

小脑中脑裂显微解剖及相关临床入路

史雪峰 综述 张新定^{2*} 校审

1. 兰州大学第二临床医学院, 甘肃 兰州 730000;

2. 兰州大学第二医院神经外科, 甘肃 兰州 730000

摘要:小脑中脑裂是小脑和中脑之间的裂隙,位置深、裂内及周围结构复杂,该区域的病变是神经外科手术的难点。暴露该区域的手术入路主要包括:①枕部经小脑幕入路 ②经幕下小脑上入路(包括后正中、旁正中、极外侧三种入路)③经胼胝体后部入路 ④经颞部侧脑室三角区入路等。各个不同入路有其不同的适应症和优缺点。本文就小脑中脑裂的显微结构解剖及该区域最常用的手术入路展开综述。

关键词:小脑中脑裂;显微解剖;幕下小脑上入路;幕上经枕经小脑幕入路

小脑与脑干之间因小脑胚胎发育返折形成三个裂隙:小脑中脑裂,小脑桥脑裂,小脑延髓裂。小脑中脑裂(cerebellomesencephalic fissure)位于小脑和中脑之间,其位置深、结构复杂,与松果体区、第四脑室、中脑背侧、小脑等重要结构相邻,裂内有滑车神经、小脑上动脉、小脑中脑裂静脉等结构。该区域病变手术难度大,详细研究该区域显微解剖,对于增加手术成功率,减少术中损伤有重要意义。能显露该区域的手术入路众多,常见的有:经上后方显露的经胼胝体后部入路、经颞部侧脑室三角区入路,经后部正中显露的幕下小脑上入路,经外方显露的幕上经枕、经天幕入路(Poppen 入路)及联合幕上、下入路。

1 小脑中脑裂的显微解剖

小脑中脑裂又称小脑中央前裂,位于小脑和中脑之间向下延伸,从上方看呈“V”形,其前壁在中央部由上下丘丘板及小舌构成、在外侧由小脑上脚构成,小脑中脚包绕小脑上脚,前壁结构同时构成第四脑室上部顶壁。其外壁由小脑山顶、小脑小叶和两侧中央小叶翼构成^[1]。其上方为松果体及四叠体池。小脑中脑裂与小脑延髓裂和小脑桥脑裂之间通过小脑中脚沟通,小脑中脑裂与小脑中脚头部相连,小脑桥脑裂及小脑延髓裂与小脑中脚尾部相连。

1.1 小脑中脑裂内走行的神经血管

1.1.1 小脑中脑裂内的神经 滑车神经是唯一一对发自脑干背面的颅神经,起于小脑中脑裂内下丘下外方,在起始处与小脑前中央静脉垂直交叉,后沿下丘下外侧行向大脑脚侧方,在小脑上动脉的下方转向前走向天幕裂孔侧方空间。滑车神经依其走行可分为颅段、幕潜行段、海绵窦段、眶上裂段和眶段。其走行及毗邻复杂,在手术中极易损伤。小脑前中央静脉远端常与滑车神经颅段接近或垂直交叉,在手术中处理小脑前中央静脉时应在直视下进行,需要切断时应靠近其近侧端灼断,以免损伤滑车神经。滑车神经幕潜行段在小脑幕后切迹内平行走行于天幕游离缘下方,与小脑上动脉及大脑后动脉关系最为密切,手术中如需切开后幕时应仔细辨认滑车神经及周围重要血管结构走行,刘卫华等^[2]研究认为,在行小脑幕切开时,应距前床突后外方 19.5 mm 之内或远离前床突 27.5 mm 之外;距颈内动脉床突上段起始部后方 14.9 mm 之内或远离颈内动脉床突上段起始部 21.0 mm 之外;距动眼神经入口后方 8.1 mm 之内或远离动眼神经入口 14.8 mm 之外;距后床突后外方 11.0 mm 之内或远离后床突 17.5 mm 之外进行,以免损伤滑车神经。

1.1.2 小脑中脑裂内的动脉 小脑中脑裂内走

收稿日期:2011-11-03;修回日期:2012-01-20

作者简介:史雪峰(1982-)男,硕士研究生,主要研究方向:功能神经外科及显微神经外科。

* 通讯作者:张新定(1965-)男,硕士,教授,主任医师,硕士研究生导师,主要研究方向:功能神经外科及显微神经外科。

行的动脉主要有小脑上动脉(SCA), SCA起自基底动脉的顶端,是基底动脉的最后一对幕下分支。分为四段:桥脑中脑前段、桥脑中脑外侧段、小脑中脑裂段、皮层段^[3]。其起点通常位于小脑幕游离缘内侧,偶有位于幕上及幕下者。发出后行于大脑后动脉下方并与之平行,动眼神经位于两者之间,向后于桥脑中脑交界附近绕行脑干,分叉为头侧干及尾侧干^[4],分叉处下方为三叉神经,在分叉处小脑上动脉距离三叉神经最近,绝大部分三叉神经压迫位于分叉部^[5]。分叉后两干各自发出多支细小穿支动脉、供应脑干及小脑。进入小脑中脑裂后,在小脑中脑裂内弯曲,形成复杂血管团,并发出蚓部动脉和半球动脉①蚓部动脉:起自SCA头侧干,通常为两支,供应小脑上蚓部。②半球动脉:起自头侧及尾侧干,发出小脑前动脉,出小脑中脑裂后供应小脑幕面。通常有三支,即内侧支、中间支、外侧支,供应相对应小脑半球。

1.1.3 小脑中脑裂内的静脉 小脑与脑干之间静脉的研究较少, Matsushima^[6]于1983年从显微外科的角度加以研究并命名,小脑中脑裂内回流静脉主要有^[7]: ①小脑中脑裂静脉(小脑中央前静脉) 由左右小脑上脚静脉在小脑小舌的尖端结合而成,呈直线上升,于中央小叶前方,在四叠体池内注入大脑大静脉。在小脑中脑裂及相关区域手术中,完全显露大脑大静脉,减少对大脑大静脉的损伤是手术成功的关键因素之一。有时因为肿瘤压迫或蛛网膜粘连严重等原因,大脑大静脉辨认困难,极易误伤,小脑中脑裂静脉走行较为恒定,经幕下入路时较容易显露及辨认,故在该区域幕下手术入路时在小脑中脑裂内显露小脑中脑裂静脉,沿其走行向上分离暴露大脑大静脉^[8]。必要时切断该静脉可扩大手术暴露范围,大部分报道认为切断小脑中脑裂静脉无明显影响,也有少数报道切断后出现术后小脑的梗塞、出血、小脑缄默等并发症。②小脑上脚静脉 成对,起自小脑中脑裂深部、小脑上角的后外侧缘,主要引流齿状核、小脑上脚和小脑中脑裂各壁的静脉属支,经过小脑上角后,于小舌头端汇合成小脑中脑裂静脉。③桥脑三叉静脉 起自小脑上脚和中脚之间脚间沟附近的小脑中脚表面,走行于三叉神经上方,注入岩上窦或其属支。④顶盖静脉 起源于上下丘的表面及周围,经四叠体池向上引流入小脑中脑裂静脉、上蚓静脉、大脑内静脉或大脑大静脉。

1.2 小脑中脑裂内脑池

关于小脑中脑裂脑池的研究较少,早期大部分文献均认为环池围绕脑干、小脑中脑裂为环池向下延伸, Yasargil等^[9]和 Vinas等^[10]还将环池分为上下两个腔,认为小脑中脑裂中的结构小脑上动脉及滑车神经包于环池内。Rhoton^[11]认为四叠体池伸入小脑中脑裂内,小脑中脑裂内血管、神经均走行于四叠体池内。

国内樊俊等^[12]研究认为小脑中脑裂内为小脑中脑裂池,是幕下脑池,是小脑上池的延续,可分为中间部与翼部,小脑上动脉小脑中脑裂段及滑车神经始段位于小脑中脑裂池内。小脑中脑裂池与四叠体池之间由小脑中央前膜间隔:小脑幕切迹水平存在一层环中脑后膜,将环池后部与下方的四叠体池、小脑中脑裂池分隔开。

1.3 小脑中脑裂与周围组织结构关系

1.3.1 与四叠体池关系 四叠体池围绕松果体区,位于小脑中脑裂后上方,四叠体池内血管结构复杂,基底静脉、大脑内静脉、小脑中脑裂静脉等 Galen 静脉属支在四叠体池内汇入 Galen 静脉,小脑中脑裂内及松果体区病变手术时经上述静脉间隙进行显露^[13]。

1.3.2 与小脑幕切迹的关系 Rhoton 根据小脑幕切迹与脑干位置关系将小脑幕切迹分为前、中、后三个切迹间隙。脑干前方为切迹前间隙,脑干外侧为切迹中间隙,脑干后方为切迹后间隙。切迹前间隙内有动眼神经,颈内动脉床突上段、后交通动脉等结构,是颅底肿瘤及动脉瘤的好发部位。切迹中间隙位于中脑和小脑幕缘之间,向上开口于脚池和周围池,向下进入小脑中脑裂前部。切迹后间隙位于中脑和小脑幕尖端之间,其内为四叠体池,开口于小脑中脑裂中部。小脑中脑裂内大部分结构位于切迹后间隙内,该区域手术多经切迹后间隙显露。

2 小脑中脑裂相关手术入路

小脑中脑裂相关区域一直被认为是手术禁区,随近年来显微神经外科技术和麻醉技术的进步,手术治疗该区域病变已成为可能,但仍有较大手术风险。该区域常见的病变有胶质瘤、脑膜瘤、生殖细胞瘤、海绵状血管瘤等。影响该区域病变的手术疗效的重要因素是手术入路的选择,主要根据病变位置、大小、延伸的方向来选择。显露小脑中脑裂的手术入路众多,以天幕为界分为幕上、幕下入路及

幕上下联合入路。幕上入路包括:经胼胝体后部入路、经颞部侧脑室三角区入路、幕上经枕经天幕入路(Poppen 入路),幕上入路显露小脑中脑裂时,需切开天幕,前两种入路在显露累及小脑中脑裂病变时因其到达病变路径长,损伤结构多,术后并发症多等原因,临床应用少。Poppen 入路因其损伤组织相对较少,术野广泛等优点,是目前临床上常用的幕上入路。最常见的幕下入路是幕下小脑上入路,主要包括正中幕下小脑上入路、旁正中幕下小脑上入路以及极外侧幕下小脑上入路。

2.1 经枕经小脑幕入路

经枕经小脑幕入路(Poppen 入路)是目前临床上应用广泛的幕上手术入路,1966 年 Poppen 首次在临床上采用该入路成功的切除松果体区肿瘤。在 1987 年 Clark 将体位改良为患侧 3/4 侧俯卧位。该入路从上方切开天幕后经四叠体池内大静脉间隙间显露病变区域,该入路充分利用了脑内的自然间隙,术野显露相对广泛,主要适用于小脑幕水平,略偏于一侧且未向对侧扩展的松果体区的肿瘤、也适用于小脑上蚓部,第四脑室上部 and 胼胝体压部的肿瘤^[14]。在显露小脑中脑裂病变时,主要显露下丘平面以上,一侧的小脑中脑裂范围,向外侧可显露小脑中脚。该入路在显露小脑中脑裂病变时较幕下入路需要距离较长,且有损伤大脑大静脉的风险。对枕叶牵拉,有可能致枕叶内侧面挫伤而增加术后脑内血肿或对侧偏盲的机率^[15]。

2.2 幕下小脑上入路

幕下小脑上入路于 1911 年由 krause 首次报道用于松果体区肿瘤切除,经过改良,该手术入路已成为松果体区及小脑中脑裂常用入路,包括后正中、旁正中和极外侧幕下小脑上入路。

2.2.1 后正中幕下小脑上入路 正中幕下小脑上入路即传统的 krause 入路,因其对脑组织牵拉少,止血方便,对大脑大静脉显露清楚,可在直视下切除肿瘤等特点,是目前常用的手术入路。坐位幕下小脑上入路小脑受重力作用自然下垂,减少了对小脑牵拉,小脑肿胀发生几率小;视野清楚,出血可自然流出术野、减少止血操作时间、术者操作相对方便。目前随手术及麻醉技术的进步,通过运用有效的防范措施,空气栓塞的发生机率大大降低^[16]。该入路主要暴露为小脑中脑裂上部空间范围,第三脑室后壁、松果体区、四叠体及上丘平面,对于中脑外侧方及下丘水平显露较差。

2.2.2 旁正中幕下小脑上入路 旁正中幕下小脑上入路是由 Yasagiri 于 1984 年在正中幕下小脑上入路的基础上进行改良而来。用于病变偏向一侧的松果体区及小脑中脑裂上外侧肿瘤。与正中入路相比,旁正中幕下小脑上入路可暴露一侧小脑幕下切迹及小脑幕中切迹的后部,该入路增加了对小脑中脑裂侧方及下方病变的暴露,向外侧可显露大脑后脚,通过牵拉上方小叶可暴露小脑上脚、中脚及三叉神经根入脑区域,向下可显露至下丘水平^[17,18]。该入路仅需切断一侧小脑上表面的桥静脉,对小脑中脑裂中的细小静脉损伤也相对较少,术后并发症相对较少。

2.2.3 极外侧幕下小脑上入路 极外侧幕下小脑上入路由 Vishteh^[19]于 2000 年首次报道用于切除后外侧脑桥中脑结合部位的病变,后陆续有该手术入路临床及尸体解剖文献报道^[20,21]。

极外侧幕下小脑上入路是由旁正中幕下小脑上入路基础上发展而来,该入路较旁正中幕下小脑幕上入路在显露小脑中脑裂时增加了向下外方的显露。向前能显露至小脑幕中切迹的前部,能到达大脑脚外侧方。向下能更好的显露小脑幕下切迹侧后方空间的下半部分,可达小脑上脚、小脑中脚及三叉神经根。Jittapiromsak 等^[22]通过尸头研究认为极外侧幕下小脑上入路在显露桥脑中脑交界处时比旁正中幕下小脑上入路和乙状窦后入路相对更短的距离及更大的显露角度。该入路对小脑静脉回流影响较小,可直视滑车神经起点及初始段,对中脑背外侧区域,尤其是中脑桥脑交界处的显露面积大、手术创伤小等优点。在暴露横窦上缘和完全轮廓化乙状窦时有损伤横窦和乙状窦可能性^[21]。

2.3.4 锁孔手术入路 近年来随着微侵袭神经外科技术的发展,锁孔手术入路已引起神经外科医生的重视。锁孔入路手术有骨窗小,对神经血管及周围组织损伤小,手术时间短,术后恢复快等优点。有作者报道使用幕下小脑上锁孔入路治疗松果体区肿瘤,效果良好。

3 结语

小脑中脑裂的解剖结构复杂,且该区位置较深在,手术难度较大,研究该区域显微解剖结构,对于增加手术成功率,减少手术损伤有重要意义。到达该区域的手术入路较多,各种手术入路具有各自不同的优缺点。术前应在完善相关检查的基础上,

根据病变位置、大小、与周围组织的解剖学关系、术者的经验,灵活选择手术方式。

参 考 文 献

- [1] Matsushima T, Rhoton A L, Lenkey C. Microsurgery of the fourth ventricle: Part I Microsurgical anatomy. *Neurosurgery*, 1982, 11(5): 631-667.
- [2] 刘卫华, 周红利. 滑车神经经小脑幕侧方区域的应用解剖学研究. *华西医学*, 2009, 24(3): 683-685.
- [3] Rodríguez-Hernández A, Rhoton AL Jr, Lawton MT. Segmental anatomy of cerebellar arteries: a proposed nomenclature. Laboratory investigation. *J Neurosurg*, 2011, 115(2): 387-97.
- [4] Necmettin T, Albert L. Rhoton. The Anteroinferior Cerebellar Artery embedded in the subarcuate fossa: a rare anomaly and its clinical significance. *Neurosurgery*, 2005, 57: 314-319.
- [5] Sekula RF, Marchan EM, Fletcher LH, et al. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in elderly patients. *J Neurosurg*, 2008, 108: 689-691.
- [6] Matsushima T, Rhoton AL, Oliveira ED, et al. Microsurgical anatomy of the veins of the posterior fossa. *J Neurosurg*, 1983, 59(7): 63-105.
- [7] Rhoton AL Jr. The cerebral veins. *Neurosurgery*, 2002; 51(4 Suppl): S159-205.
- [8] Hernesniemi J, Romani R, Albayrak BS, et al. Microsurgical management of pineal region lesions: personal experience with 119 patients. *Surgical Neurology*, 2008, 70(5): 76-583.
- [9] Yasargil MG, Kasdaglis K, Jain KK, et al. Anatomical observations of the subarachnoid cisterns of the brain during surgery. *J Neurosurg*, 1976, 44(3): 298-302.
- [10] Vinas FC, Dujovny M, Fandino R, et al. Microsurgical anatomy of the arachnoidal trabecular membranes and cisterns at the level of the tentorium. *Neurol Res*, 1996, 18(4): 305-312.
- [11] Rhoton AL Jr. The posterior fossa cisterns. *Neurosurgery*, 2000, 47(3 Suppl): 287-289.
- [12] 樊俊, 漆松涛, 张喜安等. 松果体区脑池和蛛网膜的显微解剖研究. *中国临床解剖学*, 2011, 29(1): 1-7.
- [13] 林宜生, 梁树立, 漆松涛等. 松果体区手术入路与手术间隙的显微外科解剖. *中国神经精神疾病杂志*, 2002, 28: 273-275.
- [14] Yaron A, Parker EC, Kelly PJ. Occipital transtentorial approach to the precentral cerebellar fissure and posterior incisural space. *Neurosurgery*, 2009, 65(3): 554-564.
- [15] Radovanovic I, Dizdarevic K, de Tribolet N, et al. Pineal region tumors-neurosurgical review. *Med Arh*, 2009, 63(3): 171-173.
- [16] Ann-Christine L, Tomohisa N, Tarja R, et al. Sitting position for removal of pineal lesions: The Helsinki Experience. *J of World Neurosurgery*, 2010, 74(4/5): 505-513.
- [17] Ammirati M, Bernardo A, Musumeci, et al. A Comparison of different infratentorial-supracerebellar approaches to the posterior and middle incisural space: a cadaveric study. *J Neurosurg*, 2002, 97(4): 922-928.
- [18] Vinca GH, Herbold C, Coburger J, et al. An anatomical assessment of the supracerebellar midline and paramedian approaches to the inferior colliculus for auditory midbrain implants using a neuronavigation model on cadaveric specimens. *J Clin Neurosci*, 2010, 17(1): 107-112.
- [19] Vishteh AG, David CA, Marciano FF, et al. Extreme lateral supracerebellar infratentorial approach to the posterolateral mesencephalon: technique and clinical experience. *Neurosurgery*, 2000, 46: 384-389.
- [20] Vougioukas VI, Omran H, Gläsker S, et al. Far lateral supracerebellar infratentorial approach for the treatment of upper brainstem gliomas: clinical experience with pediatric patients. *Childs. Nerv Syst*, 2005, 21: 1037-1041.
- [21] 罗正祥, 张岩松, 许云等. 极外侧小脑上天幕下入路的显微解剖研究. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2009, 14(3): 125-128.
- [22] Jittapiromsak P, Little AS, Deshmukh P, et al. Comparative analysis of the retrosigmoid and lateral supracerebellar infratentorial approaches along the lateral surface of the pontomesencephalic junction: a different perspective. *Neurosurgery*, 2008, 62(5 Suppl 2): 279-287.