2011, 121:1606-1610.
- [23] Roxbury CR, Saavedra T, Ramanathan M Jr, Lim M, Ishii M, Gallia GL, Reh DD. Layered sellar reconstruction with avascular free grafts: acceptable alternative to the nasoseptal flap for repair of low-volume intraoperative cerebrospinal fluid leak [J]. *Am J Rhinol Allergy*, 2016, 30:367-371.
- [24] Isler C, Ahmedov ML, Akgun MY, Kucukyuruk B, Gazioglu N, Sanus GZ, Tanriover N. Endoscopic endonasal cerebrospinal fluid leak repair on the ventral midline skull base: a single neurosurgical center experience [J]. *Turk Neurosurg*, 2018, 28: 193-203.
- [25] Husain Q, Gupta P, Tabar V, Cohen MA. Random nasoseptal flap for revision skull base reconstruction [J]. *J Clin Neurosci*, 2019, 60:167-169.
- [26] Yashveer JK, Chacko A. Innovative use of insulated microear ball probe cautery in creation of nasal mucosal flap in enDCCR [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 70:299-305.
- [27] Ulu MO, Aydin S, Kayhan A, Ozoner B, Kucukyuruk B, Ugurlar D, Sanus GZ, Tanriover N. Surgical management of sphenoid sinus lateral recess cerebrospinal fluid leaks: a single neurosurgical center analysis of endoscopic endonasal minimal transpterygoid approach [J]. *World Neurosurg*, 2018, 118:E473-482.
- [28] Harvey RJ, Parmar P, Sacks R, Zanation AM. Endoscopic skull base reconstruction of large dural defects: a systematic review of published evidence [J]. *Laryngoscope*, 2012, 122:452-459.
- [29] Conger A, Zhao F, Wang X, Eisenberg A, Griffiths C, Esposito F, Carrau RL, Barkhoudarian G, Kelly DF. Evolution of the graded repair of CSF leaks and skull base defects in endonasal endoscopic tumor surgery: trends in repair failure and meningitis rates in 509 patients [J]. *J Neurosurg*, 2018, 130:861-875.
- [30] Rastatter JC, Walz PC, Alden TD. Pediatric skull base reconstruction: case report of a tunneled temporoparietal fascia flap [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2016, 17:371-377.

(收稿日期:2020-02-25)