

· 综 述 ·

# 第三脑室病变神经内镜手术的研究进展

张长福 严正村 综述 张恒柱 审校

【关键词】第三脑室病变;神经内镜;手术;手术入路

【文章编号】1009-153X(2023)05-0342-03

【文献标志码】A

【中国图书资料分类号】R 739.41; R 651.1+1

第三脑室位置深在,周围结构重要,手术操作可能会引起下丘脑功能障碍、穹隆柱损伤<sup>[1]</sup>;而且,术中视野狭窄,手术显露、切除病变非常困难<sup>[2]</sup>。本文就第三脑室病变神经内镜手术的临床研究进展进行综述,为临床提供参考。

## 1 第三脑室的结构及毗邻

第三脑室是一个窄的漏斗形单腔中线腔隙,通过室间孔与侧脑室相通,通过中脑水管与第四脑室相通,有一个顶壁、一个底壁、一个前壁、一个后壁和两个外侧壁:①顶壁,呈略向上的弓形,从室间孔到松果体上隐窝;②底壁,从视交叉延伸到中脑导水管开口,从下面看,从前向后依次为视交叉、下丘脑漏斗、灰结节、乳头体、后穿质和中脑被盖,其中视交叉位于第三脑室底壁和前壁交界处,乳头体前方与灰结节之间的区域为临床上常用的第三脑室底造瘘术(endoscopic third ventriculostomy, ETV)位置<sup>[3]</sup>;③前壁,从室间孔延伸到视交叉,终板是一层薄的灰质和软脑膜,附着于视交叉上表面,从上向下依次为穹隆柱、室间孔、前连合、终板、视隐窝和视交叉;④后壁,从松果体上隐窝延伸到中脑导水管,从上到下依次是松果体上隐窝、缰连合、松果体及其隐窝、后连合和中脑导水管,从后面观察时,能够看到的后壁结构有松果体。

## 2 第三脑室病变的神经内镜手术

近十年来,国内外学者报道了经多种入路神经内镜手术切除第三脑室病变,其中应用较多的是经

额-扩大室间孔-脉络裂入路<sup>[4-6]</sup>,经胼胝体-脉络裂入路<sup>[1,2,7,8]</sup>,正中或旁正中幕下小脑上入路<sup>[9-14]</sup>和经终板(眶上-额下或者双额-纵裂)入路<sup>[15-18]</sup>。手术入路的选择主要取决于病变的位置、质地、大小、与临近结构的关系、侧脑室的大小和术者的经验<sup>[7]</sup>。

2.1 经幕下小脑上入路神经内镜手术切除第三脑室病变 Matsuo 等<sup>[19]</sup>报道经正中、旁正中、外侧和远外侧幕下小脑上入路显露松果体区的显微镜和神经内镜解剖研究,指出经正中幕下小脑上入路是最短的路径直达松果体区,但有大脑大静脉的上、下蚓静脉属支的阻挡;另外,旁正中幕下小脑上入路虽然距离稍远,但可以减少对小脑上表面进入天幕切迹的静脉和四叠体池中大脑大静脉属支的损伤,同时对小脑的牵拉较小。还有学者报道经幕下小脑上入路神经内镜下切除第三脑室后部和松果体区肿瘤<sup>[9,12,13]</sup>。Thaheer 等<sup>[12]</sup>报道经幕下小脑上入路神经内镜下切除松果体区肿瘤 11 例,其中 10 例全切除,1 例次全切除。Sinha 等<sup>[13]</sup>报道经扩大幕下小脑上入路神经内镜下切除复杂松果体区肿瘤 1 例,做到肿瘤全切除,术后症状改善。Gu 等<sup>[9]</sup>报道保留小脑中脑静脉的正中幕下小脑上入路神经内镜下切除第三脑室后部和松果体区肿瘤 8 例,其中 7 例肿瘤得到全切除。与枕下小脑幕入路相比,该入路不需要对小脑和枕叶进行牵拉。同时,利用神经内镜的近距离观察和广角优势,该入路可以对深部病变进行精细切除,并克服小脑中脑静脉的阻挡<sup>[19]</sup>。另外,术中使用气动臂可通过提供稳定的视野和充足的手术空间而提高手术成功率。需要注意的是,神经内镜头端附近的盲区,操作时应注意,可将一块手套皮和棉片放到小脑上,一方面可减少对小脑的损伤,另一方面有利于移动和固定手套皮<sup>[9]</sup>。

2.2 经室间孔脉络裂入路神经内镜下切除第三脑室病变 经室间孔脉络裂入路,通过打开脉络裂而扩大室间孔的后方,进而增大神经内镜的操作空间,利于

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.05.017

作者单位:225001 江苏扬州,扬州大学临床医学院神经外科(张长福、严正村、张恒柱);450003 郑州,郑州大学人民医院神经外科(张长福)

通讯作者:张恒柱,E-mail:zhanghengzhu@sina.com

显露第三脑室顶壁、后壁和后部上方<sup>[14-5]</sup>,并且打开脉络裂,一般不会引起临床后遗症<sup>[11,20-22]</sup>。一般取仰卧位,选右额开颅,除非病变主要在左侧室间孔或者右侧侧脑室太小而不利于神经内镜操作;取冠状缝前 2 cm、矢状缝旁 2.5 cm 的长约 6 cm 的切口,并在钻孔点与侧脑室之间置入管状牵开器;神经内镜置入侧脑室暴露室间孔后,穹隆带要逐步打开,临近穹隆带的脉络丛可以轻柔电灼以防分离时出血;分离穹隆带到丘纹静脉和前隔静脉的汇合处,暴露同侧大脑内静脉;然后,沿着两侧大脑内静脉进一步分离,打开第三脑室顶壁。整个分离过程中,注意保护丘纹静脉和穿行于中间帆的大脑内静脉。在某些第三脑室病变中,尤其是室间孔较小时,经该入路时,前隔静脉需要电灼。

在成人第三脑室病变中,经额有两种不同的手术通道到达第三脑室:第一个是在冠状缝前,经该通道行第三脑室底造瘘时,可以清晰显示乳头体前膜和基底动脉;第二个通道较第一个通道更靠前方,利于显露第三脑室后方的结构。Tawk 等<sup>[4]</sup>报道利用经室间孔脉络裂入路双通道处理第三脑室病变,对实性病变,第三脑室上部的病变利用同侧经室间孔脉络裂入路切除,钻孔点与室间孔、第三脑室病变在同一直线上;第三脑室下半部的病变,利用对侧经室间孔脉络裂入路处理,可提供一个更直接、更有利的视角,钻孔点一般选择在 ETV 点;但经室间孔脉络裂入路的局限性是对第三脑室前部不能很好地显露。Iacoangeli 等<sup>[6]</sup>报道 19 例第三脑室胶质囊肿,其中 5 例囊肿因与脉络组织或者第三脑室顶壁中、后部黏连紧密,采用经室间孔-脉络裂入路得到全切除,术后无严重的并发症;同时,该入路可以完整地显露第三脑室顶部,确保胶质囊肿的完全暴露和随后的囊壁切除。另外,Tirado-Caballero 等<sup>[5]</sup>报道经室间孔脉络裂入路神经内镜下切除成人第三脑室后部和顶盖区肿瘤,术中应用双内镜通道,一条通向乳头体前膜(乳头体与灰结节之间的薄膜),以便行第三脑室底造瘘术;另一条通道是通向室间孔,共切除 3 例顶盖区肿瘤,2 例全切除,1 例次全切除。

**2.3 经胼胝体-脉络裂入路神经内镜下切除第三脑室病变** 经胼胝体-脉络裂入路适合显露室间孔和第三脑室中部/后部,与经胼胝体-脉络裂下入路相比,能更好地暴露第三脑室底壁的漏斗隐窝、灰结节、乳头体<sup>[2]</sup>。一般取仰卧位,头抬高 30°~45°,冠状缝前取 6 cm 的直切口,2/3 在同侧,1/3 在对侧,骨瓣前 2/3 位于冠状缝前方,后 1/3 位于冠状缝后方。由于穹隆柱

的阻挡,经胼胝体-脉络裂入路对第三脑室前部显露欠佳<sup>[1]</sup>。Vitorino Araujo 等<sup>[23]</sup>应用尸头研究显示经胼胝体-穹隆-脉络裂入路对第三脑室前部有更好的显露,对第三脑室中部和后部的显露范围无明显差异。Tomasello 等<sup>[8]</sup>经胼胝体-室间孔-脉络裂入路切除第三脑室胶质囊肿和囊性颅咽管瘤,肿瘤全切除,术后无出血及脑积水。

**2.4 经终板入路神经内镜下切除第三脑室病变** 经终板入路包括经眶上-额下入路和经双额-纵裂入路。经眶上-额下-终板入路对额叶牵拉较小,创伤较小。同时,快速的开颅可以显著缩短手术时间。一般取仰卧位,头抬高 15°,以利静脉回流;颈部后屈 10°~20°以利额叶受重力影响的自然下垂、利于暴露,头向对侧旋转 5°~10°以利于对中线结构的显露;做 4 cm 左右的眉弓上直线切口,内侧位于眶上神经孔外方,外侧至眉毛外侧末端;切开皮瓣,暴露颅骨后,于颞上线稍后方钻孔,铣刀开颅后,形成 2 cm×2.5 cm 的骨瓣;对额窦的开放,较小的破口可以用骨蜡封闭,较大的破口需要将里面粘膜去除并用带有抗生素的棉片在术中填塞,并在术后用腹部的皮下脂肪进行塑形<sup>[15]</sup>。Krishna 等<sup>[15]</sup>报道经眶上-额下-终板入路神经内镜下切除第三脑室病变 3 例(1 例表皮样囊肿,2 例颅咽管瘤),其中 2 例全切除,1 例因为复发需要再次手术。Incoangeli 等<sup>[16]</sup>报道该入路切除第三脑室病变 7 例(2 例颅咽管瘤,1 例松果体区乳头状瘤,1 例松果体细胞瘤,2 例中枢神经细胞瘤,1 例胶质母细胞瘤),4 例全切除,2 例次全切除,1 例单纯活检术。然而,当前交通动脉复合体存在先天性变异时,经眶上-额下显露终板会有一定的困难;额窦较大时,术后脑脊液漏的风险会增加。Silva 等<sup>[18]</sup>报道经额底纵裂入路切除鞍上和第三脑室病变 29 例(18 例颅咽管瘤,5 例星形细胞瘤,5 例生殖细胞瘤,1 例神经节胶质瘤),15 例肿瘤全切除,9 例次全切除,5 例部分切除。经额底纵裂入路可以提供最大的操作面积,神经内镜直视下操作,显露第三脑室下部和终板,但缺点是额窦的开放,部分上矢状窦属支(额极静脉)的遮挡,对嗅束的损伤和额叶的牵拉创伤。

总之,第三脑室位置深在,周围结构复杂且重要。针对不同的第三脑室病变,根据病变大小、第三脑室中的相对位置,选择合适的入路非常重要。同时,术者需要熟练掌握不同手术入路神经内镜下解剖结构的显露。经终板入路适用于第三脑室前部病变、前部病变延伸到第三脑室后部,或者一些特异性

的主要位于第三脑室后部的病变。额窦较大时,应注意额窦的重建,减少术后脑脊液漏。经额-室间孔-脉络裂入路,适合室间孔周围的第三脑室病变,条件允许时,最好使用神经导航选择路径最短的穿刺点,避免对周围血管和脑组织的损伤。经胼胝体-脉络裂入路,适合第三脑室中部和后部病变。幕下小脑上入路,适合于第三脑室后部病变(松果体区肿瘤)和部分中部病变,操作时注意对小脑中脑静脉、小脑组织、大脑内静脉和 Galen 静脉的保护。

经不同入路神经内镜下切除第三脑室病变时,第三脑室的完整显露仍然是临床的挑战。未来的解剖研究需重点关注经胼胝体-穹隆-脉络裂、经额-室间孔-脉络裂和经眶上-额下-终板入路对第三脑室前部、中部和后部的解剖显露,为临床提供坚实的解剖依据。

#### 【参考文献】

- [1] Ulm AJ, Russo A, Albanese E, *et al.* Limitations of the transcallosal transchoroidal approach to the third ventricle [J]. *J Neurosurg*, 2009, 111(3): 600-609.
- [2] Bozkurt B, Yacmurlu K, Belykh E, *et al.* Quantitative anatomic analysis of the transcallosal-transchoroidal approach and the transcallosal-subchoroidal approach to the floor of the third ventricle: an anatomic study [J]. *World Neurosurg*, 2018, 118: 219-229.
- [3] Hayashi N, Hamada H, Umemura K, *et al.* Transparent endoscopic sheath and rigid-rod endoscope used in endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus in the presence of deformed ventricular anatomy [J]. *J Neurosurg*, 2006, 104(5 Suppl): 321-325.
- [4] Tawk RG, Akinduro OO, Grewal SS, *et al.* Endoscopic transforaminal transchoroidal approach to the third ventricle for cystic and solid tumors [J]. *World Neurosurg*, 2020, 134: e453-e459.
- [5] Tirado-Caballero J, Rivero-Garvía M, González-Pombo M, *et al.* Fully endoscopic transforaminal-transchoroidal approach for tectal area tumor removal [J]. *World Neurosurg*, 2020, 137: 164-172.
- [6] Iacoangeli M, di Somma LG, Di Rienzo A, *et al.* Combined endoscopic transforaminal-transchoroidal approach for the treatment of third ventricle colloid cysts [J]. *J Neurosurg*, 2014;120(6):1471-1476.
- [7] Shoakazemi A, Evins AI, Burrell JC, *et al.* A 3D endoscopic transtubular transcallosal approach to the third ventricle [J]. *J Neurosurg*, 2015, 122(3): 564-573.
- [8] Tomasello F, Cardali S, Angileri FF, *et al.* Transcallosal approach to third ventricle tumors: how I do it [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2013, 155(6): 1031-1034.
- [9] Gu Y, Zhou Q, Zhu W, *et al.* The purely endoscopic supra-cerebellar infratentorial approach for resecting pineal region tumors with preservation of cerebellomesencephalic vein: technical note and preliminary clinical outcomes [J]. *World Neurosurg*, 2019, 128: e334-e339.
- [10] Gu Y, Hu F, Zhang X. Purely endoscopic resection of pineal region tumors using infratentorial supracerebellar approach: how I do it [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2016, 158(11): 2155-2158.
- [11] Felbaum D, Syed HR, Ryan JE, *et al.* Endoscope-assisted combined supracerebellar infratentorial and endoscopic transventricular approach to the pineal region: a technical note [J]. *Cureus*, 2016, 8(3): e520.
- [12] Thaher F, Kurucz P, Fuellbier L, *et al.* Endoscopic surgery for tumors of the pineal region via a paramedian infratentorial supracerebellar keyhole approach (PISKA) [J]. *Neurosurg Rev*, 2014, 37(4): 677-684.
- [13] Sinha S, Culpin E, McMullan J. Extended endoscopic supra-cerebellar infratentorial (EESI) approach for a complex pineal region tumour—a technical note [J]. *Child Nerv Syst*, 2018, 34(7): 1397-1399.
- [14] Snyder R, Felbaum DR, Jean WC, *et al.* Supracerebellar infratentorial endoscopic and endoscopic-assisted approaches to pineal lesions: technical report and review of the literature [J]. *Cureus*, 2017, 9(6): e1329.
- [15] Krishna V, Blaker B, Kosnik L, *et al.* Trans-lamina terminalis approach to third ventricle using supraorbital craniotomy: technique description and literature review for outcome comparison with anterior, lateral and trans-sphenoidal corridors [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2011, 54(5-6): 236-242.
- [16] Iacoangeli M, Colasanti R, Esposito D, *et al.* Supraorbital subfrontal trans-laminar endoscope-assisted approach for tumors of the posterior third ventricle [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2017, 159(4): 645-654.
- [17] Abdou MS, Cohen AR. Endoscopic surgery of the third ventricle: the subfrontal trans-lamina terminalis approach [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2000, 43(4): 208-211.



1540–1541.

[10] Haynes KA, Smith TK, Preston CJ, *et al.* Proteasome inhibition augments new protein accumulation early in long-term synaptic plasticity and rescues adverse A $\beta$  effects on protein synthesis [J]. ACS Chem Neurosci, 2015, 6(5): 695–700.

[11] Blight AR. Delayed demyelination and macrophage invasion: a candidate for secondary cell damage in spinal cord injury [J]. Cent Nerv Syst Trauma, 1985, 2(4): 299–315.

[12] Alizadeh A, Dyck SM, Karimi-Abdolrezaee S. Myelin damage and repair in pathologic CNS: challenges and prospects [J]. Front Mol Neurosci, 2015, 8: 35.

[13] Wang MR, Zhang XJ, Liu HC, *et al.* Matrine protects oligodendrocytes by inhibiting their apoptosis and enhancing mitochondrial autophagy [J]. Brain Res Bull, 2019, 153: 30–38.

[14] Sebastian-Valverde M, Pasinetti GM. The NLRP3 inflammasome as a critical actor in the inflammaging process [J]. Cells, 2020, 9(6): 1552.

[15] Khan IU, Yoon Y, Kim A, *et al.* Improved healing after the co-transplantation of HO-1 and BDNF overexpressed mesenchymal stem cells in the subacute spinal cord injury of dogs [J]. Cell Transplant, 2018, 27(7): 1140–1153.

[16] Liu W, Rong Y, Wang J, *et al.* Exosome-shuttled miR-216a-5p from hypoxic preconditioned mesenchymal stem cells repair traumatic spinal cord injury by shifting microglial M1/M2 polarization [J]. J Neuroinflammation, 2020, 17(1): 47.

[17] Ma YH, Zeng X, Qiu XC, *et al.* Perineurium-like sheath derived from long-term surviving mesenchymal stem cells confers nerve protection to the injured spinal cord [J]. Biomaterials, 2018, 160: 37–55.

[18] Hansen M, Rubinsztein DC, Walker DW. Autophagy as a promoter of longevity: insights from model organisms [J]. Nat Rev Mol Cell Biol, 2018, 19(9): 579–593.

[19] Liu K, Tedeschi A, Park KK, *et al.* Neuronal intrinsic mechanisms of axon regeneration [J]. Annu Rev Neurosci, 2011, 34: 131–152.

[20] He M, Ding Y, Chu C, *et al.* Autophagy induction stabilizes microtubules and promotes axon regeneration after spinal cord injury [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2016, 113(40): 11324–11329.

[21] Ruschel J, Hellal F, Flynn KC, *et al.* Systemic administration of epothilone B promotes axon regeneration after spinal cord injury [J]. Science, 2015, 348(6232): 347–352.

[22] Parr AM, Kulbatski I, Tator CH. Transplantation of adult rat spinal cord stem/progenitor cells for spinal cord injury [J]. J Neurotrauma, 2007, 24(5): 835–845.

[23] Théry C, Witwer KW, Aakawa E, *et al.* Minimal information for studies of extracellular vesicles 2018 (MISEV2018): a position statement of the International Society for Extracellular Vesicles and update of the MISEV2014 guidelines [J]. J Extracell Vesicles, 2018, 7(1): 1535750.

[24] Rong Y, Liu W, Wang J, *et al.* Neural stem cell-derived small extracellular vesicles attenuate apoptosis and neuroinflammation after traumatic spinal cord injury by activating autophagy [J]. Cell Death Dis, 2019, 10(5): 340.

(2021-07-16 收稿, 2022-02-28 修回)



(上接第 344 页)

[18] Silva PS, Cerejo A, Polónia P, *et al.* Trans-lamina terminalis approach for third ventricle and suprasellar tumours [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2013, 115(9): 1745–1752.

[19] Matsuo S, Baydin S, Güngör A, *et al.* Midline and off-midline infratentorial supracerebellar approaches to the pineal gland [J]. J Neurosurg, 2017, 126(6): 1984–1994.

[20] Nagata S, Rhoton AL Jr, Barry M. Microsurgical anatomy of the choroidal fissure [J]. Surg Neurol, 1988, 30(1): 3–59.

[21] Wen HT, Rhoton AL Jr, de Oliveira E. Transchoroidal approach to the third ventricle: an anatomic study of the choroidal fissure and its clinical application [J]. Neurosurgery, 1998, 42(6): 1205–1219.

[22] Wu A, Chang SW, Deshmukh P, *et al.* Through the choroidal fissure: a quantitative anatomic comparison of 2 incisions and trajectories (transsylvian transchoroidal and lateral transtemporal) [J]. Neurosurgery, 2010, 66(6 Suppl Operative): 221–229.

[23] Vitorino Araujo JL, Veiga JCE, Wen HT, *et al.* Comparative anatomical analysis of the transcalsal-transchoroidal and transcalsal-transformiceal-transchoroidal approaches to the third ventricle [J]. J Neurosurg, 2017, 127(1): 209–218.

(2021-05-24 收稿, 2021-11-09 修回)