

• 中枢神经影像学 •

颅内原发恶性肿瘤柔脑膜转移的 MRI 诊断

杨文兵, 郑小华, 陈军, 李茂进, 李远锋, 邱丽

【摘要】 目的:探讨颅内原发恶性肿瘤柔脑膜转移的 MR 影像学特征,为临床提供早期诊断和治疗依据。**方法:**搜集 33 例诊断颅内原发恶性肿瘤柔脑膜转移患者的 MR 扫描资料,扫描选用常规自旋回波脉冲序列,10 例加扫液体衰减反转恢复脉冲序列,全部病例均行增强扫描。**结果:**平扫表现为不同范围脑池、脑沟和/或脑室变形、移位,结构模糊,其中 28 例伴有明显脑回肿胀,合并脑室壁不均匀增厚 8 例;合并蛛网膜下腔肿瘤结节 9 例,共发现结节 17 个,合并脑积水 10 例,部分病例上述表现合并存在,其中 10 例另选用液体衰减反转恢复脉冲序列扫描后,转移病灶轮廓显示较常规 SE 序列清晰,信号略高于 TSE-T₂WI,瘤体边缘与周围水肿难于分辨。增强扫描后脑内瘤体均明显增强,柔脑膜转移显示呈不同强化特征,8 例尾征,14 例线征,6 例条索征及 9 例环征或结节征,少部分病例合并两种征象存在。**结论:**加深对颅内原发恶性肿瘤柔脑膜转移的 MR 影像特征的认识,选择适当的 MR 成像技术,提高脑膜病变的早期检出率,对临床选择治疗方案具有十分重要的意义。

【关键词】 脑肿瘤; 肿瘤转移; 磁共振成像

【中图分类号】 R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)08-0698-04

MR Imaging in the Evaluation of Leptomeningeal Metastasis of the Primary Encephalic Neoplasm YANG Wen-bing, ZHENG Xiao-hua, CHEN Jun, et al. Department of Radiology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the characteristics of leptomeningeal metastasis of the primary encephalic neoplasm on MR imaging and to provide evidence for clinical early diagnosis and treatment. **Methods:** 33 cases of the primary intracranial neoplasm with leptomeningeal metastases were scanned with conventional SE and TSE, 10 cases with FLAIR, all cases were operated with enhancement. **Results:** MR plain scan; all cases revealed varying range of distortion and illegibility structure of cerebral cistern and sulcus, and/or revealed distortion of the ventricle, 28 cases showed obvious gyrus tumefaction, 8 of them could be seen the asymmetrical thickening of the wall of the ventricle, 17 meningeal nodes were found in subarachnoid space in 9 cases and 10 of them showed hydrocephalus, some of them could be seen those two appearances. 10 of them were added with FLAIR, where nodes were showed more clearly and higher signal intensity than TSE and T₂W imaging, the edge of neoplasm could not be distinguished from edema. MR enhancement; All the encephalic neoplasm showed obvious enhancement with varying features of the enhancement of leptomeningeal metastasis, including tail sign (8/33), line sign (14/33), strip sign (6/33), node sign (9/33), few of the cases including two signs. **Conclusion:** Improving the cognition of MR imaging characteristics of leptomeningeal metastases of the primary encephalic neoplasm for clinician to choose proper MR imaging scan technique and to increase the detection rate of early meningeal diseases, which is very significant for clinical therapy.

【Key words】 Brain neoplasms; Neoplasm metastasis; Magnetic resonance imaging

近年来随着 MR 成像技术的发展,颅内原发恶性肿瘤柔脑膜转移(leptomeningeal metastasis, LMM)的检出率明显提高,现报道我院 33 例颅内原发恶性肿瘤发生 LMM 的 MRI 表现,并结合相关文献探讨其 MR 影像学特征,旨在为临床提供参考依据。

材料与方法

搜集 1998 年 10 月~2004 年 10 月本院行 MR 检查且临床资料完整的颅内原发恶性肿瘤发生 LMM 病

例 33 例,其中神经上皮组织起源肿瘤 24 例,包括起源于星形细胞肿瘤 12 例,起源室管膜细胞肿瘤 4 例,起源于少突胶质细胞肿瘤 4 例,起源于松果体细胞肿瘤 3 例及胚胎性肿瘤髓母细胞瘤 1 例;其它恶性神经鞘瘤(起源于外周神经)3 例,脑膜肉瘤 3 例和恶性脑膜瘤 1 例(来源于脑膜),恶性淋巴瘤 2 例(来源于淋巴和造血组织),其中 6 例发生在术后。发病年龄 12~68 岁,平均 45 岁,男 21 例,女 12 例。33 例中,脑脊液细胞学检测 27 例,临床手术病例 19 例。14 例同时经手术及脑脊液细胞学病理证实,另单独经临床手术病理证实 5 例,经脑脊液细胞学病理证实 2 例,综合临床

作者单位:430060 武汉,武汉大学人民医院放射科

作者简介:杨文兵(1971-),男,湖北人,主治医师,主要从事临床影像诊断工作。

症状和体征、脑脊液生化及 CT、MR 影像资料诊断 12 例。临床主要表现为头痛、呕吐为主的颅内高压症状, 癫痫样抽搐、精神意识障碍、脑膜刺激征及颅神经损害等亦为常见伴随症状。

成像采用 Philips Gyroscan-5NT 0.5T 超导型 MR 扫描仪, 选用 SE 和 TSE 脉冲序列, T_1 WI TR 400~600 ms, TE 15~30 ms; T_2 WI TR 2500~3000 ms, TE 70~120 ms, 层厚/层间 (THK)=5.5 mm/11 mm, 视野 230 mm, 矩阵 256×256 。其中 10 例加扫 FLAIR 脉冲序列, TR 6000 ms, TI 1900 ms, TE 190 ms, 翻转角 90° 。平扫行横断面和矢状面扫描。按 0.1 mmol/kg 剂量静脉注射钆喷替酸葡甲胺 (Gd-DTPA) 行横断面、矢状面及冠状面增强扫描。

结 果

常规 SE 及 TSE 序列平扫 33 例病例均出现不同范围脑池、脑沟和/或脑室变形、移位, 结构模糊, 其中 28 例伴明显脑回肿胀, 局部呈长 T_1 、长 T_2 信号, 合并脑室壁不均匀增厚 8 例, 表现为 T_1 WI 上稍高于脑脊液信号, T_2 WI 上相当于脑脊液高信号; 合并脑室蛛网膜下腔内瘤结节 9 例, 共发现肿瘤结节 17 个, 直径 0.5~2.0 cm, 病灶在 T_1 WI 上呈稍低信号, T_2 WI 上呈稍高信号; 合并脑积水 10 例。另有 2 例合并脑室壁不均匀增厚和脑室蛛网膜下腔内瘤结节; 2 例合并脑室壁不均匀增厚和脑积水; 1 例合并脑室蛛网膜下腔内瘤结节和脑积水两种征象。

在 FLAIR 脉冲序列图像上, 脑脊液信号抑制转为低信号, 转移病灶轮廓显示较常规 SE 序列清晰, 信号略高于 TSE- T_2 WI, 瘤体边缘与周围水肿难于分辨。

增强扫描脑内瘤体均明显增强, 继发 LMM 在 MRI 上显示以下 4 种不同的强化特征。①尾征: 8 例表现为肿瘤周围软脑膜、蛛网膜局限性增厚强化, 由粗变细呈鼠尾状 (图 1); ②线征 (图 2、3): 14 例表现为柔脑膜线样增厚强化, 呈曲线样伸入脑沟内 6 例, 呈细线样沿脑池表面分布 7 例, 呈

花环状沿室管膜及室管膜下扩散 5 例, 以上部分交叉合并存在, 其中合并硬脑膜强化 3 例, 1 例髓母细胞瘤延髓腹背侧软脑膜增厚延及颈髓, 线面粗糙; ③条索征 (图 4~6): 6 例表现为软脑膜、蛛网膜或室管膜呈条索状或窄带状不均匀强化; ④环征或结节征 (图 4、7): 9 例表现为脑蛛网膜下腔及脑室内强化结节, 共检出强化结节 31 个 (包括 3 个环形结节, 明显多于平扫), 其中侧裂池 6 个, 三脑室 3 个, 侧脑室 5 个, 幕上脑沟内 15 个, 小脑表面沟 2 个。其中 1 例合并两种征象存在 (图 4)。

讨 论

正常脑膜由硬脑膜、软脑膜和蛛网膜组成, 解剖学

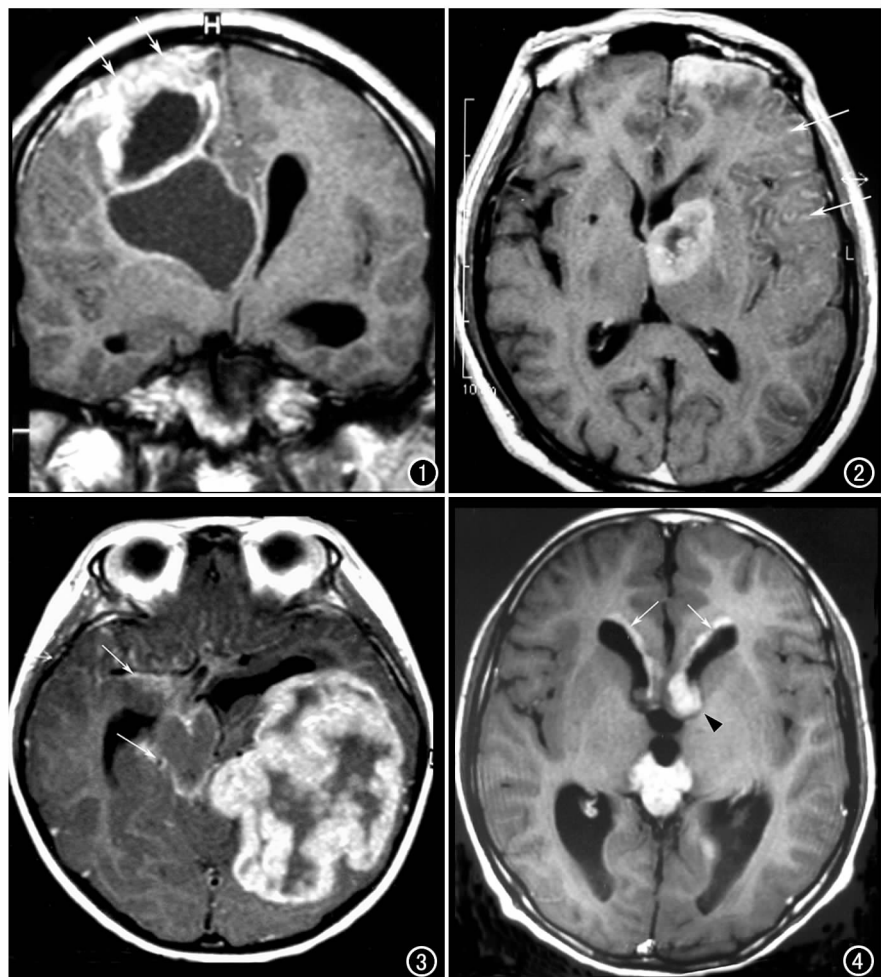


图 1 右侧额叶及基底节星形细胞瘤并囊性变。冠状面 Gd-DTPA 增强扫描, 示肿瘤边缘软脑膜局限性增厚强化呈脑膜尾征 (箭)。图 2 左基底节星形细胞瘤。横断面 Gd-DTPA 增强扫描, 示左半球广泛柔脑膜增厚强化, 呈曲线样沿脑表面、脑池及脑沟分布 (箭)。图 3 左额叶少突胶质细胞瘤。横断面 Gd-DTPA 增强扫描, 示鞍上池和环池受压变形, 柔脑膜广泛线样强化 (箭), 颞角扩大。图 4 松果体生殖细胞瘤。横断面 Gd-DTPA 增强扫描, 示侧脑室前角室管膜弥漫增厚强化, 呈条索样 (箭), 脑室内种植转移, 可见结节征 (箭头)。

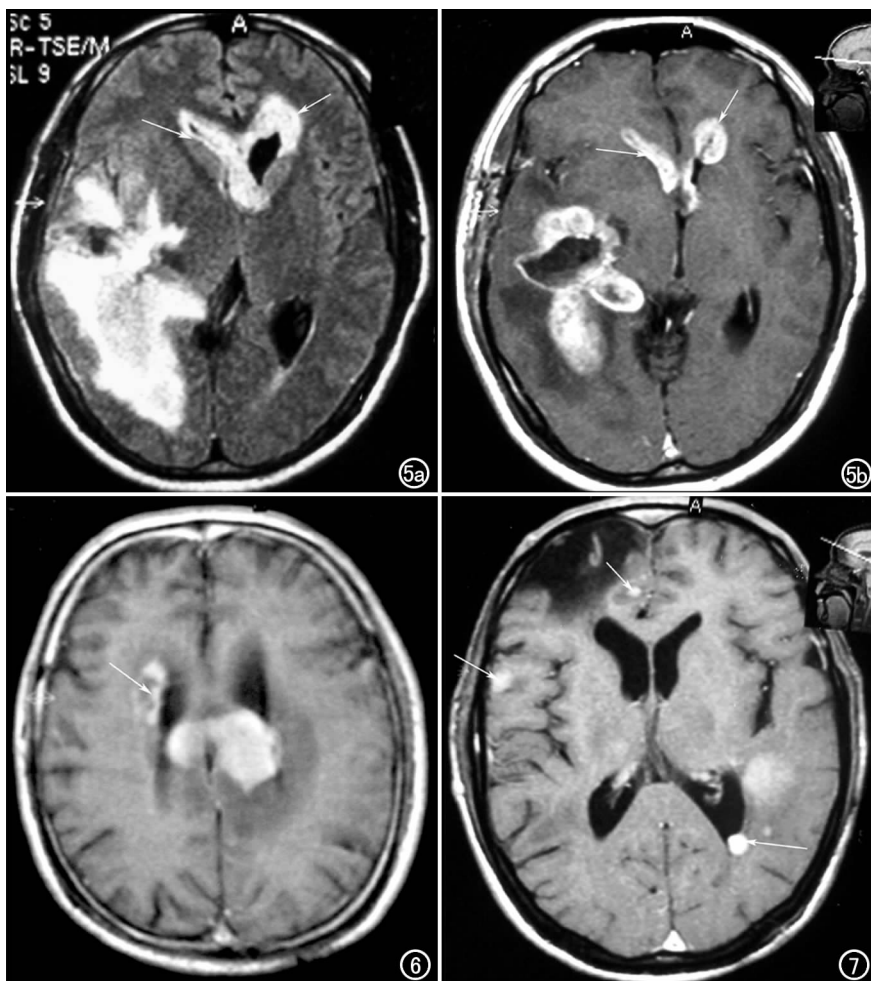


图 5 右额叶星形细胞瘤术后。a) 横断面 FLAIR 序列平扫, 示脑脊液为低信号, 双侧侧脑室前角柔脑膜明显增厚, 呈条索样(箭), 显示为高信号, 脑室腔缩小, 右额叶胶质瘤灶与水肿界限模糊; b) 增强扫描示双侧侧脑室前角、右侧侧脑室后角室管膜弥漫增厚强化(箭), 瘤实质强化, 边界清楚。图 6 胼胝体非何杰金氏淋巴瘤。横断面增强扫描示右侧侧脑室前角室管膜增厚强化(箭)。图 7 右额叶星形细胞瘤术后。横断面增强扫描示双侧脑池、脑沟及左侧脑室内脑膜转移, 呈结节状强化(箭)并见脑实质内广泛转移。

上软脑膜和蛛网膜统称柔脑膜, 两层间为蛛网膜下腔, 有许多结缔组织小梁相连, 内含脑脊液, 其中扩大的地方称为蛛网膜下池, 在脑室的一定部位, 软脑膜及其上的血管与室管膜共同构成脉络组织, 脉络组织中的某些部位, 血管反复分支成丛, 夹带其表面的软脑膜和室管膜上皮, 突入脑室形成脉络丛, 产生脑脊液, 故影像学上把软脑膜、蛛网膜和室管膜强化统称柔脑膜强化^[1]。

颅内肿瘤可经血性播散或直接延伸累及柔脑膜^[2], 呈被覆状浸润生长或呈局灶性生长, 形成大小不等的结节。瘤细胞血性播散有 3 种主要方式: ①脉络膜丛转移, 瘤细胞在脉络膜丛区种植、增殖后脱落进入脑脊液; ②瘤细胞在魏-罗氏 (Virchow-Robin) 间隙或

血管周围间隙内积聚, 经脑实质血管在软脑膜表面播散, 随后进入蛛网膜下腔, 根据这种机制柔脑膜和蛛网膜下腔种植是可以双向进行的, 种植在柔脑膜表面的瘤细胞可以脱落进入蛛网膜下腔, 而蛛网膜下腔内瘤细胞团也可以在柔脑膜表面种植; ③肿瘤侵犯蛛网膜薄层静脉壁而进入蛛网膜下腔, 这种机制多见于白血病或淋巴瘤的病例中。直接延伸为柔脑膜扩散的另一种主要方式, 任何靠近脑脊液的实质性肿瘤, 例如大脑皮层或室管膜下肿瘤, 都可以脱落进入脑脊液, 这种路径在中枢神经系统原发肿瘤更为常见; 另外硬脑膜肿瘤可直接侵犯邻近柔脑膜, 如脑膜肉瘤。

在常规 SE 序列上, 正常脑膜平扫显示并不敏感, 硬脑膜由于缺乏血脑屏障, 静脉注射对比剂钆喷替酸葡甲胺 (DTPA) 后可出现脑膜强化, 表现为薄而不连续的线形强化, 而蛛网膜由于缺少血管, 软脑膜毛细血管基底膜及细胞紧密连接较完整连续, 因此正常柔脑膜不显示增强或没有沿脑沟的连续增强。脑膜转移等病理状态下脑膜强化模式分为硬脑膜-蛛网膜型和软脑膜-蛛网膜下腔型两种^[3], 可同时存在。前者表现为连续较长增粗的线状、条索状或结节状影, 沿颅骨内板下方及大脑镰走行, 但不伸入脑池、脑沟。Meltzer 等^[1,2]认为在 1.5T 高场 MR 增强检查中, 当脑膜强化长度

超过 3 cm 时, 常提示脑膜病变存在。而后者则表现为沿脑池、脑沟或脑室表面的强化, 呈现尾征、线征、条索征、环征或结节征, 并可在蛛网膜下腔种植转移。临床上诊断 LMM 时应注意排除血管影像的干扰, 脑表面血管平扫时显示为流空信号, 多方位多层面可显示血管断面影像, 增强后少许柔脑膜血管可显示为光滑、细线样的高信号结构^[4,5]。

组织学上柔脑膜转移病变主要表现为软脑膜和蛛网膜的肿瘤细胞浸润, 成纤维细胞增生, 瘤细胞沿着血管和神经周围间隙积聚扩散; 转移瘤组织封闭柔脑膜血管腔, 或直接侵犯血管壁, 致管壁纤维素性渗出, 内膜增厚, 腔内血栓形成, 或柔脑膜血管痉挛造成管腔狭

窄^[6],与 MR 影像上表现边缘不规则强化的柔脑膜血管相吻合,这在脑血管造影和尸体解剖得以证实。脑内肿瘤组织的细胞分化程度越差,粘附基质能力越强,柔脑膜转移的可能性越大,此外,肿瘤复发亦可以增加组织的恶性程度,使其浸润性增加,手术后脑脊液封闭性的破坏以及局部脑组织的缺失,都易使瘤细胞发生脑脊液的种植转移^[6]。所搜集 6 例术后病例 MR 均显示复发及瘤周较为广泛柔脑膜和/或室管膜转移。

肿瘤对脑膜和蛛网膜下腔弥漫性侵犯的直接征象常难以显示。较大的肿瘤结节虽可发现,但难以清楚显示其边界,在 MR T₁WI 上敏感性不高, T₂WI 上脑脊液的高信号又易掩盖病灶,近年来选用短 TR、大反转角度梯度回波序列、脂肪抑制序列、磁化传递对比及 FLAIR 序列等技术明显提高了脑膜病变诊断的敏感性和特异性,改善了脑膜的显示状况,但显示病灶的病理征象主要依靠增强扫描。FLAIR 用于诊断 LMM 在国内外做了很多研究,其价值得到肯定。Singh 等^[7,8]认为非增强 FLAIR 在诊断 LMM 的敏感度和特异度分别为 12% 和 93%,明显优于常规 T₂WI;而增强 FLAIR 的分别为 41% 和 88%,增强 T₁WI 的则分别为 59% 和 93%,两者差异无显著性意义。部分病例中优于增强 T₁WI 可能与脑表面柔脑膜血流速度有关,慢速血流在增强 FLAIR 序列图像上通常不显示对比增强,而在增强 T₁WI 序列图像上则往往显示为高信号,这有利于鉴别脑膜或脑表面实质的病理强化与皮层静脉血管强化^[9,10]。

尾征、线征、条索征、环征或结节征为 MRI 诊断颅内肿瘤 LMM 的主要征象,可单独或合并存在^[11]。亦有学者^[12]报道过弥漫性柔脑膜强化,表现为幕上、幕下或全脑膜弥漫性增厚强化,沿脑表面分布,呈对称性。这些征象亦常见于脑膜炎症、结核和非中枢神经

系统原发肿瘤脑膜转移等疾病中,无明显特异性,需加以鉴别。

参考文献:

- [1] Meltzer CC, Fukui MB, Kanal E, et al. MR Imaging of the Meninges Part 1: Normal Anatomic Features and Nonneoplastic Disease [J]. Radiology, 1996, 201(2): 297-308.
- [2] Fukui MB, Meltzer CC, Kanal E, et al. MR Imaging of the Meninges Part 2: Neoplastic Disease [J]. Radiology, 1996, 201(3): 605-612.
- [3] 肖家和,王大有,邓开鸿. 肿瘤软脑膜-蛛网膜转移的 CT、MRI 诊断 [J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(2): 85-88.
- [4] 张贵祥,李玉洁,赵京龙,等. 柔脑膜转移的 MRI 诊断价值 [J]. 中国医学影像技术, 2003, 19(12): 1697-1699.
- [5] 马林,于生元,蔡幼铨,等. 系统性恶性肿瘤所致脑膜癌病的磁共振成像表现 [J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(1): 11-14.
- [6] Herman C, Kupsky WJ, Rogers L, et al. Leptomeningeal Dissemination of Malignant Glioma Simulating Cerebral Vasculitis [J]. Stroke, 1995, 26(10): 2366-2370.
- [7] Singh SK, Agris JM, Leeds NE, et al. Intracranial Leptomeningeal Metastases: Comparison of Depiction at FLAIR and Contrast Enhanced MR Imaging [J]. Radiology, 2000, 217(1): 50-53.
- [8] Singh SK, Leeds NE, Ginsberg LE. MR Imaging of Leptomeningeal Metastases: Comparison of Three Sequences [J]. AJNR, 2002, 23(5): 817-821.
- [9] Tsuchiya K, Katase K, Yoshino A, et al. FLAIR MR Imaging for Diagnosing Intracranial Meningeal Carcinomatosis [J]. AJR, 2001, 176(6): 1585-1588.
- [10] Mathews VP, Caldemeyer KS, Lowe MJ, et al. Brain: Gadolinium-Enhanced Fast Fluid-Attenuated Inversion-Recovery MR Imaging [J]. Radiology, 1999, 211(2): 257-263.
- [11] 丁娟,陶晓峰,肖湘生. 恶性肿瘤脑膜转移的 MRI 表现及强化模式 [J]. 放射学实践, 2003, 18(10): 706-708.
- [12] 周剑,高培毅. 颅内胶质瘤柔脑膜扩散的 MR 影像学研究 [J]. 中华放射学杂志, 2000, 34(7): 469-472.

(收稿日期: 2004-11-29 修回日期: 2005-03-23)

欢迎订阅《中国药理学通报》

《中国药理学通报》是由中国药理学会主办,安徽医科大学编辑出版的全国性学术性杂志。本刊主要刊登药理学研究论文,辟有论著、讲座与综述、小专论、实验方法学、新药介绍与老药新用、国内外医药学动态、研究简报、快报等专栏。

本刊已被中国科学院文献情报中心中国科学引文数据库确定为医学类核心期刊;被北京大学图书馆主编《中文核心期刊要目总览》第 1、第 2 版及 2000 版、2004 版均选定为药理学类核心期刊;被国际核心期刊研究会确定为核心期刊;被国家科委科技信息研究所确定为科技论文统计源期刊即中国科技核心期刊。

医师用药要懂药理,药师药研人员更要懂药理。中国药理学通报,医师药师都需要。

本刊为月刊,大 16 开 128 页,彩色铜版纸印刷,每期定价 15.00 元(零售:20 元/期),全年 180.00 元。邮发代号:26-52,请及时向当地邮局订阅,漏订读者请直接汇款至我刊编辑部(零售价:每期 20 元),免收邮寄费。地址:安徽省合肥市安徽医科大学校内《中国药理学通报》编辑部,邮编:230032,联系人:吴慧、程西望、武明静。电话:0551-5161221、5161222,电子信箱:cpb@ahmu.edu.cn