

颅中窝脑静脉的显微解剖与影像学观察

邓雪飞 陶伟 朱友余 刘斌 赵红 王峰 韩卉

【摘要】 目的 通过颅中窝脑静脉的显微解剖、影像学观察及其对照研究,为经翼点和经眶颧手术入路中脑静脉的保护提供形态学基础。方法 分别对 30 例(60 侧)颈内静脉灌注蓝色乳胶的成人尸头湿标本、36 例(60 侧)DSA 静脉相、25 例(50 侧)CT 静脉造影(CTV)和 25 例(50 侧)MR 静脉造影(MRV)图像进行观测。结果 以显微解剖观测结果作为评价标准,DSA、CTV 和 MRV 分别能够观察到 70%、52% 和 42% 的颅中窝脑静脉;根据颅中窝脑静脉注入硬脑膜窦处位置的不同,其分为海绵窦型、蝶顶窦型、蝶岩窦型和岩上窦型,各型脑静脉能被影像学手段区分;影像学观测到的大脑中浅静脉数目和分型与显微解剖相比较,差异无统计学意义。结论 术前影像学检查有助于经翼点和经眶颧手术入路的设计和术中脑静脉的保护。

【关键词】 脑静脉; 颅中窝; 手术入路设计; 显微解剖; 影像学

Microanatomy of cerebral veins in the middle cranial fossa and its venograms obtained by neuroimages Deng Xuefei, Tao Wei, Zhu Youyu, Liu Bin, Zhao Hong, Wang Feng, Han Hui. Department of Human Anatomy, Anhui Medical University, Hefei 230032, China Corresponding author: Han Hui, Email: knowou@163.com

【Abstract】 Objective To identify anatomical features of the cerebral veins in middle cranial fossa on cadaver and to correlate such features with that of digital subtraction angiogram (DSA), computed tomographic venography (CTV) and magnetic resonance venography (MRV). **Methods** A total of 30 adult cadavers and 86 patients were examined with anatomical dissections or DSA, CTV and MRV, respectively. The number, diameter, and the location of the cerebral veins entering the sinus in middle cranial fossa were measured and compared between cadavers and neuroimages. **Results** Compared with cadavers, DSA, CTV, and MRV revealed 70%, 52%, and 42% of the cerebral veins in middle cranial fossa respectively. The dural entrances of cerebral veins varied but were identifiable in neuroimages. According to the location of dural entrance, the cerebral veins in middle cranial fossa were divided into four types: veins entered cavernous sinus, sphenoparietal sinus, sphenopetrosal sinus or superior petrosal sinus. There were no significant differences about the number and typing of SMCV between cadavers and neuroimages. **Conclusions** Unique anatomical features of the cerebral veins in middle cranial fossa in the cadaver are correlated to that of the neuroimages and thus the variants of the veins with neuroimaging modalities should be considered in the preoperative planning.

【Key words】 Cerebral vein; Middle cranial fossa; Preoperative planning; Microanatomy; Neuroimage

颅脑深部的手术如大脑动脉环动脉瘤等常采用经翼点入路和经眶颧入路^[1],手术过程中容易损伤到颅中窝脑静脉,进而发生脑水肿、静脉性梗死等并发症^[1-3]。术前对颅中窝脑静脉的评价将有利于减少或避免术中静脉的损伤^[2]。虽然已有学者对颅中窝脑静脉,尤其是大脑中浅静脉进行了多方面的解剖和影像学研究^[4-7],但是还存在较多的争议。Han 等^[8]以显微解剖作为参考标准,评价影像学检

查对于脑静脉的观察价值,为脑静脉的研究提供了新的思路。本研究旨在通过颅中窝脑静脉的显微解剖与影像学对照研究,以为经翼点和经眶颧手术入路的设计和手术过程中脑静脉的保护提供基础。

1 材料和方法

本项研究共涉及尸体标本 30 例、临床患者 86 例,其中尸体标本由安徽医科大学人体解剖学教研室提供,临床患者资料来自安徽医科大学第一附属医院放射科,资料收集时间 2011 年 6 月—2013 年 6 月。本研究经安徽医科大学伦理委员会论证(批准文号 2012238),并经患者本人或其家属知情同意。

1.1 显微解剖

选取经 10% 甲醛固定的成人尸头湿标本 30 例

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2014.01.007

基金项目:国家自然科学基金(81200895)

作者单位:230032 合肥,安徽医科大学人体解剖学教研室(邓雪飞、朱友余、王峰、韩卉);安徽理工大学医学院人体解剖学教研室(陶伟);安徽医科大学第一附属医院放射科(刘斌、赵红)

通信作者:韩卉,Email:knowou@163.com

(60 侧), 其中男 17 例, 女 13 例; 年龄 16 ~ 69 岁, 平均 (49 ± 11) 岁。所有标本肉眼观未见明显畸形, 遗体捐献记录显示非脑血管意外死亡。经颈内静脉逆行加压灌注蓝色乳胶, 常规开颅去除颅顶盖, 逐步分块将大脑半球去除, 观察颅中窝脑静脉的形态、注入硬脑膜窦处的位置, 在注入处前 5 mm 用游标卡尺测量静脉的管径。

1.2 DSA

采用西门子 Axiom Artis 全数字化平板 DSA 机。Seldinger 技术穿刺股动脉。扫描参数: 造影剂(碘海醇注射液, 安盛药业有限公司) 流率 3 ~ 5 ml/s, 总量 7 ~ 10 ml; 摄片速率 3 帧/s; 摄取经颈内动脉的正、侧位造影系列片的静脉相。自 36 例患者选择 60 侧无脑静脉系疾病的 DSA 静脉相进行观测, 其中男 22 例, 女 14 例, 年龄 (46 ± 18) 岁(11 ~ 90 岁)。DSA 检查指征: 怀疑颅内损伤(最终检查结果未见明显异常) 12 例, 动脉瘤 11 例, 额、顶或枕叶肿瘤 9 例, 颅内出血 4 例。

1.3 CT 静脉造影(computed tomographic venography, CTV)

采用 64 层 GE-light speed VCT(GE 公司, 美国)。扫描参数: 螺距 0.531, 层厚 2.5 mm, 管电压 120 kV, 管电流 335 mA; 静脉注射欧乃派克 100 ml(含碘 350 mg/ml), 流率 4 ml/s, 延迟 50 s 扫描。扫描范围: 颅顶至下颌骨下缘。扫描数据传至 AW 4.2 工作站, 容积再现法重建。对 25 例(50 侧) 无脑静脉系疾病的 CTV 图像进行观测, 其中男 14 例, 女 11 例, 年龄 (45 ± 17) 岁(14 ~ 74 岁)。CTV 检查指征: 怀疑颅内损伤(最终检查结果未见明显异常) 9 例, 动脉瘤 6 例, 额、顶或枕叶肿瘤 10 例。

1.4 MR 静脉成像(magnetic resonance venography, MRV)

采用德国 Siemens Magnetom Vision 1.5T 超导型 MR。扫描参数: 颅脑冠状面连续 2D 时间飞跃法成像; 层厚 1.5 mm, TR 26 ms, TE 7.2 ms, 反转角 60° , 矩阵 224×256 , FOV $250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ 。采集层面下方设置饱和带以消除动脉产生的信号; 扫描数据传至后处理工作站, 最大密度投影法重建。对 25 例(50 侧) 无脑静脉系疾病的 MRV 图像进行观测, 其中男 13 例, 女 12 例, 年龄 (55 ± 20) 岁(17 ~ 81 岁)。MRV 检查指征: 怀疑颅内损伤(最终检查结果未见明显异常) 12 例, 腔隙性脑梗死 8 例, 额、顶或枕叶肿瘤 5 例。

1.5 颅中窝脑静脉的分型标准

本研究中, 笔者根据颅中窝脑静脉注入硬脑膜窦处的位置不同, 将脑静脉分为 4 型。(1) 海绵窦型:

脑静脉直接注入海绵窦的前上部, 经海绵窦向后注入岩上窦, 或向下经岩下窦注入乙状窦末端, 或向外下经卵圆孔导静脉与翼丛相交通(图 1)。(2) 蝶顶窦型: 脑静脉注入蝶顶窦的外侧, 蝶顶窦是蝶骨小翼下方硬脑膜双层间的脑膜静脉, 从外侧向内侧注入海绵窦的前上部(图 2)。(3) 蝶岩窦型: 脑静脉注入颅中窝底的蝶岩窦, 蝶岩窦是走行在颅底硬脑膜双层间的脑膜静脉, 前端位于眶上裂下缘后方, 沿颅中窝底部、圆孔和卵圆孔的外侧走行, 从前向后注入岩上窦或横窦末端, 或经卵圆孔导静脉注入翼丛, 或与海绵窦后部相交通(图 3)。(4) 岩上窦型: 脑静脉自颞底从前向后直接注入岩上窦(图 1)。

1.6 统计学方法

所得数据采用 SPSS 11.5 统计学软件处理, 符合近似正态分布的计量资料及用 $\bar{x} \pm s$ (min ~ max) 表示。非正态分布数据采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。显微解剖与 DSA、CTV、MRV 结果之间行单因素方差分析(ANOVA)及 q 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颅中窝脑静脉的数目和直径

60 侧解剖标本中共观测到 202 支脑静脉, 60 侧 DSA 图像中共观测到 137 支脑静脉, 50 侧 CTV 图像中共观测到 84 支脑静脉, 50 侧 MRV 图像中共观测到 72 支脑静脉, 以显微解剖观测结果作为评价标准, DSA、CTV 和 MRV 分别能够观察到 68%、50% 和 43% 的脑静脉(表 1)。显微解剖测得的脑静脉直径为 (2.3 ± 1.0) mm, DSA、CTV 和 MRV 测得的平均直径比显微解剖大 26%、35% 和 48%, 最小直径为显微解剖的 3 ~ 5 倍(表 2)。

2.2 不同分型颅中窝脑静脉的形态学特点

海绵窦型和岩上窦型脑静脉在显微解剖和影像学图像中均易辨认, 可见逐渐增粗的脑静脉直接注入海绵窦和岩上窦(图 1)。

蝶顶窦型和蝶岩窦型脑静脉经过脑膜静脉间接注入海绵窦, 岩上窦或横窦末端, 或注入卵圆孔导静脉。脑膜静脉在影像学图像中表现为脑静脉的末端出现扁平板状、直径较粗大的部分, 或者该部位显示不清或者造影剂的积聚(即血管管壁的不连续性); 然后根据脑膜静脉的解剖位置区分蝶顶窦或蝶岩窦(图 2、3)。

2.3 大脑中浅静脉

大脑中浅静脉为最常见的颅中窝脑静脉, 显微解剖、DSA、CTV 和 MRV 观察到的脑静脉中, 大脑中浅静脉分别占 38% (76/202)、53% (73/137)、68%

(57/84)、76% (55/72)。DSA、CTV、MRV 和显微解剖观察到的大脑中浅静脉数目差异均无统计学意义,测得的直径比显微解剖约大 17% (表 3)。DSA、CTV、MRV 与显微解剖观察到大脑中浅静脉的分型差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 共计 261 支静脉中, 海绵窦型、蝶顶窦型、蝶岩窦型和岩上窦型分别占 47% (122/261)、26% (68/261)、24% (63/261) 和 3% (8/261)。

2.4 颅中窝其他静脉

显微解剖中, 除大脑中浅静脉外, 共观察到 126 支其它脑静脉: 大脑前静脉 9 支, 其中 8 支注入海绵

窦, 1 支注入蝶顶窦; 大脑中深静脉 13 支, 其中 10 支注入海绵窦, 2 支注入蝶顶窦, 1 支注入颅底窦; 基底静脉 6 支, 其中 4 支注入海绵窦, 2 支注入蝶顶窦; 额叶底面静脉 17 支, 其中 4 支注入海绵窦, 9 支注入蝶顶窦, 4 支注入颅底窦; 颞叶底面静脉 81 支, 6 支注入海绵窦, 15 支注入蝶顶窦, 19 支注入颅底窦, 41 支注入岩上窦。

影像学检查中也发现颅中窝静脉窦有基底静脉和来自额叶底面或颞叶底面的静脉及其属支的注入, 但是除 CTV 中可以通过三维旋转判断血管与骨的关系辨认来源外, DSA 和 MRV 大多数不能够准

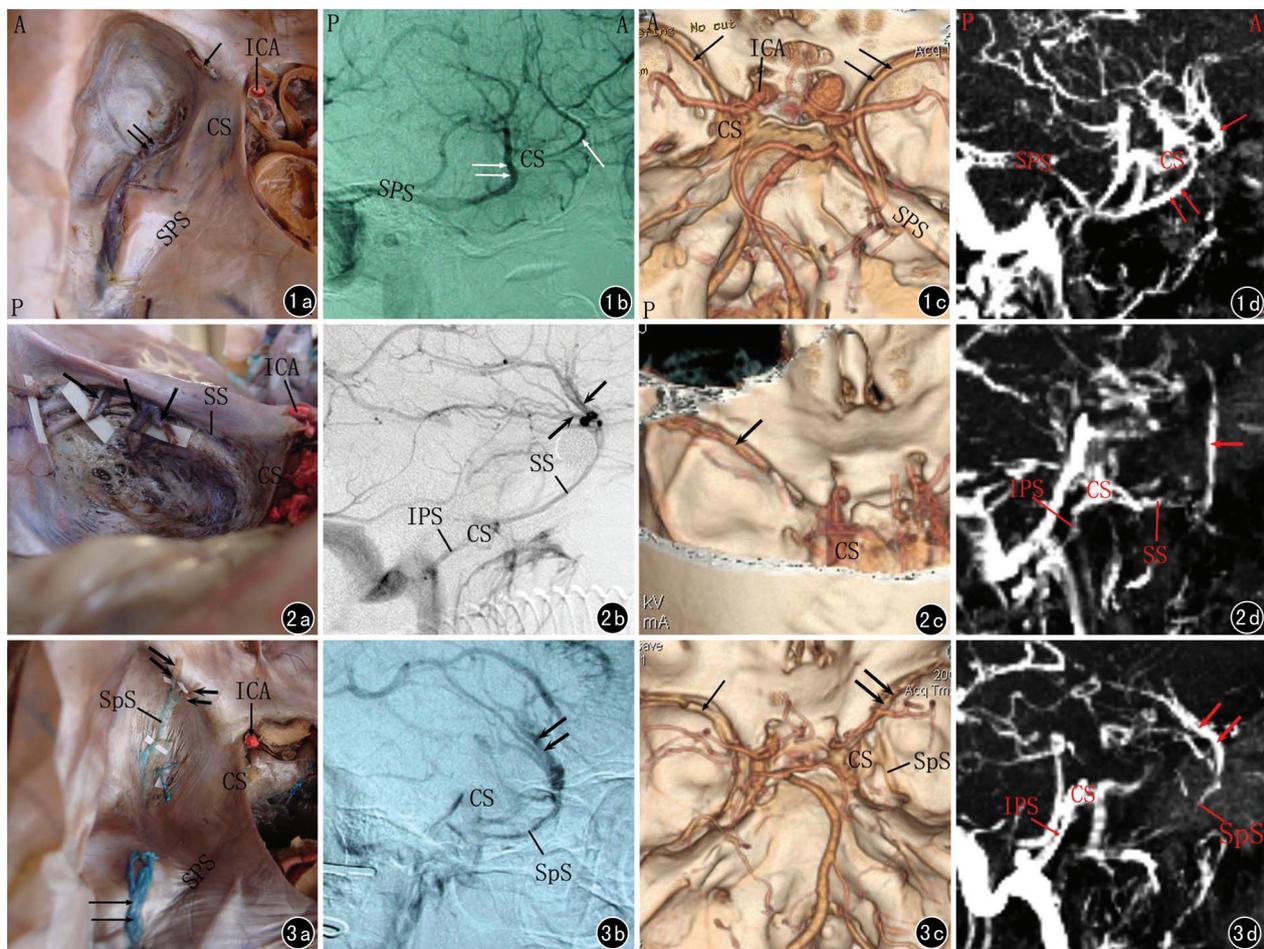


图 1 颅中窝注入海绵窦(单箭头)和岩上窦(双箭头)的脑静脉 图 2 颅中窝注入蝶顶窦的脑静脉(单凹箭头) 图 3 颅中窝注入蝶岩岩窦的脑静脉(双凹箭头) 1a, 2a, 3a 显微解剖 1b, 2b, 3b DSA 1c, 2c, 3c CT 静脉造影 1d, 2d, 3d MR 静脉造影 A: 前 CS: 海绵窦 ICA: 颈内动脉 IPS: 岩下窦 P: 后 SpS: 蝶岩窦 SPS: 岩上窦 SS: 蝶顶窦

表 1 不同分型颅中窝脑静脉的数目(支)

分型	显微解剖(60 侧)	数字减影血管造影(60 侧)	计算机断层摄影静脉造影(50 侧)	磁共振静脉造影(50 侧)
海绵窦型	1(0,2)(0-3)[73]	1(0,2)(0-4)[60]	0(0,1)(0-3)[26] ^{ab}	0(0,1)(0-2)[32] ^{ab}
蝶顶窦型	0(0,1)(0-6)[50]	0(0,0)(0-4)[33]	0(0,1)(0-3)[28]	0(0,0)(0-2)[15] ^a
蝶岩窦型	0(0,0)(0-7)[36]	0(0,1)(0-4)[35]	0(0,1)(0-3)[19]	0(0,1)(0-3)[23]
岩上窦型	1(0,1)(0-3)[43]	0(0,0)(0-1)[9] ^a	0(0,0)(0-2)[11] ^a	0(0,0)(0-1)[2] ^a
合计	3(2,4)(1-8)[202]	2(1,3)(0-4)[137] ^a	1(1,2)(0-5)[84] ^{ab}	1(1,2)(0-3)[72] ^{ab}

注: 数据为非正态分布, 统计结果采用中位数(四分位数)[总数]表示; ^a 与显微解剖相比较, $P < 0.05$, ^b 与数字减影血管治疗相比较, $P < 0.05$

表 2 不同分型颅中窝脑静脉的直径(min ~ max, $\bar{x} \pm s$)

分型	显微解剖(60 侧)	数字减影血管造影(60 侧)	计算机体层摄影静脉造影(50 侧)	磁共振静脉造影(50 侧)
海绵窦型	2.4 ± 0.9(1.0 - 5.0)	2.9 ± 1.0(1.4 - 5.7) ^a	3.2 ± 0.7(2.0 - 4.7) ^a	3.3 ± 0.9(1.8 - 5.0) ^a
蝶顶窦型	2.3 ± 1.0(0.4 - 5.0)	2.9 ± 1.2(1.3 - 6.1) ^a	2.9 ± 1.0(1.5 - 5.0) ^a	3.7 ± 0.9(2.5 - 5.2) ^{ab}
蝶岩窦型	2.0 ± 1.0(0.6 - 4.5)	3.0 ± 0.9(1.5 - 4.9) ^a	3.3 ± 0.9(1.9 - 4.8) ^a	3.2 ± 0.7(1.9 - 4.5) ^a
岩上窦型	2.4 ± 0.9(1.0 - 4.6)	2.6 ± 0.6(1.6 - 3.7)	2.9 ± 0.8(1.6 - 4.2)	3.5 ± 0.3(3.3 - 3.7)
合计	2.3 ± 1.0(0.4 - 5.0)	2.9 ± 1.0(1.3 - 6.1) ^a	3.1 ± 0.9(1.5 - 5.0) ^a	3.4 ± 0.8(1.8 - 5.2) ^{ab}

注:与显微解剖相比较,^a $P < 0.05$;与数字减影血管造影相比较,^b $P < 0.05$

表 3 大脑中浅静脉的数目、直径(min ~ max, $\bar{x} \pm s$)及分型[例(%)]

项目	显微解剖(60 侧)	数字减影血管造影(60 侧)	计算机体层摄影静脉造影(50 侧)	磁共振静脉造影(50 侧)	总计(220 例)
数目	1.3 ± 0.6(0 - 3)	1.2 ± 0.6(0 - 3)	1.1 ± 0.5(0 - 2)	1.1 ± 0.4(0 - 2)	
直径	3.0 ± 0.9(1.5 - 5.0)	3.5 ± 0.9(1.9 - 6.1) ^a	3.5 ± 0.8(1.9 - 5.0) ^a	3.6 ± 0.7(1.9 - 5.2) ^a	
分型					
海绵窦型	41(54)	34(47)	22(39)	25(45)	122(47)
蝶顶窦型	21(28)	18(25)	17(30)	12(22)	68(26)
蝶岩窦型	12(16)	20(27)	15(26)	16(29)	63(24)
岩上窦型	2(3)	1(1)	3(5)	2(4)	8(3)
合计	76	73	57	55	261

注:与显微解剖相比较,^a $P < 0.05$

确辨认其来源。

3 讨论

3.1 影像学检查对颅中窝静脉的观察价值

DSA 是脑静脉最敏感的检查方法,可以作为评价其它影像学检查手段的标准^[8];CTV 可同时显示静脉、动脉和骨,有利于明确血管的位置关系^[9];MRV 没有放射性,无需造影剂即可显示血管^[10]。本研究结果显示,以显微解剖为标准,DSA、CTV 和 MRV 分别能够观察到 68%、50% 和 43% 的颅中窝脑静脉,而测得的直径比显微解剖分别大 26%、35% 和 48%,最小直径为显微解剖的最小直径 3 ~ 5 倍,说明影像学检查对于直径较小的血管显示效果较差。本研究中,显微解剖示大脑中浅静脉平均直径约 3.0 mm,较为粗大,因而能被各种影像学技术观察到。影像学测量的大脑中浅静脉直径比显微解剖大 17% 左右,以 MRV 图像最明显,其原因在于影像学图像空间分辨率相对较差,较难确定静脉的边界,测量直径时依据的是最大边界;MRV 的空间分辨率较 CTV 和 DSA 差,故测得的直径最大。

3.2 颅中窝脑静脉注入硬脑膜窦处的区分

有关颅中窝脑静脉注入硬脑膜窦处的争议很多。而 San Millán Ruíz 等^[4]认为蝶顶窦不存在;Tubbs 等^[6]在 15 例标本中均发现了蝶顶窦,其对蝶顶窦的部分描述(在颅底向后注入卵圆孔导静脉)又与他人蝶岩窦的概念相同;San Millán Ruíz 等^[5]认为,在海绵窦外侧存在与海绵窦起源和功能不同的外侧海绵窦,但其后续的 DSA 观察中,对外侧海

绵窦的描述也与蝶岩窦基本一致^[7]。从胚胎发育的角度分析,颅中窝底部的硬脑膜窦(包括各研究提到的蝶岩窦、外侧海绵窦、旁海绵窦和颅底窦等)均是胚胎时期引流大脑中浅静脉的原始幕窦(引流入横窦外侧与岩上窦交界处)的残留^[5]。因此,进行详细的区分没有实质性的临床意义,故本研究只保留了蝶岩窦一种说法。

本研究根据注入硬脑膜窦处位置的不同,将颅中窝脑静脉分为海绵窦型、蝶顶窦型、蝶岩窦型和岩上窦型。在显微解剖和 CTV 中,通过静脉和骨之间的三维关系很容易区分各型脑静脉;DSA 和 MRV 对海绵窦型和岩上窦型脑静脉较易辨认,对蝶顶窦型和蝶岩窦型的辨认较为困难。为易于辨认,笔者认为,首先辨认脑膜静脉,其表现为脑静脉的末端管壁不延续,突然增粗或变细或消失;然后判断脑膜静脉与海绵窦之间的关系,若脑膜静脉注入海绵窦前端则为蝶顶窦,反之则为蝶岩窦。海绵窦不显影时,则要根据解剖位置(海绵窦基本与岩上窦和横窦在同一水平面;蝶岩窦位于颅底,在该平面以下)分辨;从横窦下缘向前做一与头颅矢状轴垂直的平面,造影剂积聚在此平面之上为海绵窦,在此平面之下则为蝶岩窦。

3.3 颅中窝脑静脉术前评价的临床意义

大脑中浅静脉对颞枕叶限制抬起的程度是与手术入路的选择和术后并发症的发生关系最密切的因素^[2]。对于大脑中浅静脉来说,即表现为脑静脉可游离段的长度。在不同分型的大脑中浅静脉中,海绵窦型和岩上窦型脑静脉的游离段较长,不干扰手

术操作;蝶顶窦型脑静脉的游离段长度较短,手术中可以通过游离蝶顶窦的方式保护脑静脉^[1];蝶岩窦型脑静脉的游离段较短,且颅底的硬脑膜与颅骨连接紧密,难以通过游离脑膜静脉的方式延长脑静脉,故手术中容易受到损伤^[8]。

颅中窝其它静脉也与经翼点和经眶颧手术入路的选择有关^[11-12],一方面部分静脉的直径比较粗大,在本研究中最大直径 3.5 mm,与大脑中浅静脉的平均直径相当,这种大的静脉损伤后并发症较重;另一方面,某些静脉与手术的目标位置如动脉瘤结合紧密^[12],分离时容易导致出血,影响视野操作。对于这些静脉的观察以 CTV 最为合适,其可多方位旋转辨认静脉和动脉、骨及瘤体的关系。

综上所述,颅中窝脑静脉的变异大,但术前影像学检测技术能对其进行有效评价,从而有助于经翼点和经眶颧手术入路的设计和术中脑静脉的保护。

参 考 文 献

- [1] Hasegawa H, Inoue T, Sato K, et al. Mobilization of the sphenoparietal sinus: a simple technique to preserve prominent frontobasal bridging veins during surgical clipping of anterior communicating artery aneurysms: technical case report [J]. *Neurosurgery*, 2013, 73(1 Suppl Operative): onsE124-127.
- [2] Nagata T, Ishibashi K, Metwally H, et al. Analysis of venous drainage from sylvian veins in clinoidal meningiomas[J]. *World Neurosurg*, 2013, 79(1): 116-123.
- [3] Hayashi N, Sato H, Tsuboi Y, et al. Consequences of preoperative evaluation of patterns of drainage of the cavernous sinus in patients treated using the anterior transpetrosal approach [J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2010, 50(5): 373-377.

- [4] San Millán Ruíz D, Fasel JH, Rufenacht DA, et al. The sphenoparietal sinus of breschet: does it exist? An anatomic study [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2004, 25(1): 112-120.
- [5] San Millán Ruíz D, Gailloud P, de Miquel Miquel MA, et al. Laterocavernous sinus[J]. *Anat Rec*, 1999, 254(1): 7-12.
- [6] Tubbs RS, Salter EG, Wellons JC, 3rd, et al. The sphenoparietal sinus[J]. *Neurosurgery*, 2007, 60(2 Suppl 1): ONS9-12.
- [7] Gailloud P, San Millán Ruíz D, Muster M, et al. Angiographic anatomy of the laterocavernous sinus [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2000, 21(10): 1923-1929.
- [8] Han H, Deng X, Fong AH, et al. Dural entrance of the bridging vein in the middle cranial fossa: a novel classification of the cerebral veins for preoperative planning[J]. *Neurosurgery*, 2010, 67(3 Suppl Operative): ons9-15.
- [9] Brockmann C, Kunze SC, Schmiedek P, et al. Variations of the superior sagittal sinus and bridging veins in human dissections and computed tomography venography [J]. *Clin Imaging*, 2012, 36(2): 85-89.
- [10] Boeckh-Behrens T, Lutz J, Lummel N, et al. Susceptibility-weighted angiography (SWAN) of cerebral veins and arteries compared to TOF-MRA. *Eur J Radiol [J]*, 2012, 81(6): 1238-1245.
- [11] Saito R, Kumabe T, Kanamori M, et al. Preoperative evaluation of the deep cerebral veins using 3-tesla magnetic resonance imaging [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2011, 54(3): 105-109.
- [12] Suzuki Y, Nakajima M, Ikeda H, et al. Preoperative evaluation of the venous system for potential interference in the clipping of cerebral aneurysm [J]. *Surg Neurol*, 2004, 61(4): 357-364.

(收稿日期:2013-11-04)

(本文编辑:张萍)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于参考文献著录格式的要求

本刊执行 GB/T 7714—2005《文后参考文献著录规则》。依照参考文献在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字加方括号标出,并于文献题名后增加标注文献类型标志项目,如期刊文献标注[J]。尽量避免引用摘要作为参考文献。内部刊物、未发表资料、个人通信等请勿作为文献引用,确需引用时,可将其在正文相应处注明。引用文献(包括文字和表达的原意)务请作者与原文核对无误。同一文献作者不超过 3 人全部著录;超过 3 人只著录前 3 人,后依文种加表示“等”的文字。作者姓名一律姓氏在前,名字在后,外国人的名字采用首字母缩写形式,缩写名后不加缩写点;不同作者姓名之间用“,”隔开。外文期刊名称用缩写,以 Index Medicus 中的格式为准;中文期刊名用全称。每条参考文献均须著录起止页。有关参考文献的书写格式请注意参考本刊 2014 年第 1 期所引文献的格式。

本刊编辑部