

• 中枢神经影像学 •

脑和脊髓血管母细胞瘤 CT 和 MRI 诊断

张家文, 刘斌, 钱银锋, 吕益忠, 刘可夫, 余永强

【摘要】 目的: 分析脑和脊髓血管母细胞瘤的 CT、MRI 及 MR 灌注成像(PWI) 表现, 着重讨论血管母细胞瘤的 PWI 特点。方法: 对 44 例经手术后病理证实的血管母细胞瘤患者的影像资料进行回顾性分析。其中 31 例行 CT 平扫和增强扫描, 16 例行 MRI 平扫和增强(其中 5 例同时行 PWI, 3 例曾行 CT 检查)。结果: 44 例患者中囊腔结节型 33 例(其中大囊小结节 27 例, 单纯囊性 6 例), 实质型 10 例, 43 例均为单发, 1 例多发(小脑半球病灶为大囊小结节, 颈髓为单纯囊性)。血管母细胞瘤位于小脑半球 33 例, 小脑蚓部 8 例, 脑干 1 例, 胸髓 1 例, 1 例多发(病灶分别位于小脑半球和颈髓)。所有壁结节及实质型肿瘤均显示明显强化; 5 例血管母细胞瘤实质部分 PWI 均呈明显高灌注表现, 血管母细胞瘤的 SRR_{max} 和 $rCBV$ 分别为 $(87.32 \pm 3.18)\%$ 和 704.68 ± 46.74 , 肿瘤与脑白质的 $rCBV$ 之比为 13.79 ± 0.99 , 两者的 MTT 之差为 (0.99 ± 0.39) s。结论: CT、MRI 均可用于血管母细胞瘤的诊断, MRI 因在显示肿瘤壁结节和流空血管方面优势明显, 价值高于 CT。PWI 对血管母细胞瘤的诊断和鉴别诊断有一定的价值。

【关键词】 脑肿瘤; 脊髓肿瘤; 血管母细胞瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 磁共振成像

【中图分类号】 R814.42; R445.2; R739.41 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-0313(2004)01-0019-04

CT and MRI diagnosis of cerebral and spinal hemangioblastomas ZHANG Jia-wen, LIU Bin, QIAN Yin-feng, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, P. R. China

【Abstract】 **Objective:** To study the imaging features of cerebral and spinal hemangioblastomas with CT, MR scanning and MR perfusion weighted imaging (PWI). **Methods:** All 44 patients were pathologically proved cerebellar or spinal hemangioblastomas. Plain and contrast enhanced CT were performed in 31 patients, and plain and contrast enhanced MRI were performed in 16 patients. Additional PWI was performed in 5 patients, and both CT and MRI were performed in 3 patients. **Results:** Among the 44 cases, 27 appeared as large cyst with mural nodule, 6 as simple cyst, 10 as solid mass. 43 showed single lesion and 1 multiple lesions. 44 hemangioblastomas were displayed on CT and MRI. The lesions located in cerebellar hemisphere ($n=33$), cerebellar vermis ($n=8$), brain stem ($n=1$), thoracic spinal cord ($n=1$), and both cerebellar hemisphere and cervical spinal cord ($n=1$). On contrast enhanced scans, all mural nodules and solid tumors showed marked homogeneous enhancement with a clear border. On PWI in 5 patients, the mural nodules ($n=3$) and solid tumors ($n=2$) demonstrated marked hyperperfusion. SRR_{ax} and $rCBV$ were $(87.32 \pm 3.18)\%$ and 704.68 ± 46.74 , respectively. The ratio of $rCBV$ between hemangioblastoma and white matter was 13.79 ± 0.99 , and the difference of MTT between them was (0.99 ± 0.39) s. **Conclusion:** Both CT and MRI can be used in the diagnosis of hemangioblastoma. MRI appears more valuable than CT due to its ability in the demonstration of the mural nodule and flow void of the vessels. PWI may be of some value in differential diagnosis of hemangioblastoma.

【Key words】 Brain neoplasms; Spinal cord neoplasms; Hemangioblastoma; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging

血管母细胞瘤(Hemangioblastoma)又称血管网状细胞瘤或血管细胞瘤, 是中枢神经系统少见的良性肿瘤之一, 占整个颅内肿瘤的 $0.99\% \sim 4.70\%$ ^[1], 好发于小脑。现分析 44 例经手术后病理证实的血管母细胞瘤的影像学表现, 着重讨论其 MR 灌注成像(perfusion weighted imaging, PWI) 特点, 以便更好地对颅内肿瘤进行诊断和鉴别诊断。

材料与方法

搜集 1989 年以来我院经术后病理证实的血管母细胞瘤病例资料 44 例。男 25 例, 女 19 例, 年龄 8~72 岁, 平均 36.7 岁。所有患者均因头痛、头晕、呕吐、行走不稳或肢体症状等就诊。有 31 例行 CT(平扫加增强扫描) 检查; 16 例行 MRI 检查(其中 3 例曾行 CT 检查, 5 例同时行 MR PWI 检查)。

CT 扫描使用 Siemens Plus 4 螺旋 CT 或 GE 8800 机型, 层厚 5~10mm, 层距 5~10mm; 对比剂用欧乃派克, 剂量 1~2ml/kg。MR 成像均在 GE Signa 1.5T 超导磁

作者单位: 230022 合肥, 安徽医科大学第一附属医院放射科
作者简介: 张家文(1971-), 男, 安徽合肥人, 硕士, 主治医师, 主要从事肝癌介入治疗及神经系统影像诊断。

共振仪上进行。首先扫描横断面自旋回波 T_1WI (TR 340ms, TE 9ms)、快速自旋回波 T_2WI (TR 4200ms, TE 98ms), 然后注入钆喷替酸葡甲胺 ($Gd-DTPA$) 行横断面、矢状面和冠状面增强扫描。其中 5 例在增强前进行了动态对比剂增强磁共振成像 (dynamic contrast enhanced MR imaging, DCE MRI), 即 $PWI^{[2]}$ 。采用多层采集方式, 每选定层面采集 40 幅图像, 在获取 4 幅基本图像后由肘前静脉团注 $Gd-DTPA$, 剂量为 0.2mmol/kg , 注射速率 4ml/s ; PWI 序列使用梯度回波-平面回波成像 (gradient echo, echo planar imaging, GRE-EPI), 参数为 TR 1000ms, TE 30ms, 翻转角 10° 。

PWI 图像被传送到工作站进行处理。首先用较低的阈值绘制出每一选定层面的相对脑血流容积 (relative cerebral blood volume, rCBV) 图, 据此选择血管母细胞瘤的最大 rCBV 区, 计算此兴趣区和正常脑白质的最大信号下降百分比 ($SRR_{\max}$) 和 rCBV, 并计算两兴趣区的 rCBV 之比和两者平均通过时间 (mean transit time, MTT) 之差值。

结 果

1. 肿瘤的分布及分型 (表 1)

表 1 血管母细胞瘤病灶的分布及分型 (例)

	囊腔结节型		实质型	合计
	大囊小结节	单纯囊性		
小脑半球	20	5	8	33
小脑蚓部	5	1	2	8
脑干	1			1
脊髓	1			1
合计	27	6	10	43

注: 多发病灶 1 例 (小脑半球病灶为大囊小结节, 脊髓为单纯囊性) 未计入表中, 故只有 43 例。

2. 影像学表现

囊腔结节型: 囊腔结节型 34 例共 35 个病灶, 占患者总数的 77.3% (34/44)。病灶结节直径约 0.1~2.1cm, 囊腔直径 2.2~7.2cm, 一般为圆形或类圆形, 边缘清晰锐利, 轮廓光滑完整, 病灶周围不显示水肿或轻度水肿; 大部分病例显示第四脑室受压, 出现不同程度脑积水征象。

CT 检查囊腔结节型 共 25 例 25 个病灶。平扫呈均匀的低密度灶, 其密度略高于脑脊液, CT 值 5~25HU。肿瘤壁结节呈等密度, 静脉注入对比剂后, 壁结节明显强化, 有 3 例病灶周围可见引流血管。其中 7 例共 7 个病灶未发现壁结节, 占 28.0% (7/25), 表现囊性低密度灶, 无强化。

MRI 发现 12 例共 13 个病灶。其中仅 2 个病灶 (1 个为多发者颈髓部病灶) 未见壁结节, 占 15.4%

(2/13), 11 个病灶表现为大囊小结节型, 占 84.6% (11/13), 其中 3 例行 CT 检查者有 2 例 2 个病灶 CT 检查为单纯囊性而在 MRI 上显示出小的强化壁结节 (图 1)。囊性病灶信号全部呈 T_1WI 低信号, T_2WI 为大片高信号; 囊壁结节呈等 T_1 、稍高 T_2 信号。增强扫描后壁结节明显强化。2 例病灶周围可见流空血管。

实质型: 10 例, 占总病例数的 22.7% (10/44), 瘤周水肿均不明显。CT 扫描 6 例。平扫呈等密度或低、等密度混合病灶, 低密度部分常较小; 增强后病灶呈均匀性明显强化, 部分坏死区无强化; 4 例瘤内或周围可见明显强化引流血管。MRI 检查 4 例, 平扫 T_1WI 均为等、低混合信号, T_2WI 为高、低混合信号, 2 例可见流空血管; 增强后所有肿瘤全部明显强化, 边界清楚, 其内仍可见点、条状异常血管信号 (图 2a)。

MR PWI 特征: 3 例囊腔结节型壁结节部分 MR PWI 显示在 rCBV 图上呈明显的高灌注区, 肿瘤的囊性部分为灌注缺损区, 其信号无明显改变。2 例实质型灌注后信号变化与囊腔结节型实质部分相似, 均为明显高灌注 (图 2b)。5 例行 PWI 血管母细胞瘤的 $SRR_{\max}$ 和 rCBV 分别为 $(87.32 \pm 3.18)\%$ 和 704.68 ± 46.74 , 而正常脑白质的 $SRR_{\max}$ 和 rCBV 则分别为 $(13.59 \pm 2.62)\%$ 和 51.34 ± 5.09 (图 3), 肿瘤与白质的 rCBV 之比为 13.79 ± 0.99 。肿瘤与白质的 MTT 分别为 $(10.05 \pm 0.69)\text{s}$ 和 $(9.06 \pm 0.77)\text{s}$, 两者的 MTT 之差为 $(0.99 \pm 0.39)\text{s}$ 。

讨 论

1. 血管母细胞瘤的病理基础

血管母细胞瘤为富血管的良性肿瘤, 来自幼稚的血管形成组织。组织学上由边界不清的合体状态的血管形成细胞构成, 其中许多是血管内皮或外皮细胞, 可形成实体团块或条索, 无包膜, 不形成管腔^[1]。本瘤的特征之一为瘤细胞吞噬或含有类脂质, 形成胞浆呈泡沫状或空泡状; 另一特征为内含丰富的网状纤维。如果同时伴发视网膜血管瘤、肾、胰腺、附睾或肝脏囊肿、红细胞增多症、肾癌及嗜铬细胞瘤时, 则称为 Von-Hippel-Lindau 综合征^[3]。好发于小脑、脑干或上段颈髓。表现为实质性者约 10%~40%, 囊性结节者 60%~90%。本组病例发生于小脑者占 75% (33/44), 囊腔结节型者占 77.3%, 实质性者占 22.7%, 与文献报道相符^[4]。

2. CT、MRI 特点

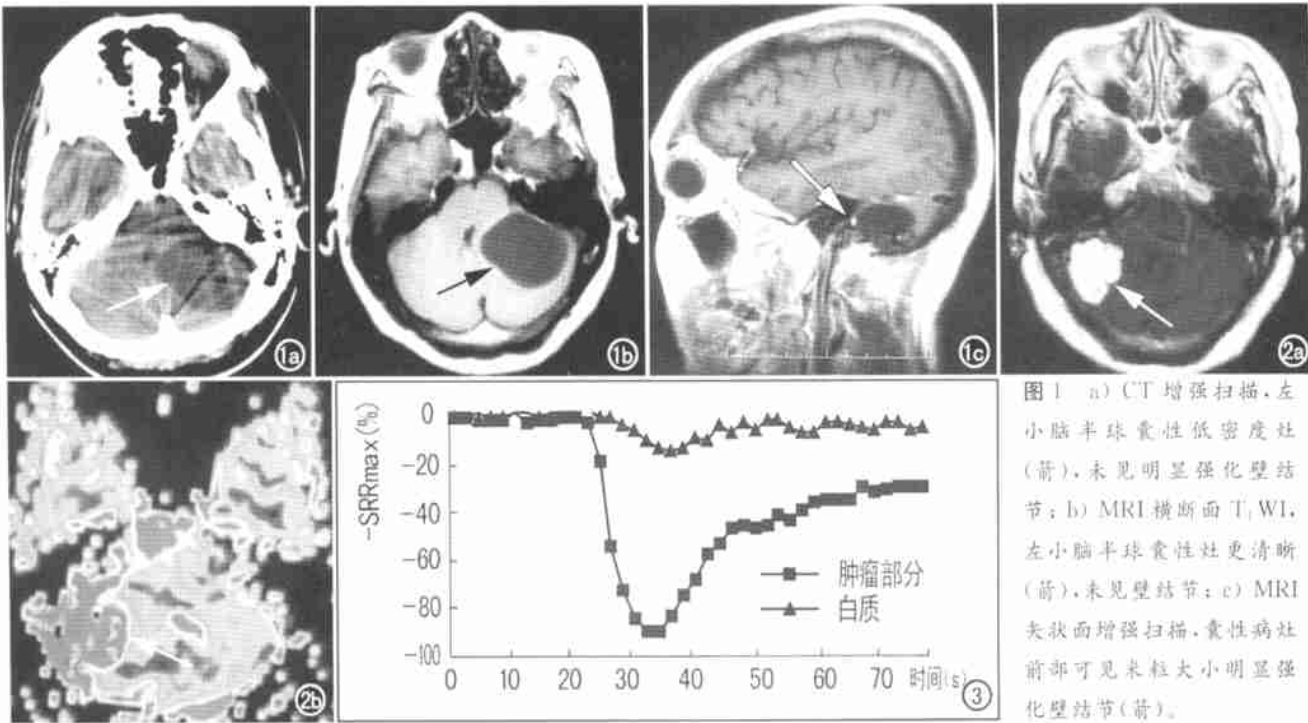


图 1 a) CT 增强扫描, 左小脑半球囊性低密度灶 (箭), 未见明显强化壁结节; b) MRI 横断面 T₁WI, 左小脑半球囊性灶更清晰 (箭), 未见壁结节; c) MRI 矢状面增强扫描, 囊性病灶前部可见米粒大小明显强化壁结节 (箭)。

图 2 a) MR 横断面增强扫描, 肿瘤强化明显 (箭); b) 同一层面 rCBV 图, 右小脑半球肿瘤为明显高灌注 (箭)。

图 3 血管母细胞瘤与脑白质的信号变化曲线, 肿瘤的 SRR_{max} 的绝对值明显高于脑白质。

肿瘤多数为圆形、类圆形, 境界清楚, 边缘锐利, 轮廓光整, 瘤周一般无或较轻低密度水肿带。第四脑室受压变窄, 可见不同程度梗阻性脑积水。

CT 平扫囊性型的囊性部分呈均匀的低密度, 因囊液含有丰富的蛋白质或合并出血, 密度常高于脑脊液, CT 值一般为 10~20HU, 肿瘤壁结节为等密度或稍低密度, 部分肿瘤可仅表现为均匀低密度灶, 而无壁结节^[1]。本组病例囊性部分 CT 值均约为 5~25HU, CT 扫描 7 个病灶无壁结节; 静脉注射对比剂后囊性部分多不强化, 壁结节明显均匀强化。实质性肿瘤多呈均匀等密度, 也可呈低、等混杂密度, 低密度系肿瘤坏死。增强扫描, 密度均匀者呈均匀显著强化, 密度混杂呈不均匀强化。2 例囊壁强化可能为实质性肿瘤坏死囊变所致^[4]。有 7 例瘤周可见一根或数根异常血管伸入瘤灶, 占 22.6% (7/31)。

MRI 检查囊性结节型的囊性部分含水较多, 蛋白较少, 在 T₁WI 呈低信号, T₂WI 及质子密度加权像呈高信号, T₂WI 上信号一般较脑脊液信号高^[1]。有壁结节者在 T₁WI 上呈等信号, 与脑灰质相似, 质子密度和 T₂WI 上呈稍高信号。实质型病灶在 T₁WI 上呈等信号, 质子密度和 T₂WI 上呈高信号。肿瘤血管在 MRI 上位于病灶中心或周围一侧, 呈蛇形、纡曲条状无信号区。静脉注射 Gd-DTPA 后, 在 T₁WI 上囊性病灶无强

化或仅囊壁轻度强化; 壁结节常明显强化, 信号增高; 少数囊壁明显强化, 为实质型血管母细胞瘤坏死囊变所致; 实质型增强时, T₁WI 上信号明显增高, 有时能显示肿瘤外较粗大血管呈条状高信号伸入病灶。本组 MRI 检查有 4 例显示肿瘤流空血管, 占 25% (4/16), 略高于 CT。3 例均行 CT 和 MRI 检查者, 两例 CT 扫描未发现壁结节, 而 MRI 见到明显强化小结节。说明 MRI 在壁结节及引流血管的显示上优于 CT。

3. MR 灌注成像特征

PWI 是近年来发展起来的一种研究组织和病变血流灌注的功能成像方法^[2], 它基于示踪剂稀释原理, 采用快速成像方法检测对比剂首次通过兴趣区时所引起的 T₂^{*} 效应, 血脑屏障完整时脑组织的 T₂^{*} 弛豫率与毛细血管内对比剂浓度呈正比, 因此首过效应的信号-时间曲线可转变为对比剂浓度-时间曲线, 动物实验表明曲线下面积与兴趣区的 rCBV 密切相关^[5]。脑肿瘤等病变导致血脑屏障不完整时对比剂除产生 T₂^{*} 效应外, 还存在 T₁ 增强效应, 本研究通过使用小翻转角以减少这一效应的影响。通过计算动脉输入量可计算组织 CBV 的绝对值, 但其计算繁琐; 另一方面, 用病变与白质的 rCBV 之比作为灌注参数, 可消除个体间脑血流量的差异; 目前大多数研究都计算相对 CBV 的比值。由于血管母细胞瘤病理特征, 单位体积内肿瘤血

管数量明显高于其它实质性肿瘤, 尤其高于常规 MRI 上极易混淆的毛细胞星形细胞瘤, 后者实质部分的主要成分为肿瘤细胞, 肿瘤血管所占的比例较低, 两者明显不同, 因此血管母细胞瘤的血流灌注极其丰富, 与白质的 rCBV 之比显著增高。本研究显示肿瘤与脑白质的 rCBV 之比为 13.79 ± 0.99 , 低于 Sung 等一组研究数据, 但仍然高于胶质母细胞瘤与脑白质的 rCBV 之比, 据此可与毛细胞星形细胞瘤和其它肿瘤进行鉴别^[6,7]。当然如此高灌注并不仅见于血管母细胞瘤, 动静脉畸形同样亦主要由畸形血管组成, PWI 也为明显的高灌注^[6]; 但常规 MRI 上两者多可区别开, 在 PWI 上由于动静脉畸形的为发育不良的小动脉和小静脉, 缺乏毛细血管, 对比剂在其内通过迅速, 其 MTT 短于正常脑实质, 而血管母细胞瘤的肿瘤血管为缺乏平滑肌的不成熟毛细血管, 对比剂在其内的通过时间要较通过脑实质内正常毛细血管的时间延长。

4. CT、MRI 及 MR PWI 的诊断价值

典型的血管母细胞瘤诊断不难, 表现为均匀囊性低密度病灶和明显强化的壁结节或实质性肿瘤明显强化; 结节或实质性肿瘤 MR PWI 上表现为明显的高灌注曲线。当结节显示不清或无壁结节时, 与毛细胞星形细胞瘤鉴别较为困难, 后者一般多见于儿童, 边界不清, 可见钙化灶, 壁结节多较大, 囊壁结节多不强化或轻度强化; 实质性肿瘤需与髓母细胞瘤鉴别, 髓母细胞瘤小儿多见, 好发于小脑蚓部, 强化程度不如血管母细

胞瘤; 而且毛细胞星形细胞瘤与髓母细胞瘤 MR PWI 强度不如血管母细胞瘤。

总之, CT 平扫及增强扫描从横断面显示病灶, 对典型大囊小结节或囊性病灶诊断准确, 但不能显示病灶全貌, 对实质性病灶诊断有一定困难。MRI 扫描可多方位成像, 能显示肿瘤的全貌, 对壁结节及引流血管的显示优于 CT。MR PWI 对鉴别血管母细胞瘤与其它实质性肿瘤如髓母细胞瘤、胶质细胞瘤等可能有重要价值。对外科手术方案的选择具有指导意义。

参考文献:

- [1] 沈天真, 陈星荣. 中枢神经系统计算机断层摄影(CT)和磁共振成像(MRI) [M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1992. 210-212.
- [2] 钱银锋, 余永强, 陈骏, 等. MR 灌注成像评价星形胶质细胞瘤肿瘤血管通透性的研究[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36(8): 731-734.
- [3] Choyke PL, Glenn GM, Walther MM, et al. Von Hippel-Lindau disease: genetic, clinical and imaging features [J]. Radiology, 1995, 194(3): 629-642.
- [4] 尚京伟, 戴建平, 高培毅, 等. 颅内成血管细胞瘤的影像诊断[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(5): 306-308.
- [5] Belliveau JW, Rosen BR, Kantor HL, et al. Functional cerebral imaging by susceptibility-contrast NMR [J]. J Magn Reson Med, 1990, 14(3): 538-544.
- [6] Maeda M, Itoh S, Kimura H, et al. Tumor vascularity in the brain: evaluation with dynamic susceptibility-contrast MR imaging [J]. Radiology, 1993, 189(1): 233-238.
- [7] Sung KC, Dong GN, Jae WI, et al. Perfusion MR imaging: clinical utility for the differential diagnosis of various tumors [J]. Korean J Radiol, 2002, 3(3): 171-179.

(收稿日期: 2003-05-29 修回日期: 2003-08-13)

• 外刊摘要 •

CT 引导下主动脉球囊闭塞术用于外伤性腹盆腔出血

U. Linsenmaier, K.-G. Kanz, J. Rieger, et al

目的: 介绍一项新的介入疗法, 在 CT 引导下对危及生命的腹腔或盆腔出血患者行主动脉球囊闭塞术。方法: 3 例男性多发伤患者(年龄分别为 18、30 和 45 岁)经 CT 检查确定有活动性腹腔或盆腔出血点, 尽管持续补液复苏患者状况仍不稳定(收缩压 < 80mmHg, 行 CT 引导下主动脉球囊闭塞术治疗。采用右侧股动脉入路, 立即导入一根 9F 的导管鞘, 行 CT 扫描及 CT 透视检查导丝和球囊导管(20×40cm)的位置。为使 1 例患者的不稳定盆部骨折紧急固定, 将一枚“C”夹置于骨盆环。结果: CT 引导下主动脉球囊闭塞术和放置骨盆“C”夹均取得技术上的成功。主动脉球囊闭塞术介入操作的时间为 4~6min。所有患者

至少血流动力学暂时稳定, 血压升至 100mmHg 以上。肾下方的闭塞导管应留置 60min, 未行肾上方的闭塞。2 例患者因继发休克和复合伤(损伤严重程度评分 ISS 50~64 分)死亡。结论: 完成 CT 诊断后, CT 引导下主动脉球囊闭塞术能快速有效地控制出血。这项治疗可与其它特殊急诊外科手术或介入治疗结合应用。进一步评价此项新技术尚需要积累更多患者的治疗经验。

(注: 1mmHg=0.133kPa)

华中科技大学同济医学院附属同济医院 关键译 王承缘校
摘自 Fortschr Röntgenstr, 2003, 175(9): 1225-1231.