

# 颅内结核影像学分型专家共识

中华医学会结核病学分会 颅内结核影像学分型专家共识编写组

颅内结核 (intracranial tuberculosis) 是结核分枝杆菌通过血行播散引起的一种严重的中枢神经系统结核病, 占有结核病相关死因的 1.5% ~ 3.2%<sup>[1]</sup>, 在疾病致残率排名中位列第 11 位, 致死率位列第 13 位<sup>[2]</sup>。颅内结核已成为威胁人类健康的结核病的重要类型之一。为提高我国广大医务人员对颅内结核影像学表现的认识, 中华医学会结核病学分会组织全国结核病影像及临床专家制定了“颅内结核影像学分型专家共识”。

## 一、颅内结核的定义

迄今为止, 国内有关发生于颅内结核病的疾病类型尚无统一名称。国内文献最多出现的是“结核性脑膜炎 (cerebral tuberculosis)”, 其他包括“结核瘤”、“结核性脑炎”等。从病理解剖角度观察, 颅内结核不仅可发生于脑膜, 且可累及血管及脑实质<sup>[3,4]</sup>。有学者将颅内结核按病理学分为 5 种类型: 结核性脑膜炎、结核性血管炎、结核瘤、结核性脓肿和结核性脑炎<sup>[5,6]</sup>。国内“结核性脑膜炎”有广义和狭义之分, 广义的“结核性脑膜炎”包括了以上 5 种病理改变以及脊髓脊膜的受累, 英文译名为“cerebral tuberculosis”; 狭义的“结核性脑膜炎”仅表示脑膜受累, 其英文名称为“tuberculous meningitis”。国外自 20 世纪 90 年代开始使用“颅内结核”这个命名来总括结核病在颅内各解剖部位的病理改变<sup>[5]</sup>。近年来我国很多相关文献和医学院校统一教材也意识到这一问题, 已经更多使用“颅内结核”这一名称<sup>[7,12]</sup>, 但尚未达成共识。

为应用方便, 中华医学会结核病学分会颅内结核影像学分型专家共识编写组经反复论证, 提出将发生于颅内的各种结核病类型统一命名为“颅内结核”。

## 二、颅内结核的影像学分型

目前, 国内外尚无统一的颅内结核分型标准, 文

献中的分型标准差别较大, 而且有关影像学分型论述多限于结核瘤<sup>[13-15]</sup>, 整体分型的文献较少<sup>[4,8,12,16-17]</sup>且不统一。缺乏统一的影像学分型不利于颅内结核诊断及深入研究, 因此亟需建立统一的颅内结核影像学分型标准, 这无论对诊断还是治疗都非常必要。

近年来有些文献提出了按照结核病的发病部位分型的主张<sup>[12,16,18]</sup>。本共识编写组结合相关文献<sup>[4,5,8,12,18-19]</sup>及临床实际需求, 按照结核病发病部位及临床与影像学特点, 将颅内结核影像学分为 3 种基本类型: 脑膜结核、脑实质结核和混合型颅内结核。

1. 脑膜结核 (meningeal tuberculosis): 结核病灶累及脑膜, 包括硬脑膜、软脑膜、基底池脑膜及室管膜等。病理改变包括结核性脑膜增厚 (狭义的结核性脑膜炎)、脑膜结核瘤、硬膜下 (外) 结核性脓肿等。脑膜结核常出现脑梗死、脑萎缩及脑积水等继发性改变。

2. 脑实质结核 (brain parenchymal tuberculosis): 结核病灶累及脑实质, 包括结核结节、结核瘤、结核性脑炎和结核性脑脓肿等。

3. 混合型颅内结核 (mixed intracranial tuberculosis): 同一病例同时存在脑膜结核和脑实质结核。

## 三、颅内结核的影像学表现

### (一) 脑膜结核

1. 基底池、侧裂池和软脑膜的增厚<sup>[7-9,12,16,19-22]</sup>: 是脑膜炎性渗出和增殖导致的脑膜增厚的反应, 表现为基底池、脑裂和脑沟内的脑脊液信号被增厚的脑膜部分或者全部替代, T<sub>1</sub> 加权图像表现为高于脑脊液且与脑实质相仿的信号, T<sub>2</sub> 加权图像表现为低于脑脊液但等于或者略高于脑实质的信号, 表面欠光整, 增强扫描后呈明显强化, 均质或不均质强化, 或者线样强化<sup>[20]</sup>。软脑膜的增厚可以是薄线样, 也可以是不均匀的增厚 (图 1,2)。脑膜增厚的邻近脑实质可出现炎性水肿, 表现为不强化的长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号。外侧裂脑膜的增厚常包绕大脑中动脉水平段, 引起供血区域的继发性缺血以及梗死表现。基

DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2015.11.003

通信作者: 侯代伦, 250101 山东省胸科医院放射科, Email: hodelen@126.com; 柳澄, Email: cjr.liucheng@163.com

底池的病灶可造成脑脊液流动障碍,导致继发性脑积水。

CT 平扫表现:脑裂和脑沟的脑膜增厚表现为脑脊液腔隙内被高于脑脊液的密度充填(部分或者全部);发生在基底池时表现为基底池脑膜的增厚,可以有点状钙化。增强扫描明显强化,延迟 5 min 扫描强化效果最佳<sup>[23]</sup>。对于软脑膜的增厚,延迟 5 min 扫描时,增厚的脑膜强化程度增加,而脑沟内的血管密度减低,从而更好地确认软脑膜的增厚(图 3,4)。

室管膜的改变表现为室管膜的增厚,脑部磁共振信号在  $T_1$  加权图像高于脑脊液,  $T_2$  加权图像等于或略高于脑脊液,与正常脑实质相仿。增强扫描明显强化,室管膜粘连时可见不同程度的脑室扩张及扭曲变形(图 5)。

CT 平扫图像上增厚的室管膜密度高于脑脊液,且明显强化。延迟 5min 的扫描强化效果最佳(图 6)。继发改变同磁共振表现。

2. 脑膜结核瘤<sup>[13-15,21,24-28]</sup>:(1)脑膜结核瘤的分布特点:发生在基底池脑膜、室管膜和软脑膜的结核瘤可单发,但多发常见,且常成簇状分布。可表现为单纯结核瘤,但通常与增厚的脑膜在同一部位出现,且融合在一起。(2)脑膜结核瘤的磁共振表现:脑膜结核瘤由肉芽肿的环和干酪样坏死的中心构成,为圆形或不规则形态,很少独立存在,多与增厚的脑膜融合在一起。 $T_2$  加权图像表现为等或略高信号,大部分病灶难以分辨出干酪样坏死的中心,因而在非增强的  $T_1$  加权图像中常与增厚的脑膜混在一起,难以分辨是不规则增厚的脑膜还是结核瘤。干酪样坏死中心在  $T_1$  加权图像表现为低信号,  $T_2$  加权图像可为高信号(完全液化)或低信号(未液化),也可以是混杂信号(部分液化)。增强后的  $T_1$  加权图像上肉芽肿环明显强化,干酪样坏死中心则不强化。无论未液化还是液化的干酪样坏死,因为不导致水的扩散障碍,所以在扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)上均呈低信号(图 7~10)。基底池与外侧裂的结核瘤常与增厚的脑膜融合在一起;软脑膜的病灶可为单纯的环状病灶,也可与增厚的软脑膜融合在一起;有时可以看到邻近的脑组织水肿。(3)脑膜结核瘤的 CT 表现:结核瘤直径较小时表现为高于脑脊液与脑实质密度相仿的病灶,增强扫描尤其是延迟 5 min 后扫描,可见明显强化的肉芽肿环和不强化的干酪样坏死中心<sup>[29]</sup>。结核瘤直径较大时,强化前表现为呈低密度的干酪样坏死

中心和等密度的肉芽肿环。结核瘤常与增厚的脑膜融合在一起,成簇分布(图 11~13);也可以单发。

3. 硬膜下或硬膜外结核性脓肿<sup>[22,30]</sup>:硬膜下脓肿表现为颅骨内板下新月形病灶,硬膜外脓肿则表现为颅骨内板下双凸透镜形态的病灶。脓腔在磁共振  $T_1$  加权图像表现为低信号,  $T_2$  加权图像表现为高信号;脓肿壁在  $T_1$  加权图像和  $T_2$  加权图像均表现为等或略高信号。增强扫描时脓肿壁明显强化,脓腔则不强化。由于脓液的水扩散受限, DWI 图像表现为高信号。

## (二) 脑实质结核

包括结核结节与结核瘤、结核性脑炎和结核性脑脓肿

1. 结核结节与结核瘤<sup>[13-15,21,24-28,31]</sup>虽然病理基础一样,即中心为干酪样坏死,周围为肉芽肿包绕(在病理学上,直径超过 5 mm 的结核结节称为结核瘤,结核瘤为多个结核结节的融合),但由于大小的差异,肉芽肿与干酪样坏死面积的差异在影像学上的表现不尽相同。当直径较小时,尤其是 <3 mm 时,无论 CT 还是磁共振大多数表现为实性的结节灶(有文献将 <3 mm 的病灶称为粟粒样)<sup>[12]</sup>;当直径较大或干酪样坏死所占比例较大时,表现为环形病灶,可以是规则的圆形或类圆形,也可以是不规则环形:(1)结节状病灶:影像学表现为均质性实质性结节(或粟粒样结节)的结核病灶,直径或大或小,磁共振  $T_1$  加权图像呈等或略低信号,  $T_2$  加权图像呈等或略高信号,在高场强的磁共振图像中,可看到中心为低信号(可能代表干酪样坏死的中心)。在  $T_2$  加权图像和水抑制序列液体衰减反转恢复序列图像上病灶周缘可见范围或大或高信号包绕,代表病灶周围的水肿。增强扫描可见病灶明显均质强化,周围水肿带不强化。可以单发或多发,也可以成簇分布,也可以与环状病灶融合在一起。由于水肿带的遮盖,部分体积较小的病灶只能看到水肿的表现,看不到病灶本身,只有强化后才看到粟粒状或者小结节状强化的病灶<sup>[32]</sup>。CT 平扫大部分无异常,增强扫描时看到结节样强化。(2)环状病灶:影像学上表现为脑实质内由外周环状结构和不同信号的中心结构组成,代表病理上肉芽肿的环和干酪样坏死的中心。可呈圆形、类圆形或不规则形态,常为多发,可成簇分布。肉芽肿的环和干酪样坏死的中心呈多种信号改变。磁共振  $T_1$  加权图像中心为低信号,肉芽肿环呈等信号或略高信号,周围可见低信号水肿区。 $T_2$  加权图像上,当干酪样坏

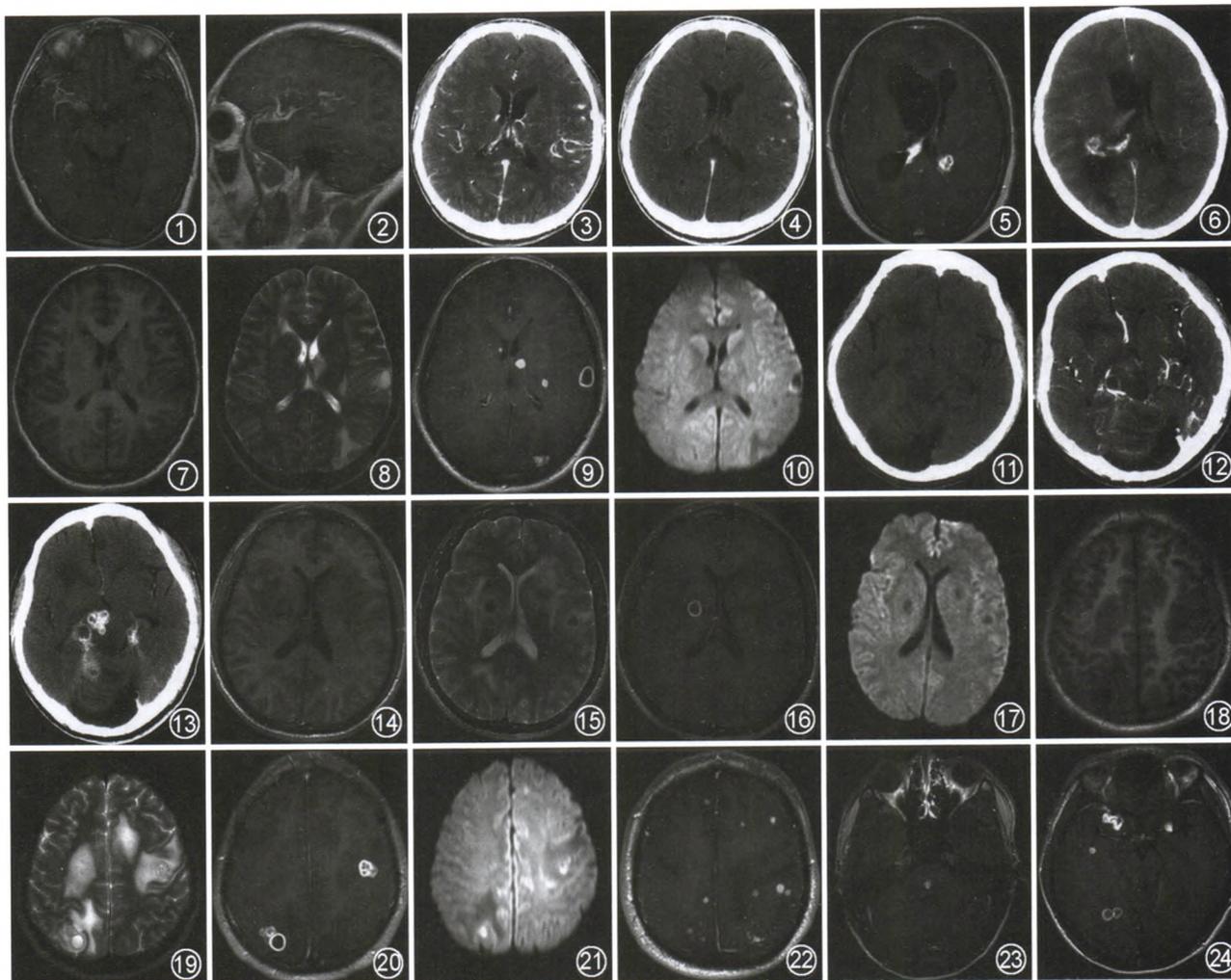


图 1 增强横断 T<sub>1</sub> 加权图像,可见右外侧裂及邻近脑沟内增厚的脑膜 图 2 增强矢状 T<sub>1</sub> 加权图像,可见右外侧裂及邻近脑沟内增厚的脑膜 图 3 CT 增强立即扫描,脑沟内的血管和增厚的脑膜无法区分 图 4 延迟 5 min 扫描,脑沟内血管的密度降低,增厚的软脑膜密度增高 图 5 增强 T<sub>1</sub> 加权图像,可见增厚的室管膜明显强化以及由此导致的侧脑室体部扩张 图 6 CT 增强后延迟 5 min 扫描,可见增厚的室管膜明显强化,侧脑室体部扩张 图 7 T<sub>1</sub> 加权图像,可见左侧脑沟内结核瘤的肉芽肿呈环状等信号,干酪样坏死呈中心低信号 图 8 T<sub>2</sub> 加权图像,可见中心液化的干酪样坏死呈高信号,环状等信号肉芽肿包绕的病灶 图 9 增强 T<sub>1</sub> 加权图像,可见肉芽肿呈环状强化,中心干酪样坏死不强化 图 10 扩散加权成像图像,由于干酪样坏死无扩散障碍,呈低信号 图 11 CT 平扫可见环池部分被软组织密度填塞 图 12 CT 增强后立即扫描,环池有轻度强化 图 13 CT 增强延迟 5 min 扫描,可见多个环状强化的结核瘤成簇状分布,与增厚的脑池脑膜融合在一起 图 14 T<sub>1</sub> 加权图像,右基底节内中心干酪样坏死呈等信号,环绕的肉芽肿为低信号,其他几个病灶与周围水肿难以区分 图 15 T<sub>2</sub> 加权图像,多个结核瘤的中心未液化的干酪样坏死呈低信号,肉芽肿呈略高信号,周围可见高信号水肿带 图 16 增强 T<sub>1</sub> 加权图像,环绕的肉芽肿明显强化,中心干酪样坏死无强化 图 17 扩散加权成像图像,中心未液化的干酪样坏死呈低信号 图 18 右枕叶结核性脑脓肿, T<sub>1</sub> 加权图像脓肿壁为等信号环,中心低信号为脓腔,周围低信号水肿包绕 图 19 T<sub>2</sub> 加权图像,脓肿壁为等信号,中心脓腔为高信号,周围水肿为高信号 图 20 增强 T<sub>1</sub> 加权图像,脓肿壁明显强化,脓腔无强化 图 21 DWI 图像,脓液导致水的扩散受限,呈高信号 图 22 混合型颅内结核,增强 T<sub>1</sub> 加权图像,可见脑实质内以及软脑膜均可见大小不等的明显强化的结核灶,同时可以看到左枕叶的硬脑膜、软脑膜均增厚强化 图 23 混合型颅内结核,增强 T<sub>1</sub> 加权图像,可见桥脑和左侧小脑半球脑实质内的强化病灶 图 24 与图 23 为同一病例,增强 T<sub>1</sub> 加权图像,可见基底池脑膜和脑实质内环状强化的结核瘤,部分成簇状分布

死(未液化的凝固性坏死)的中心表现为低信号时,肉芽肿环为高信号,周围可见高信号水肿区,水肿与肉芽肿环之间可见细线样低信号间隔;当干酪样坏死中心(液化的干酪样坏死)为高信号时,肉芽肿的环则表现为低信号,外周被高信号的水肿区包

绕<sup>[15]</sup>。二者的肉芽肿环增强后的 T<sub>1</sub> 加权图像均表现为明显强化。当中心干酪样坏死部分液化时, T<sub>2</sub> 加权图像呈混杂信号。当成簇分布而且肉芽肿环较厚时, T<sub>1</sub> 加权图像和 T<sub>2</sub> 加权图像均表现为等信号,只有增强扫描才能分辨出明显强化的肉芽肿环与不

强化的干酪样坏死中心。结核瘤内的干酪样坏死虽然在未液化(T<sub>2</sub> 加权图像低信号)和液化(T<sub>2</sub> 加权图像为高信号)之间有信号差异,但是在 DWI 图像上均表现为没有扩散障碍,呈低信号(图 14~17)。

当结核瘤直径较小的时候,CT 平扫可无异常发现,或表现为略低密度灶,增强扫描尤其是延迟 5 min 后扫描,可见明显强化的肉芽肿环和不强化的干酪样坏死中心<sup>[23,29]</sup>。当结核瘤直径较大时,强化前可见呈低信号的干酪样坏死中心和等密度的肉芽肿环,增强后肉芽肿环明显强化,干酪样坏死中心不强化。病灶常成簇状分布,体积较大或者成簇分布时可看到病灶外的低密度水肿带<sup>[33]</sup>。

2. 结核性脑炎<sup>[22,34-35]</sup>:其病理基础是白质内的炎性反应性水肿和脱髓鞘改变。磁共振表现为手掌样形态的异常信号,T<sub>1</sub> 加权图像为低信号,T<sub>2</sub> 加权图像为高信号,有占位效应,多数病灶本身不强化,有时可见脑回样强化或片状强化,其内无强化的结核结节或结核瘤。CT 表现为不强化的手掌样低密度。

3. 结核性脑脓肿<sup>[1,22,30,36-38]</sup>:表现为脑实质内的环状病灶,T<sub>1</sub> 加权图像脓腔表现为低信号,脓肿壁为等或略高信号;T<sub>2</sub> 加权图像脓肿壁为等或略高信号,外缘可见线状低信号包绕,周围为大片高信号的水肿区,这与常规自旋回波序列 SE 序列中心液化的结核瘤的表现不易区分,即使是增强扫描也难以分辨。DWI 可用来鉴别中心液化的结核瘤与结核性脑脓肿,结核瘤的液化中心无水扩散障碍,表现为低信号;脓腔内水的扩散受限,表现为高信号,脓腔的表现观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值减低(图 18~21)。结核性脑脓肿与直径较大的结核瘤 CT 表现无明显差异,二者难以鉴别。

(三)混合型颅内结核

脑膜结核和脑实质结核影像学表现在同一例患者中出现,命名为混合型颅内结核。有时可能有所侧重,或以脑膜病灶为主,或以脑实质病灶为主(图 22~24)。

编写组成员(排名不分先后):李亮、周新华、唐神结(北京胸科医院);侯代伦(山东省胸科医院);柳澄(山东省医学影像研究所);唐桂波(青海省人民医院);孙希文(上海市肺科医院)

参 考 文 献

[1] Gupta RK, Kumar S. Central nervous system tuberculosis [J]. Neuroimag Clin N Am, 2011, 21(4): 795-814.  
[2] Murray CJL, Vos T, Lozano R, et al. Disability-adjusted life

years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: asystematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010[J]. Lancet, 2013, 381(9867):628.  
[3] 中华医学会结核病学分会. 肺结核诊断和治疗指南[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2011, 24(2):70-74.  
[4] 唐神结, 高文. 临床结核病学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2011: 402-403.  
[5] Garg RK. Tuberculosis of the central nervous system [J]. Postgrad Med J, 1999, 75(881): 133-140.  
[6] Cheriau A, Thomas SV. Central nervous system tuberculosis[J]. African Health Sciences, 2011, 11(1): 115-127.  
[7] 刘淑玲, 郝爱华, 曾庆娟, 等. 颅内结核的 MRI 诊断[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2012, 10(5):420-422.  
[8] 贾文霄. 颅内结核的磁共振成像[J]. 磁共振成像, 2010, 1(2):142-150.  
[9] 杨丽霞, 任水芳, 贾文霄. 颅内结核 MRI 表现及分型的研究[J]. 中国 CT 与 MRI 杂志, 2010, 8(5): 5-8.  
[10] 柳澄, 侯代伦. 结核病学影像学诊断基础[M]. 2 版. 济南: 山东科技出版社, 2013: 188.  
[11] 金征宇. 医学影像学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 63.  
[12] 过丽芳, 吕岩, 周新华. 颅内结核的 MRI 特点及抗结核治疗动态分析[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48(3): 202-206.  
[13] 孟亚丰, 李坤成, 张念察. 颅内结核瘤的 MRI 诊断[J], 中华放射学杂志, 1999, 33(10): 680-683.  
[14] 李文方, 马立公, 鲍海华, 等. 脑结核瘤的磁共振成像[J]. 临床放射学杂志, 2001, 20(12): 905-907.  
[15] 王爱华, 李培莹. 脑结核瘤的 MRI 诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2009, 17(1): 61-62.  
[16] 吴仕科, 张亚林, 瞿中威. 中枢神经系统结核的 MRI 诊断[J]. 医学影像学杂志, 2009, 19(7): 812-815.  
[17] 张世荣, 臧旭, 王道宏, 等. 结核性脑膜炎临床病理分型的探讨[J]. 中国防痨杂志, 1964, (5): 625-630.  
[18] Bernaerts A, Vanhonenack FM, Parizel PM, et al. Tuberculosis of the central nervous system: overview of neuroradiological findings [J]. Eur Radiol, 2003, 13(8): 1876-1890.  
[19] Bartzatt R. Tuberculosis infections of the central nervous system [J]. Cent Nerv Syst Agents Med Chem, 2011, 11(1): 321-327.  
[20] Gupta RK, Gupta S, Singh D, et al. MR imaging and angiography in tuberculous meningitis[J]. Neuroradiology, 1994, 36(2): 87.  
[21] Bathla G, Khandelwal G, Maller VG, et al. Manifestations of cerebral tuberculosis[J]. Singapore Med J, 2011, 52(2): 124-130.  
[22] Patkar D, Narang J, Yanamandala R, et al. Central nervous system tuberculosis: pathophysiology and imaging findings [J]. Neuroimag Clin N Am, 2012, 22(4): 677-705.  
[23] Hou D, Qu H, Zhang X, et al. Multi-slice computed tomography 5-minute delayed scan is superior to immediate scan after contrast media application in characterization of intracranial tuberculosis [J]. Med Sci Monit, 2014, 20: 1556-1562.  
[24] 李文方, 马立公, 鲍海华, 等. 脑结核瘤的磁共振成像[J]. 临床放射学杂志, 2001, 20(12): 905-907.  
[25] DeLance AR, Safae M, Oh MC, et al. Tuberculoma of the central nervous system [J]. J Clin Neurosci, 2013, 20(10): 1333-1341.  
[26] Helmy A, Antoun N, Hutchinson P. Cerebral tuberculoma and magnetic resonance imaging[J]. J R Soc Med, 2011, 104(7): 299-301.  
[27] Furtado SV, Venkatesh PK, Ghosal N, et al. Isolated sellar tuberculoma presenting with panhypopituitarism: clinical, diagnostic considerations and literature review [J]. Neurol Sci, 2011, 32(2): 301-304.  
[28] Kim TK, Chang KH, Kim CJ, et al. Intracranial tuberculoma: comparison of MR with pathologic findings [J]. AJNR Am J

- Neuroradiol, 1995, 16(9): 1903-1908.
- [29] 渠慧芳, 侯代伦, 张旭, 等. 多层螺旋 CT 延迟扫描对颅内结核病灶的显示优势探讨[J]. 中华神经医学杂志, 2014, 13(12): 1207-1211.
- [30] Kumar R, Pandey CK, Bose N, et al. Tuberculous brain abscess; clinical presentation, pathophysiology and treatment (in children) [J]. Childs Nerv Syst, 2002, 18(3-4): 118-123.
- [31] 过丽芳, 周新华, 李宏军, 等. MR 扩散加权成像在脑实质结核中的应用价值[J]. 放射学实践, 2011, 26(9): 918-922.
- [32] 邢增宝, 陈旺生, 李建军, 等. 粟粒性脑结核的 MRI 诊断[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(8): 1364-1366.
- [33] 管生, 李树新, 程敬亮, 等. 结核性脑膜炎的 CT 和 MR 诊断及对比分析[J]. 实用放射学杂志, 2000, 16(8): 471-474.
- [34] Masoodi I, Farooq O, Ahmad I, et al. Acute disseminated encephalomyelitis as the first presentation of CNS tuberculosis; report of a case with brief review [J]. Ger Med Sci, 2010, 8: DOC32.
- [35] 赖丽莎, 陈少琼, 康庄, 等. 颅内结核病的磁共振诊断[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2010, 4(12): 2602-2604.
- [36] 彭娟, 罗天友, 方维东, 等. DWI 和 1H-MRS 鉴别诊断结核性与细菌性脑脓肿[J]. 中国医学影像技术, 2011, 27(10): 1997-2001.
- [37] 王巍, 王安生, 金关甫. 结核性脑脓肿[J]. 中国防痨杂志, 1998, 20(4): 207-209.
- [38] 顾应江, 梁勇, 包长顺, 等. 结核性脑脓肿的诊断与治疗(8 例报告并文献复习)[J]. 泸州医学院学报, 2008, 31(5): 528-530.

(收稿日期:2015-05-21)

(本文编辑:李文慧)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 本刊对论文中有关统计学表达的要求

统计学符号:按 GB 3358-82《统计学名词及符号》的有关规定,统计学符号一律采用斜体排印。加工时应注明“英大斜”、“英小斜”等。常用:(1)样本的算术平均数用英文小写  $\bar{x}$ (中位数仍用  $M$ );(2)标准差用英文小写  $s$ ;(3)标准误用英文小写  $s_x$ ;(4) $t$  检验用英文小写  $t$ ;(5) $F$  检验用英文大写  $F$ ;(6)卡方检验用希文小写  $\chi^2$ ;(7)相关系数用英文小写  $r$ ;(8)自由度用希文小写  $\nu$ ;(9)概率用英文大写  $P$ ( $P$  值前应给出具体检验值,如  $t$  值、 $\chi^2$  值、 $q$  值等)。概率数值用小数表示,不用百分数。例如: $P < 0.05$ ,不用  $P < 5\%$ 。

研究设计:应告知研究设计的名称和主要做法。例如调查设计(分为前瞻性、回顾性还是横断面调查研究)、实验设计(应告知具体的设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等)、临床试验设计(应告知属于第几期临床试验,采用了何种盲法措施等);主要做法应围绕 4 个基本原则(重复、随机、对照、均衡)概要说明,尤其要告知如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

资料的表达与描述:用  $\bar{x} \pm s$  表达近似服从正态分布的定量资料,用  $M(QR)$  表达呈偏态分布的定量资料;用统计表时,要合理安排纵横标目,并将数据的含义表达清楚;用统计图时,所用统计图的类型应与资料性质相匹配,并使数轴上刻度值的标法符合数学原则;用相对数时,分母不宜小于 20,要注意区分百分率与百分比。

统计学分析方法的选择:对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用  $t$  检验和单因素方差分析;对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件以及分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用  $\chi^2$  检验。对于回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用直线回归分析;对具有重复实验数据检验回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元分析的基础上,尽可能运用多元统计学分析方法,以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系作出全面、合理的解释和评价。

统计结果的解释和表达:当  $P < 0.05$ (或  $P < 0.01$ )时,应表述为对比组之间的差异具有统计学意义,而不应对对比组之间具有显著性(或非非常显著性)差异;应写明所用统计学分析方法的具体名称(如:成组设计资料的  $t$  检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的  $q$  检验等),统计量的具体值(如: $t = 3.45$ ,  $\chi^2 = 4.68$ ,  $F = 6.79$  等);在用不等式表示  $P$  值的情况下,一般选用  $P > 0.05$ 、 $P < 0.05$  和  $P < 0.01$  三种表达方式即可满足需要,无需再细分为  $P < 0.001$  或  $P < 0.000 1$ 。当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,再给出 95% 可信区间。