

# 颅内间变性血管外皮瘤合并肺部多发性转移一例

马春华 张学斌 姜榕 吕远 李金铎 王斌 孙立伟

【关键词】 血管外皮细胞瘤； 脑疾病； 肺； 肿瘤转移； 病例报告

【Key words】 Hemangiopericytoma; Brain diseases; Lung; Neoplasm metastasis; Case reports

## Intracranial anaplastic hemangiopericytoma with pulmonary metastases: one case report

MA Chun-hua<sup>1</sup>, ZHANG Xue-bin<sup>2</sup>, JIANG Rong<sup>1</sup>, LÜ Yuan<sup>1</sup>, LI Jin-duo<sup>1</sup>, WANG Bin<sup>1</sup>, SUN Li-wei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Intervention, Tianjin Key Laboratory of Cerebral Vascular and Neurodegenerative Diseases; <sup>2</sup>Department of Pathology, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300060, China

Corresponding author: JIANG Rong (Email: jiangrong1989@sina.com)

患者 女性, 51 岁, 主因右侧小脑半球和小脑蚓部血管外皮瘤(HPC)切除术后 10 年、左侧小脑半球和小脑蚓部血管外皮瘤切除术后 3 年, 肿瘤肺部转移 7 个月, 头痛伴言语不清 2 个月, 于 2014 年 3 月 3 日入院。患者 10 年前(2004 年 4 月 28 日)主因“头痛 2 周”于当地医院行头部 CT 检查发现右侧小脑占位性病变。于 2004 年 5 月 2 日至天津市环湖医院神经外科诊断与治疗, 入院后头部 MRI 增强扫描显示, 右侧小脑半球和小脑蚓部占位性病变, 考虑脑膜瘤。胸部 X 线检查未见明显异常。于 2004 年 5 月 11 日在全身麻醉下行右侧小脑半球和小脑蚓部占位性病变切除术。术中可见右侧小脑半球外上 1/4 象限占位性病变, 呈红色、质地不均、包膜完整、血运中等, 分次完整切除, 肿瘤基底位于小脑幕, 大小约 3.60 cm × 2.90 cm × 2.40 cm, 术中出血约 100 ml。切除组织行病理学检查。(1)大体标本观察: 手术切除标本为破碎组织块, 大小约 3.50 cm × 2.50 cm × 2.50 cm, 呈灰白色, 切面“鱼肉”状。以体积分数为 4% 中性甲醛溶液固定 24 h, 常规脱水、石蜡包埋, 制备 4 μm 脑组织切片, 分别行 HE 染色和免疫组织化学染色。(2)HE 染色: 肿瘤细胞填充于毛细血管之间, 呈梭形, 染色质细小、核仁不明显, 细胞密度增

加、界限不清, 核分裂象 3/10 个高倍视野, 无坏死, 异型性不明显, 肿瘤组织血管丰富, 呈“鹿角”状。(3)免疫组织化学染色: 肿瘤细胞网织纤维染色阳性(图 1)。最终病理诊断为(右侧小脑)血管外皮瘤。术后 1 个月外院行右侧小脑肿瘤切除区局部放射治疗, 总剂量 50 Gy(2 Gy × 5 d/周, 共治疗 5 周)。

患者 3 年前(2011 年 12 月 10 日)因“头痛 1 周”于当地医院行头部 CT 检查显示左侧小脑半球和小脑蚓部占位性病变。于 2011 年 12 月 15 日再次至我院神经外科治疗。入院后头部 MRI 显示, 左侧小脑半球和小脑蚓部占位性病变, 考虑肿瘤复发(图 2)。胸部 X 线检查未见异常。于 2011 年 12 月 21 日在全身麻醉下行左侧小脑半球和小脑蚓部占位性病变切除术。术中可见肿瘤基底位于小脑幕, 大小约 3.30 cm × 3.60 cm × 3.20 cm, 呈灰红色、质地柔软、血运丰富、边界清晰、包膜完整, 术中出血严重, 部分切除肿瘤。(1)大体标本观察: 切除标本为破碎组织块, 大小约 2.50 cm × 2.00 cm × 2.00 cm, 呈灰红色, 切面“鱼肉”状。(2)HE 染色: 肿瘤细胞填充于毛细血管之间, 呈梭形, 染色质细小、核仁不明显, 无坏死, 细胞密度增加、界限不清, 核分裂象 4/10 个高倍视野, 异型性不明显, 肿瘤组织血管丰富, 呈“鹿角”状(图 3)。最终病理诊断为(左侧小脑)血管外皮瘤。术后 1 个月外院行左侧小脑切除区局部放射治疗, 总剂量为 40 Gy(2 Gy × 5 d/周, 持续治疗 4 周)。每 6 个月随访 1 次, MRI 增强扫描提示颅内残留病灶大小无明显变化。

患者 7 个月前(2013 年 7 月 20 日)外院随访时

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2016.02.009

作者单位: 300060 天津市环湖医院肿瘤介入科 天津市脑血管与神经变性重点实验室(马春华、姜榕、吕远、李金铎、王斌、孙立伟), 病理科(张学斌)

通讯作者: 姜榕(Email: jiangrong1989@sina.com)

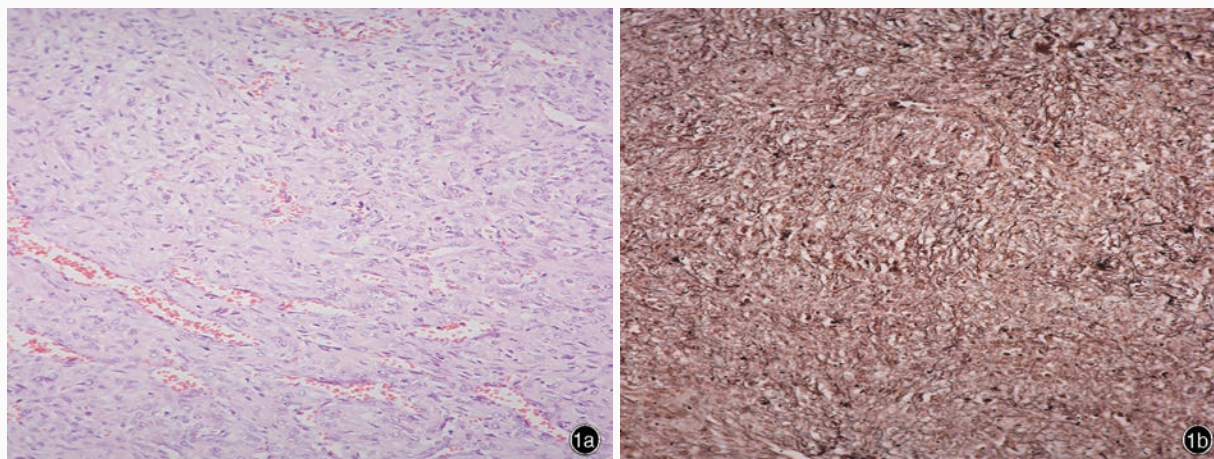
胸部X线和CT提示双肺多发占位性病变,结合病史考虑为颅内血管外皮瘤肺部转移,但未进一步检查;2个月前出现头痛伴言语不清,至我院就诊,头部MRI增强扫描提示小脑蚓部占位性病变,考虑肿瘤复发,遂于2014年3月3日以“小脑血管外皮瘤肺部转移”入院。体格检查:神志清楚,言语不清;脑神经检查无异常;四肢活动佳,肌力、肌张力正常,病理征未引出。于2014年3月5日复查头部MRI增强扫描显示小脑蚓部占位性病变,考虑肿瘤复发(图4)。于2014年3月10日行数字减影血管造影术(DSA)检查提示小脑蚓部异常血管染色,由右侧脑膜中动脉、左侧枕动脉、左侧小脑后下动脉、右侧小脑上动脉分支供血,血运较丰富。腹部和盆腔CT检查未见异常。于2014年3月15日行胸部CT检查并在CT定位下行右肺占位性病变组织穿刺活检术,病理诊断为间变性血管外皮瘤(图5)。于2014年3月20日在全身麻醉下行小脑蚓部占位性病变切除术。术中可见肿瘤位于近中线旁,与小脑幕粘连紧密,大小约3.60 cm × 4.40 cm × 3.90 cm,肿瘤基底位于小脑幕横窦和窦汇并偏向左侧,质地较韧、呈灰红色、血运丰富、边界清晰。于手术显微镜下分离并完整切除肿瘤,术中失血约800 ml。(1)大体标本观察:切除标本为破碎组织块,大小约3.50 cm × 4.00 cm × 4.00 cm,呈灰红色、切面“鱼肉”状。(2)HE染色:肿瘤细胞填充于毛细血管之间,呈梭形,染色质细小、核仁不明显,界限不清,细胞密度增加,核分裂象7/10个高倍视野,可见出血、坏死,异型性明显;细胞间变特征明显,细胞密度较非间变部分明显增加。(3)免疫组织化学染色:肿瘤细胞胞膜CD34呈现阳性;胞核Ki-67抗原标记指数约为30%(图6)。最终病理诊断为(小脑)间变性血管外皮瘤(WHOⅢ级)。术后复查MRI增强扫描(2014年3月26日)显示双侧小脑散在点状强化(图7),患者术后恢复良好,于2014年4月10日出院。术后20 d(2014年4月30日)于外院行药物化疗。治疗方案为:尼莫司汀80 mg/m<sup>2</sup>(d1),每4周重复1次,4个周期为一疗程。目前已经完成2个周期的药物化疗,疗效评价为肺肿瘤停止进展(SD)、颅内肿瘤完全缓解(CR),总体疗效评价为肿瘤停止进展。目前继续原化疗方案。

## 讨 论

血管外皮瘤是一种组织肿瘤,起源于毛细血管

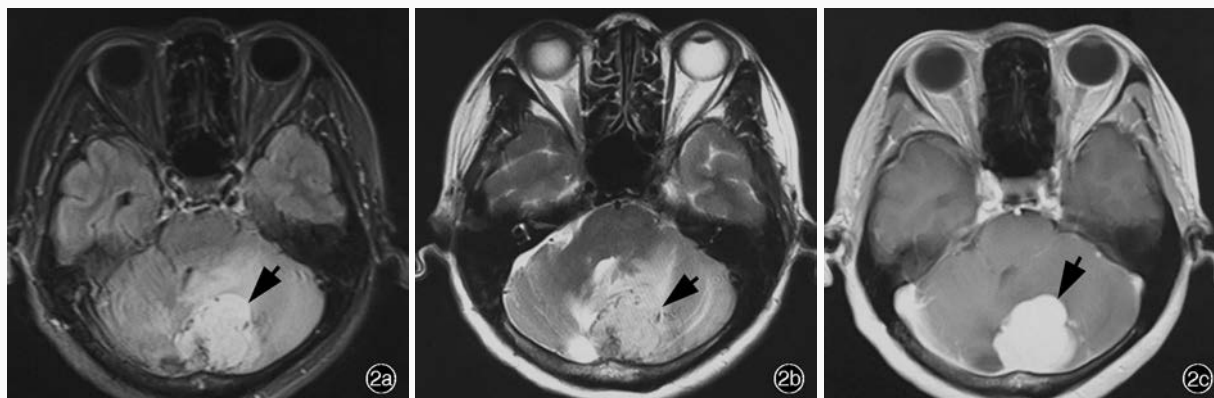
外膜的血管外皮细胞,可发生于人体各部位软组织中。颅内血管外皮瘤发生率较低,约占原发性中枢神经系统肿瘤的1%<sup>[1-2]</sup>。1942年,Stout和Murray<sup>[3]</sup>首次报告外周组织血管外皮瘤。1954年,Begg和Garret<sup>[4]</sup>报告首例原发性颅内血管外皮瘤:形态与脑膜瘤相似且大多数组织来源为脑膜,故将其归为脑膜瘤的血管外皮瘤样亚型。后经肿瘤酶学和电子显微镜研究发现,颅内血管外皮瘤与软组织血管外皮瘤相同,均起源于毛细血管外皮细胞<sup>[5-6]</sup>。世界卫生组织(WHO)于1993年经对中枢神经系统肿瘤的定位、定性、定级和定期诊断进行全面综合评价后,公布新的肿瘤分类方法,其中将颅内血管外皮瘤归类于中枢神经系统间叶非脑膜上皮肿瘤,属恶性肿瘤;2000年,世界卫生组织中枢神经系统肿瘤分类将颅内血管外皮瘤归为脑膜起源的间叶组织肿瘤;2007年,世界卫生组织中枢神经系统肿瘤分类将其定义为WHOⅡ级的交界性病变和WHOⅢ级的低度恶性病变<sup>[7]</sup>。颅内间变性血管外皮瘤组织学行为为具有更强的侵袭性,表现出术后易复发、易发生颅外转移等恶性肿瘤特征,以骨骼、肺、肝脏、肾脏、胰腺、肾上腺等组织或器官为主要转移部位<sup>[8]</sup>。颅内间变性血管外皮瘤好发于颅底、矢状窦或大脑镰旁、小脑幕等硬脑膜或静脉窦相邻区域。临床症状与体征多缺乏特异性,主要症状与体征表现为颅内压升高和肿瘤压迫、浸润引起的相应神经功能缺损。颅内间变性血管外皮瘤肉眼观察,肿瘤与周围脑组织分界清楚,呈分叶状或不规则状,多无完整包膜,易出血、质地较硬,呈灰红色或红棕色,切面“鱼肉”状,可见多个血管腔;光学显微镜观察肿瘤细胞呈梭形,胞核圆形或卵圆形、染色质呈中等密度、核仁不明显,细胞界限不清,核分裂象多见,可见重度异型性,肿瘤组织血管丰富,常呈“鹿角”状,可见出血、坏死<sup>[9]</sup>。间变性血管外皮瘤的病理诊断标准为核分裂象多见(至少5/10个高倍视野)和(或)坏死,并伴以下至少2项特征:出血、中至高度核异型性和细胞密度增加<sup>[10]</sup>。影像学表现为瘤体呈不规则分叶状、跨叶生长,伴出血、囊性变或坏死。病灶实质增强效应显著,呈明显不均匀强化,以窄基底与硬脑膜相连,少见“硬膜尾征”;肿瘤组织常侵蚀性破坏周围颅骨,占位效应和肿瘤周围水肿效应明显,可发生转移<sup>[11-12]</sup>。

颅内间变性血管外皮瘤需与恶性脑膜瘤相鉴别。恶性脑膜瘤发病年龄较轻,临床表现为颅内高

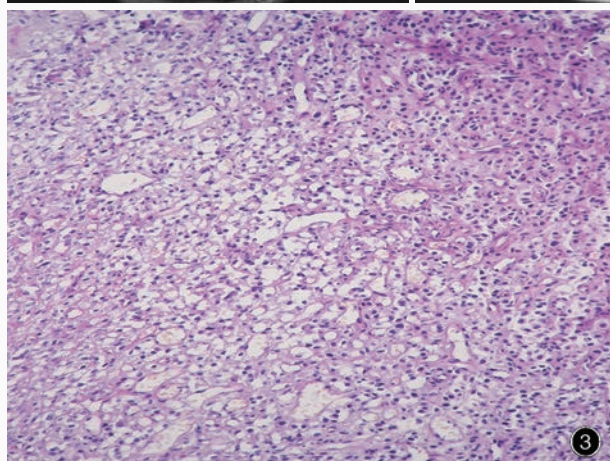


**图 1** 2004 年 5 月 11 日首次右侧小脑半球和小脑蚓部肿瘤切除术后,光学显微镜观察所见  $\times 200$  1a 肿瘤细胞填充于毛细血管之间,呈梭形,胞核圆形或卵圆形,染色质细小、核仁不十分明显,细胞密度增加、界限不清,可见核分裂象,肿瘤组织血管丰富,呈“鹿角”状 HE 染色 1b 肿瘤细胞网状纤维染色阳性 网状纤维染色

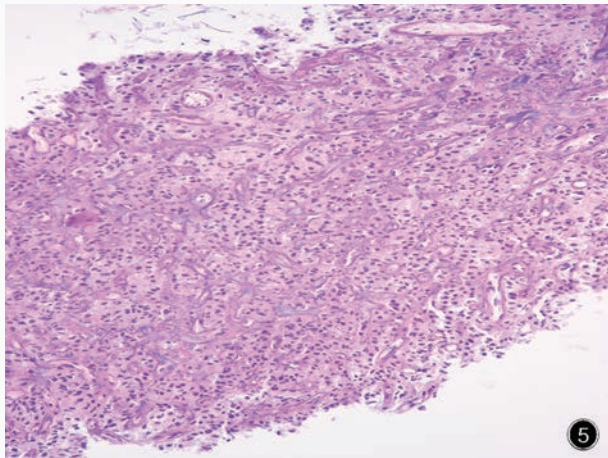
**Figure 1** Optical microscopy findings after first tumor resection in right cerebellar hemisphere and cerebellar vermis on May 11, 2004  $\times 200$  The tumor cells were filled between capillaries, and were fusiform, with round or oval nuclei, fine chromatin, unclear nucleoli, increased cell density, unclear cell boundaries, and visible nuclear fission. The blood vessels in the tumor tissue were abundant, in the shape of "antlers". HE staining (Panel 1a) Reticular fiber staining was positive for tumor cells. Reticular fiber staining (Panel 1b)



**图 2** 2011 年 12 月 16 日头部 MRI 检查所见 2a 横断面 FLAIR 成像显示,肿瘤瘤体呈高信号(箭头所示)、边界清晰,第四脑室受压移位 2b 横断面  $T_2WI$  显示,瘤体信号不均匀(箭头所示),边界清晰,周围可见水肿,第四脑室受压移位 2c 横断面增强  $T_1WI$  显示,肿瘤瘤体明显均匀强化(箭头所示),边界清晰 **图 3** 2011 年 12 月 21 日右侧小脑半球和小脑蚓部肿瘤复发再次手术后,光学显微镜观察显示,肿瘤细胞填充于毛细血管之间,呈梭形,染色质细小、核仁不明显,细胞边界不清,可见核分裂象,肿瘤组织血管丰富,呈“鹿角”状 HE 染色  $\times 200$



**Figure 2** Cranial MRI findings on December 16, 2011 Axial FLAIR showed high - intensity signal of the tumor (arrow indicates) with clear boundary. The fourth ventricle was shifted under pressure (Panel 2a). Axial  $T_2WI$  showed uneven signal of the tumor (arrow indicates) with clear boundary. The edema could be seen around the tumor, and the fourth ventricle was shifted under pressure (Panel 2b). Axial enhanced  $T_1WI$  revealed the tumor was significantly and evenly enhanced (arrow indicates) with clear boundary **Figure 3** Optical microscopy findings of the tumor cells after the recurrence of tumor in right cerebellar hemisphere and vermis and reoperation on December 21, 2011. The tumor cells were filled between capillaries and fusiform, with fine chromatin, unobvious nucleoli, unclear cell boundaries, and visible nuclear fission. The blood vessels within the tumor tissue were abundant, in the shape of "antlers". HE staining  $\times 200$



**图4** 2014年3月5日MRI检查所见 4a 横断面FLAIR成像显示,肿瘤瘤体信号强度不均匀,可见高、低混杂信号(箭头所示),边界清晰,第四脑室受压位移、脑干轻度移位 4b 横断面T<sub>2</sub>WI显示肿瘤瘤体呈稍高、低信号(箭头所示),信号强度不均匀,边界清晰,双侧小脑半球水肿、第四脑室受压位移、脑干轻度移位 4c 横断面增强T<sub>1</sub>WI显示病灶不均匀强化(箭头所示) **图5** 2014年3月15日于CT定位下行右肺占位性病变更穿刺活检术后,光学显微镜观察显示,肿瘤细胞中至高度异型性,可见核分裂象 HE染色 ×200

**Figure 4** Cranial MRI findings on March 5, 2014 Axial FLAIR showed that uneven mixed signals appeared in the tumor body (arrow indicates) with clear boundary. The fourth ventricle was shifted under pressure, and the brain stem was minimally displaced (Panel 4a). Axial T<sub>2</sub>WI showed that irregular and slight high-intensity signals appeared in the tumor body (arrow indicates) with clear boundary. The edema appeared in bilateral cerebellar hemispheres, the fourth ventricle was shifted under

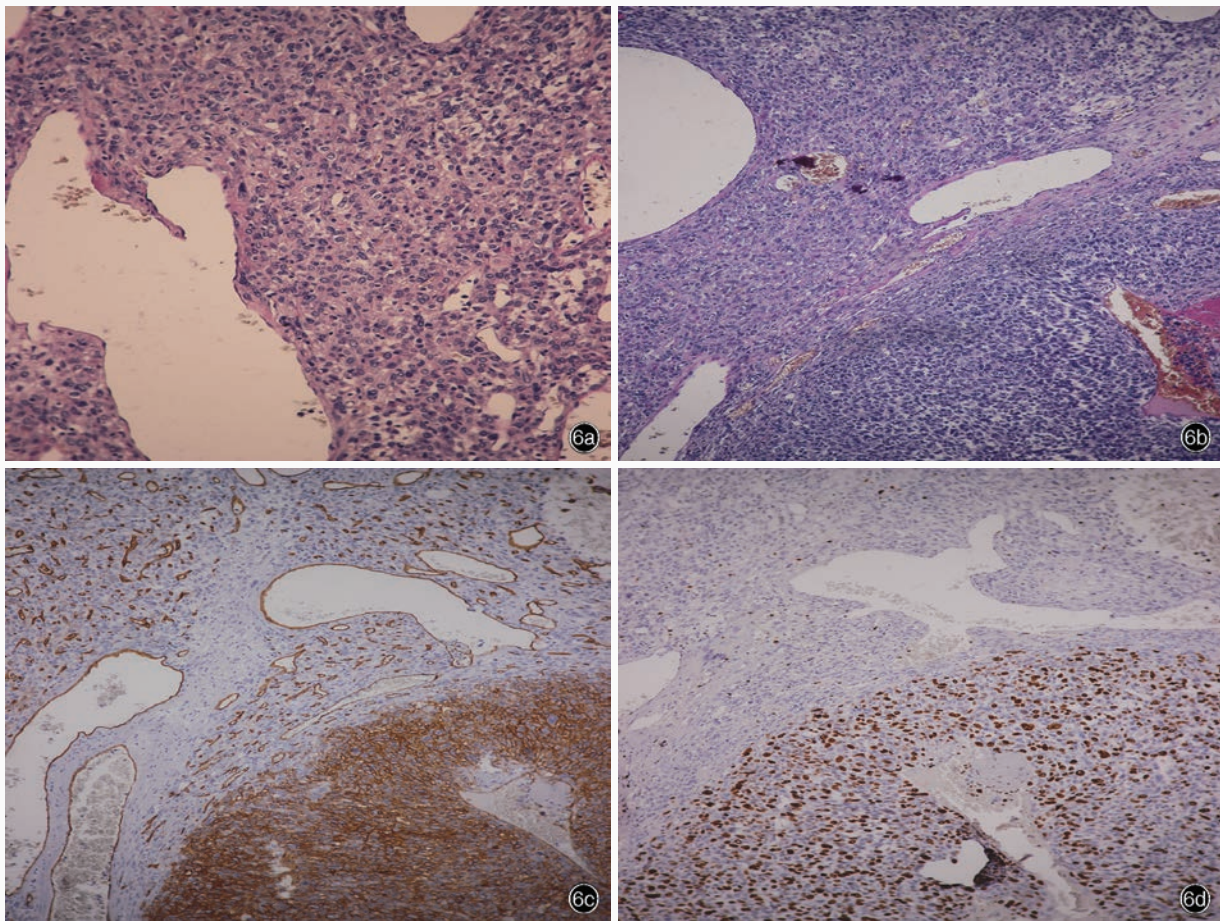
pressure, and the brain stem was minimally displaced (Panel 4b). Axial enhanced T<sub>1</sub>WI revealed heterogeneous enhancement of the tumor (arrow indicates, Panel 4c). **Figure 5** On March 15, 2014, the aspiration biopsy for right lung space-occupying lesion was conducted under CT localization. Optical microscopy findings revealed medium to high cell atypia and nuclear fission were seen in tumor cells. HE staining ×200

压症状,肉眼见肿瘤形态较规则,与硬脑膜多呈宽基底相连,瘤内可见部分钙化。光学显微镜观察显示,细胞成分增多,有丝分裂增多,可见异常核分裂象,伴局灶性坏死。免疫组织化学染色通常表达上皮膜抗原(EMA),波形蛋白(Vim)。头部MRI表现为肿瘤信号不均匀,增强扫描显示“硬膜尾征”明显,且粗大、拖尾较长,不光滑<sup>[13]</sup>。目前认为,颅外孤立性纤维性肿瘤(SFT)与血管外皮瘤是同一种病变,但在颅内二者可能是两种性质不同的病变。其主要差别是前者表达CD99、EMA、肌动蛋白,不表达结蛋白。然而,二者均可表达CD34和Bcl-2,所以在颅内二者是否为同一种病变的两种不同亚型尚待探讨<sup>[14]</sup>。

颅内间变性血管外皮瘤的治疗方式有手术切除辅助放射治疗和药物化疗<sup>[15]</sup>。手术完整切除为原则,术中准备充足血源,术前行部分供血动脉栓塞对减少术中出血、更安全地切除肿瘤有所裨益;

术后辅以放射治疗和药物化疗能够延缓肿瘤复发、延长患者生存期<sup>[16]</sup>。与颅内血管外皮瘤相比,间变性血管外皮瘤复发时间短、生存率更低,因此,术前正确诊断和肿瘤分级对选择治疗方法、制定优化手术方案和评价预后具有重要意义。

本文病例为中年女性,3次住院均以头痛为首发症状,肿瘤位于双侧小脑半球和小脑蚓部,首次术后病理诊断为血管外皮瘤,手术完整切除肿瘤后联合放射治疗(50 Gy),7.50年后颅内肿瘤复发。再次手术治疗,术后病理诊断仍为血管外皮瘤,手术部分切除肿瘤后辅助放射治疗(40 Gy),3年后再度肿瘤复发且双肺播散转移。第3次手术后病理诊断为间变性血管外皮瘤,双肺播散转移灶经皮穿刺病理检查结果与之相符。该例患者临床特点提示间变性血管外皮瘤复发时间较短,具有远隔部位转移能力。与此同时,血管外皮瘤综合治疗后复发时可转为恶性度更高的间变性血管外皮瘤,Ki-67抗原标



**图 6** 2014 年 3 月 20 日小脑蚓部复发灶切除术后, 光学显微镜观察所见 6a 肿瘤细胞填充于毛细血管之间, 呈梭形, 可见核分裂象, 可见出血、坏死、重度核异型性 HE 染色  $\times 200$  6b 细胞间变特征明显, 细胞密度较非间变部分明显增加 HE 染色  $\times 100$  6c 肿瘤细胞胞膜 CD34 阳性 免疫组织化学染色 (EnVision 二步法)  $\times 100$  6d 肿瘤细胞胞核 Ki-67 抗原标记指数为 30% 免疫组织化学染色 (EnVision 二步法)  $\times 100$

**Figure 6** Optical microscopy findings on March 20, 2014 after resection of recurrent lesions in cerebellar vermis The tumor cells were filled between capillaries. They were fusiform, with nuclear fission, visible hemorrhage, necrosis, and severe nuclear atypia. HE staining  $\times 200$  (Panel 6a) The anaplastic characteristic of cells was obvious, and the cell density of anaplastic part was higher than the non-anaplastic part. HE staining  $\times 100$  (Panel 6b) Cell membrane was positive for CD34. Immunohistochemical staining (EnVision)  $\times 100$  (Panel 6c) Ki-67 labeling index of nuclei was 30%. Immunohistochemical staining (EnVision)  $\times 100$  (Panel 6d)

记指数也呈逐渐升高之趋势。头部 MRI 显示肿瘤呈不规则信号, MRI 增强扫描可见肿瘤不均匀强化信号。笔者认为, 肿瘤内部信号混杂, 病灶强化不均匀考虑与肿瘤生长迅速、血供相对不足使肿瘤发生囊性变、坏死有关。DSA 显示, 肿瘤血运丰富, 血供主要来源于颈外动脉和椎动脉系统。由于患者施行两次手术且术后联合放射治疗, 一定程度上改变了复发肿瘤的血供, 因此本文病例 DSA 表现仅作为临床参考。患者前两次手术后均辅助放射治疗, 本次因合并双肺播散转移且小脑局部组织不能耐受放射治疗, 遂选择药物化疗, 治疗方案为尼莫司汀  $80 \text{ mg/m}^2(\text{d1})$ , 每 4 周重复 1 次, 4 个周期为一疗程。目前患者已接受 2 个周期的药物化疗, 总体疗

效评价为肿瘤停止进展, 但药物化疗效果尚待再完成 1 个疗程后进一步评价。

综上所述, 颅内间变性血管外皮瘤属颅内少见恶性肿瘤, 具有术后易复发、可颅外转移等恶性肿瘤之特征。临床表现缺乏特异性, 主要以颅内压升高症状和肿瘤浸润、压迫正常脑组织所引起的症状为主。光学显微镜观察肿瘤细胞多为梭形、中至高度异型性、病理性核分裂象和呈“鹿角”状的肿瘤血管。影像学表现具有一定特异性, 有助于临床诊断与鉴别诊断; DSA 检查可了解肿瘤血运情况。手术完整切除肿瘤, 同时联合放射治疗和药物化疗是目前标准的治疗方案, 具有一定临床疗效。间变性血管外皮瘤复发时间较短、生存率低, 因此综合治疗



图 7 2014 年 3 月 26 日头部 MRI 检查所见 7a 横断面 FLAIR 成像显示, 颅后窝不规则低信号软化灶影(箭头所示), 相邻小脑半球水肿, 第四脑室轻度受压、脑干轻度移位 7b 横断面 T<sub>2</sub>WI 显示, 颅后窝不规则高信号软化灶影(箭头所示), 边界清晰, 双侧小脑半球水肿 7c 横断面增强 T<sub>1</sub>WI 扫描显示颅后窝原占位性病变消失, 小脑半球边缘不规则、不均匀点状强化(箭头所示)

**Figure 7** Cranial MRI findings on March 26, 2014 Axial FLAIR showed low-intensity softening focus appeared in the posterior fossa (arrow indicates), and edema signals appeared in adjacent cerebellar hemisphere. The fourth ventricle was mildly compressed, and the brain stem was minimally displaced (Panel 7a). Axial T<sub>2</sub>WI showed that irregular high-intensity softening focus appeared in the posterior fossa with clear boundary (arrow indicates). The edema appeared in bilateral cerebellar hemispheres (Panel 7b). Axial enhanced T<sub>1</sub>WI revealed the original mass effect in posterior fossa disappeared, and irregular and uneven dotted enhancement of the edge of cerebellar hemisphere (arrow indicates, Panel 7c).

后应进行长期随访, 包括脑和肺、骨骼、肝脏等易转移靶器官的定期检查。

#### 参 考 文 献

- [1] Dong C, Zhou JL, Yuan Z, Duan GL, Liu JL, Zhu W, Zhang H. Clinicopathologic analysis of 42 cases of intracranial hemangiopericytoma. *Zhongguo Er Bi Yan Hou Lu Di Wai Ke Za Zhi*, 2010, 16:355-361. [董驰, 周俊林, 袁志, 段国兰, 刘建莉, 朱薇, 张虹. 颅内血管外皮细胞瘤 42 例临床病理分析. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2010, 16:355-361.]
- [2] Scheithauer BW, Fuller GN, VandenBerg SR. The 2007 WHO classification of tumors of the nervous system: controversies in surgical neuropathology. *Brain Pathol*, 2008, 18:307-316.
- [3] Stout AP, Murray MR. Hemangiopericytoma: a vascular tumor featuring zimmermann's pericytes. *Ann Surg*, 1942, 116:26-33.
- [4] Begg CF, Garret R. Hemangiopericytoma occurring in the meninges: case report. *Cancer*, 1954, 7:602-626.
- [5] Lolova I, Kamenova M. Hemangiopericytoma of the brain: histological and histochemical study of four cases. *J Neurosurg*, 1973, 39:636-641.
- [6] Popoff NA, Malinin TI, Rosomoff HL. Fine structure of intracranial hemangiopericytoma and angiomatous meningioma. *Cancer*, 1974, 34:1187-1197.
- [7] Kleihues P, Burger PC, Scheithauer BW. The new WHO classification of brain tumours. *Brain Pathol*, 1993, 3:255-268.
- [8] Otani N, Nawashiro H, Wada K, Minamimura K, Takeuchi S, Shima K. Anaplastic hemangiopericytoma manifesting as a rapidly enlarging extracranial mass lesion. *Asian J Neurosurg*, 2012, 7:29-31.
- [9] Zhang J, Zhou JL, Dong C. Comparison of imaging and pathological findings of intracranial anaplastic hemangiopericytoma. *Zhongguo Yi Xue Ying Xiang Xue Za Zhi*, 2012, 20:721-724. [张靖, 周俊林, 董驰. 颅内间变型血管外皮细胞瘤的影像与病理对照. *中国医学影像学杂志*, 2012, 20:721-724.]
- [10] Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Burger PC, Jouvet A, Scheithauer BW, Kleihues P. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. *Acta Neuropathol*, 2007, 114:97-109.
- [11] Gao Q, Cheng GX, Zhu Y, Qin X. MRI features of intracranial anaplastic hemangiopericytoma. *Lin Chuang Fang She Xue Za Zhi*, 2013, 32:172-175. [高茜, 成官迅, 朱熠, 秦鑫. 颅内间变型血管周细胞瘤的 MRI 诊断. *临床放射学杂志*, 2013, 32:172-175.]
- [12] Han T, Guo J, Liu L, Liu H, Bai X, Lei J, Hao NN, Guo Y, Liu ML, Cui SM. Evaluation of clinical application in diagnosis of brain tumor with dynamic contrast - enhanced perfusion MR imaging. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2006, 6:211-219. [韩彤, 郭军, 刘力, 刘卉, 白旭, 雷静, 郝妮娜, 郭迎, 刘梅丽, 崔世民. 动态对比增强磁共振灌注成像在脑肿瘤诊断中的应用价值. *中国现代神经疾病杂志*, 2006, 6:211-219.]
- [13] Fang Y, Wang LP, Zhang YP, Liu ZQ, Gao LX. Malignant meningiomas: a clinicopathological analysis of 7 cases. *Zhen Duan Bing Li Xue Za Zhi*, 2013, 20:4-12. [方园, 王鲁平, 张玉萍, 刘志钦, 皋岚湘. 恶性脑膜瘤 7 例临床病理学分析. *诊断病理学杂志*, 2013, 20:4-12.]
- [14] Di GF, Jiang XC, Liu YH, Dai Y, Xu SS, Chen JM, Ji ZW. Imaging and pathological characteristics of intracranial solitary fibrous tumors. *Zhongguo Lin Chuang Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2013, 18:121-123. [狄广福, 江晓春, 刘银华, 戴易, 徐善水, 陈建民, 纪政伟. 颅内孤立性纤维瘤的影像学及病理学特点. *中国临床神经外科杂志*, 2013, 18:121-123.]
- [15] Agarwal A, Sankhe S, Goel N, Mahore A. Juvenile anaplastic hemangiopericytoma of cavernous sinus. *J Pediatr Neurosci*, 2012, 7:237-238.
- [16] Xu G, Xu L, Piao YS, Zhao RL, Xu J, Ling F. Analysis of the therapeutic efficacy and pathologic results after complete removal intracranial hemangiopericytoma assisted with postoperative radiotherapy and chemotherapy. *Zhongguo Nao Xue Guan Bing Za Zhi*, 2009, 6:289-292. [徐庚, 许亮, 朴月善, 赵瑞林, 徐建, 凌锋. 颅内血管外皮细胞瘤手术辅助放疗和化疗的效果及病理学分析. *中国脑血管病杂志*, 2009, 6:289-292.]

(收稿日期: 2015-12-04)