

· 综 述 ·

视交叉池的膜性解剖结构及临床应用研究进展

乔晋晨 汤文龙 刘文超 苏常锐 刘庆国 综述 王 龙 审校

【关键词】脑池;视交叉池;蛛网膜下池;膜性解剖

【文章编号】1009-153X(2023)02-0138-03 【文献标志码】A 【中国图书资料分类号】R 651

目前,经鼻入路神经内镜下手术治疗垂体腺瘤、鞍结节脑膜瘤、颅咽管瘤等颅底病变日益成熟^[1]。视交叉池是位于鞍区的一个不成对的幕上脑池,是经鼻入路神经内镜手术到达鞍上区域的门户,详细了解视交叉池膜性结构的解剖,是手术处理鞍区及鞍旁区域病变的基础。本文就视交叉池相关膜性结构的研究历史、研究现状、临床应用以及展望等几个方面进行综述,以深化对视交叉池膜性结构解剖的理解并促进相关研究的深入开展。

1 视交叉池的研究历史

1875 年,Key 和 Retzius 将普鲁士蓝注射到蛛网膜下腔,研究发现蛛网膜下腔可划分为不同的脑池,并将研究结果编著成册,发表了关于蛛网膜下腔相关研究的里程碑式的著作。1937 年,Davidoff 和 Dyke 介绍了正常气脑造影中部分脑池的形态和范围,认为视交叉池与脚间池之间没有明显的解剖分隔,二者通常以视交叉后缘为界。1956 年,Liliequist^[2]通过气脑造影研究发现在视交叉池与脚间池之间有一层薄的膜性结构,其上方附着于乳头体前缘,下方附着于鞍背,以此确立了视交叉池的膜性后壁。后人将该膜性结构以其名字命名,称为 Liliequist 膜。1966 年,Lewtas 和 Jefferson^[3]通过气脑造影研究发现,在颈内动脉周围其实是一个单独的脑池,而并不是视交叉池的一部分,首次提出颈动脉池这一概念,对视交叉池的侧界进行了限定,但是由于科技水平的限制,对二者之间的膜性结构并未进行详细描

述。在显微外科技术应用以后,Yasargil 等^[4]通过对大量手术与解剖进行总结,对颅内蛛网膜脑池做了更为详细和系统的阐释,认为视交叉池是围绕视神经和视交叉的蛛网膜下腔,上方紧贴视神经和视交叉的上表面,后界为 Liliequist 膜,前方止于蝶骨缘,侧界与颈动脉池共壁,二者以颈动脉池内侧膜为界。

2 视交叉池的研究现状

2.1 视交叉池的解剖定义 既往认为视交叉池是围绕在视神经及视交叉周围的不成对的蛛网膜脑池^[4-5]。王守森等^[6]则认为视交叉池并不包绕视神经与视交叉,而是位于二者下方的蛛网膜脑池,视神经、视交叉以及双侧视神经之间的膜性结构共同形成视交叉池上界。目前,视交叉池的定义仍有争议,但是视交叉池是位于双侧颈动脉池之间、脚间池前方、终板池下方的不成对的蛛网膜脑池,这一点是被公认的。

2.2 视交叉池的各边界

2.2.1 蛛网膜的分类 颅内蛛网膜分为外层蛛网膜和内层蛛网膜。外层蛛网膜包绕整个大脑,但不深入脑沟内,通常完整致密,没有网眼、孔洞等,可以阻止脑脊液流到硬膜下腔。视交叉池前下壁属于外层蛛网膜。内层蛛网膜在蛛网膜下腔分布广泛,连接在外层蛛网膜与软脑膜之间,通常不完整,可呈丝状、索状、带状及膜状等形态^[7],主要起分隔蛛网膜下腔的作用,脑脊液可通过其孔洞进行流动,形成脑脊液循环通路。视交叉池顶壁、后壁以及侧壁均属于内层蛛网膜。

2.2.2 视交叉池的前下界 整体呈前上至后下走行,位于颅底的外层蛛网膜(颅底蛛网膜),其中有垂体柄穿过,蛛网膜包绕在垂体柄周围,形成了口朝下的喇叭样结构,即垂体柄的蛛网膜袖套结构。根据该结构可以将垂体柄分成四段:蛛网膜下腔段、鞍上蛛网膜袖套间段(蛛网膜池间段)、鞍上蛛网膜池外段和鞍膈下段^[8]。视交叉池前下壁与顶壁在蝶骨缘的

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.02.026

基金项目:山西省研究生创新项目(2022Y740)

作者单位:046000 山西长治,长治医学院(乔晋晨、苏常锐);046000 山西长治,长治医学院附属和平医院神经外科(汤文龙、刘庆国、王龙);510282 广州,南方医科大学珠江医院神经外科(刘文超)

通讯作者:王 龙,E-mail:wjy3038556@163.com

后方以锐角汇合。

2.2.3 视交叉池的侧壁 为颈动脉池的内侧膜,左右各一,分隔视交叉池与颈动脉池,位于颈内动脉的内侧。颈动脉池内侧膜上方附着于视神经,下方附着于颅底蛛网膜,其后方有时可与 Liliequist 膜间脑膜相续。视交叉池侧壁并不总是存在,约有 50% 的阙如概率^[6]。

2.2.4 视交叉池的顶壁 由视神经、视交叉及双侧视神经间的蛛网膜构成,分隔视交叉池与终板池。位于双侧视神经之间的蛛网膜称为视神经间膜,可细分为视神经间上膜和视神经间下膜,其中视神经间上膜通常被视为视交叉池与终板池的真正界限^[4-6]。在视神经间膜内有垂体上动脉的视神经支走行。

2.2.5 视交叉池的后壁 为 Liliequist 膜间脑膜,分隔视交叉池与脚间池。该膜下方附着于鞍背及后床突,斜向后上方走行附着于乳头体及附近的第三脑室底的软膜上,两侧通常可附着于后交通动脉。Liliequist 膜间脑膜不同于中脑膜,并不总是完整致密的膜性结构,通常为网孔状结构,有一定阙如概率。

2.3 视交叉池的内容物 视交叉池内有垂体上动脉以及众多的蛛网膜小梁结构。蛛网膜小梁多交织成网状,在蛛网膜小梁网中有垂体上动脉的分支走行,这些小血管痉挛容易被误认为是蛛网膜小梁,手术时应仔细辨认。垂体上动脉由颈内动脉发出,通常双侧的垂体上动脉在漏斗前方进行吻合,发出分支供应视神经、视交叉、漏斗、垂体以及鞍膈硬脑膜等。垂体上动脉分支通常可分为四型^[9]:烛台状、树状、无降支型以及无视神经支型,其中烛台状发出典型的三个分支分别为视神经支、漏斗支以及降支;漏斗支主要供应垂体柄;视神经支供应视神经近端、部分视交叉以及部分视束,损伤后可能对视力有所影响;降支又称为 Loral 动脉^[10]或者小梁动脉^[11],主要供应鞍膈或垂体。由于垂体拥有垂体上动脉及垂体下动脉的双重血供,该支动脉损伤后对内分泌功能影响不大,因此在必要时可选择性切断垂体上动脉降支扩大术野^[9]。

3 视交叉池的临床应用

手术处理鞍区及鞍旁病变时,例如颅咽管瘤、鞍结节脑膜瘤以及向鞍上扩展的巨大垂体腺瘤等,蛛网膜是非常重要的解剖平面,提供了安全切除肿瘤的界面,可保护脑池内的神经血管结构,同时蛛网膜结构对肿瘤的生长也有一定的塑形及限制作用。

3.1 颅咽管瘤 鞍上区域常见的良性肿瘤。根据肿

瘤与漏斗的相对位置关系分为四类^[12]:漏斗前型、漏斗型、漏斗后型以及第三脑室内型,除第三脑室内型外,均可通过视交叉下通道即在视交叉池内或经视交叉池扩展切除。由于颅咽管瘤可起源于胚胎颅咽管发生路径的任意位置,所以其与蛛网膜的关系是多样的。根据肿瘤的起源位置以及与蛛网膜的关系,颅咽管瘤分为 QST 三种类型,分别为鞍内/鞍膈下型(Q 型)、蛛网膜下腔型(S 型)和漏斗-结节型(T 型),其中 S 型可突破垂体柄蛛网膜袖套进入视交叉池,可通过视交叉池手术切除^[13-15]。视交叉池的颅底蛛网膜、颈动脉池内侧膜、视神经间膜以及 Liliequist 膜间脑膜等可作为分离肿瘤的界面。

3.2 鞍结节脑膜瘤 是生长于鞍区的良性肿瘤,经鼻入路内镜手术可以很好地切除肿瘤^[16]。Rhoton^[17]根据肿瘤与脑池的关系分为 5 类:单一脑池内生长;单一脑池内生长,邻近脑池受压;多个脑池内生长;生长于周围结构并侵入邻近脑池;生长于周围结构压迫邻近脑池但并未侵入。鞍结节脑膜瘤通常生长于蛛网膜外,对脑池形成压迫但并不侵入,属于第 5 型生长方式。在手术时,通常不需要打开蛛网膜,视交叉池蛛网膜壁可形成天然屏障保护其中重要神经血管结构。

3.3 垂体腺瘤 向鞍上扩展的垂体腺瘤与鞍结节脑膜瘤有相似之处,也位于蛛网膜外,属于上述第 5 型生长方式。切除鞍上部分肿瘤时,通常可磨除鞍结节扩大视野^[18],手术操作应在颅底蛛网膜外进行,颅底蛛网膜可作为手术操作的解剖界限来保护视交叉池内的视神经、视交叉等,同时也可阻挡脑脊液流出,降低术后脑脊液漏的风险。对部分垂体柄周的垂体腺瘤,则通常需打开视交叉池进行切除^[19]。

3.4 动脉瘤 部分未破裂前循环动脉瘤可通过经鼻-蝶入路手术夹闭。前交通动脉瘤位于视交叉池上方的终板池内,传统开颅手术空间狭小,操作受限。通过经鼻入路内镜手术夹闭前交通动脉瘤,可通过解剖视交叉池以及终板池来扩大视野,以便临时阻断大脑前动脉近端来降低手术风险^[20,21]。

垂体上动脉动脉瘤位于视交叉池内,开颅手术空间狭小且需要对视神经、颈内动脉等进行牵拉,手术难度及风险均较高,而对侧入路较同侧入路可以对血管进行更好的控制且对视神经牵拉更小^[22]。如果采用经鼻入路内镜手术打开视交叉池前下壁进入视交叉池内夹闭垂体上动脉动脉瘤,可以最大程度地减少损伤。

总之,视交叉池位于颅底前部,是经鼻入路内镜

手术处理颅底中线病变的门户,详细了解视交叉池的解剖结构有助于提高手术安全性。以经鼻入路内镜视角对视交叉池进行解剖学研究,可以为手术提供可靠的解剖学依据,对保护周围重要结构、减少手术并发症有重要的临床意义,这方面的研究有可能推动经鼻入路内镜颅底手术的进一步发展。

【参考文献】

[1] Cavallo LM, Somma T, Solari D, *et al.* Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: history and evolution [J]. *World Neurosurg*, 2019, 127: 686–694.

[2] Liliequist B. The anatomy of the subarachnoid cisterns [J]. *Acta Radiol*, 1956, 46(1–2): 61–71.

[3] Lewtas NA, Jefferson AA. The carotid cistern: a source of diagnostic difficulties with suprasellar extensions of pituitary adenomata [J]. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*, 1966, 5: 675–690.

[4] Yasargi MG, Kasdaglis K, Jain KK, *et al.* Anatomical observations of the subarachnoid cisterns of the brain during surgery [J]. *J Neurosurg*, 1976, 44(3): 298–302.

[5] Inoue K, Seker A, Osawa S, *et al.* Microsurgical and endoscopic anatomy of the supratentorial arachnoidal membranes and cisterns [J]. *Neurosurgery*, 2009, 65(4): 644–664.

[6] 王守森,章翔,张发惠,等.视交叉池的显微外科解剖研究[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2002,8(2):80–83.

[7] 刘忆,漆松涛,陆云涛,等.幕上内层蛛网膜形态、分类、分布及临床意义[J].中华神经外科杂志,2014,30(5): 477–480.

[8] Qi ST, Zhang XA, Long H, *et al.* The arachnoid sleeve enveloping the pituitary stalk: anatomical and histologic study [J]. *Neurosurgery*, 2010, 66(3): 585–589.

[9] Truong HQ, Najera E, Zanabria-Ortiz R, *et al.* Surgical anatomy of the superior hypophyseal artery and its relevance for endoscopic endonasal surgery [J]. *J Neurosurg*, 2018, 131(1): 154–162.

[10] McConnell EM. The arterial blood supply of the human hypophysis cerebri [J]. *Anat Rec*, 1953, 115(2): 175–203.

[11] Xuereb GP, Prichard MML, Daniel PM. The arterial supply and venous drainage of the human hypophysis cerebri [J]. *Q J Exp Physiol Cogn Med*, 1954, 39(3): 199–217.

[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] Lu YT, Qi ST, Xu JM, *et al.* A membranous structure separating the adenohypophysis and neurohypophysis: an anatomical study and its clinical application for craniopharyngioma [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2015, 15(6): 630–637.

[14] Qi S, Lu Y, Pan J, *et al.* Anatomic relations of the arachnoid around the pituitary stalk: relevance for surgical removal of craniopharyngiomas [J]. *Acta Neurochi (Wien)*, 2011, 153(4): 785–796.

[15] Omay SB, Almeida JP, Chen YN, *et al.* Is the chiasm–pituitary corridor size important for achieving gross-total resection during endonasal endoscopic resection of craniopharyngiomas [J]. *J Neurosurg*, 2018, 129(3): 642–647.

[16] Salek MAA, Faisal MH, Manik MAH, *et al.* Endoscopic endonasal transsphenoidal approach for resection of tuberculum sella and planum sphenoidale meningiomas: a snapshot of our institutional experience [J]. *Asian J Neurosurg*, 2020, 15(1): 22–25.

[17] Rhoton AL Jr. The posterior fossa cisterns [J]. *Neurosurgery*, 2000, 47(suppl_3): S287–S297.

[18] 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): 46–59.

[19] Mason RB, Nieman LK, Doppman JL, *et al.* Selective excision of adenomas originating in or extending into the pituitary stalk with preservation of pituitary function [J]. *J Neurosurg*, 1997, 87(3): 343–351.

[20] Froelich S, Cebula H, Debry C, *et al.* Anterior communicating artery aneurysm clipped via an endoscopic endonasal approach: technical note [J]. *Neurosurgery*, 2011, 68(2 Suppl Operative): 310–316.

[21] Sharma AK, Sharma DK. A cadaveric anatomical study on anterior communicating artery aneurysm surgery by extended endoscopic endonasal approach [J]. *Asian J Neurosurg*, 2020, 15(4): 908–912.

[22] Sahin B, Aydin SO, Yilmaz MO, *et al.* Contralateral vs. ipsilateral approach to superior hypophyseal artery aneurysms: an anatomical study and morphometric analysis [J]. *Front Surg*, 2022, 9: 915310.

(2022-12-20 收稿, 2023-02-15 修回)