❖中枢神经影像学

MRI characteristic features for diagnosing central neurocytoma

LI Xiaodan[1], *GUO Liuji*[1], *XU Yikai*[1], *MA Lichao*[1], *XIAO Xiang*[1], *AN Shengli*[2], *WU Yuankui*[1*]

(1. *Medical Imaging Center, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou* 510515, *China*; 2. *Teaching and Research Section of Bio-Statistics, School of Public Health, Southern Medical University, Guangzhou* 510515, *China*)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the diagnostic value of six MRI characteristic features for diagnosing central neurocytoma (CN). **Methods** MRI data of 30 cases of CN and 68 cases of non-CN located in lateral ventricles were retrospectively analyzed. Six characteristic MRI features, including scalloping sign, broad-based attachment sign, soap-bubble sign, peripheral cyst sign, fluid-fluid level sign and gemstone sign were scored based on a five-point scale. ROC curve was used to assess the diagnostic value of each MRI sign. **Results** The scalloping sign showed the highest area under the curve (AUC) value (0.82) among all 6 signs (all $P<0.05$), followed by broad-based attachment, soap-bubble and peripheral cyst signs (AUC 0.73—0.75), higher than that of fluid-fluid level sign and gemstone sign (all $P<0.05$). The scalloping sign exhibited the highest specificity (84.56%), followed by fluid-fluid level (77.94%), gemstone (74.26%) and peripheral cyst (70.34%) sign. The soap-bubble sign (83.89%) was the most sensitive sign, followed by broad-based attachment sign (76.11%) and peripheral cyst sign (75.00%). **Conclusion** The scalloping sign is the most valuable indicator for CN among six characteristic MRI features.

[**Key words**] Central neurocytoma; Magnetic resonance imaging; Diagnostic value; Receiver operator characteristic curve

DOI: 10.13929/j.1003-3289.201707003

磁共振特征诊断中枢神经细胞瘤

李晓丹[1], 郭柳姬[1], 许乙凯[1], 马立超[1], 肖　翔[1], 安胜利[2], 吴元魁[1*]

(1. 南方医科大学附属南方医院影像中心, 广东 广州　510515;
2. 南方医科大学公共卫生学院统计教研室, 广东 广州　510515)

[**摘　要**] **目的**　探讨 6 种特征性 MRI 征象对中枢神经细胞瘤的诊断价值。**方法**　回顾性分析 30 例中枢神经细胞瘤及 68 例其他侧脑室肿瘤患者术前 MRI, 以 5 分法对 6 种 MRI 征象, 包括扇贝征、宽基底征、皂泡征、周围泡泡征、液-液平面征及宝石征进行评分。绘制 ROC 曲线, 评估各征象的诊断价值。**结果**　扇贝征曲线下面积(AUC)最大(0.82), 大于其他 5 个征象(P 均<0.05); 宽基底征、皂泡征及周围泡泡征次之(AUC 为 0.73～0.75), 大于液-液平面征及宝石征(P 均<0.05)。扇贝征特异度最高(84.56%), 其次为液-液平面征(77.94%)、宝石征(74.26%)及周围泡泡征(70.34%)。皂泡征敏感度最高(83.89%), 其次为宽基底征(76.11%)和周围泡泡征(75.00%)。**结论**　6 种特征性 MRI 征象中, 扇贝征对诊断中枢神经细胞瘤价值最高。

[**基金项目**] 广东省自然科学基金(S201301005689)、广州市科技计划项目(201707010003)、南方医科大学南方医院院长基金(2016B026)。

[**第一作者**] 李晓丹(1992—), 女, 广东佛山人, 在读硕士。研究方向: 中枢神经系统肿瘤 MRI。E-mail: leexd27@163.com

[**通信作者**] 吴元魁, 南方医科大学南方医院影像中心, 510515。E-mail: ripleyor@126.com

[**收稿日期**] 2017-07-02　　[**修回日期**] 2017-11-09

［关键词］ 中枢神经细胞瘤；磁共振成像；诊断价值；受试者工作特征曲线
［中图分类号］ R739.41；R445.2 ［文献标识码］ A ［文章编号］ 1003-3289(2018)02-0200-05

根据 2016 年 WHO 中枢神经系统肿瘤分类，中枢神经细胞瘤(central neurocytoma，CN)属于 WHO Ⅱ级神经元和混合型神经元胶质瘤[1]，好发于侧脑室，约占颅内肿瘤的 0.25%～0.50%，常表现为梗阻性脑积水导致的非特异性颅高压症状及体征[2-3]。与侧脑室内的其他高级别或侵袭性肿瘤，如星形细胞瘤、室管膜瘤及脉络乳头状癌等不同，CN 具有良性的生物学行为，全切术后预后良好，准确的术前诊断对制定治疗方案的具有重要意义[3]。既往研究[3-8]报道，CN 的特征性 MRI 征象主要包括扇贝征[4]、宽基底征[3,5]及皂泡征[6-7]。笔者在工作中发现 3 个新的征象，即周围泡泡征、液-液平面和宝石征。本研究主要探讨 6 种特征性 MRI 征象(扇贝征、宽基底征、皂泡征、周围泡泡征、液-液平面、宝石征)对 CN 的诊断价值，以期提高对其 MRI 表现的认识和诊断水平。

1　资料与方法

1.1　一般资料　回顾性分析 2008 年 1 月—2016 年 5 月于我院就诊的 CN 及其他侧脑室肿瘤患者 98 例，男 46 例，女 52 例，年龄 2 个月～65 岁，平均(31.9±1.6)岁。所有患者均行手术治疗并经病理证实，术前 4 天内均行 MR 检查。纳入 CN 患者 30 例，脑膜瘤 18 例，脉络丛乳头状瘤 10 例，室管膜肿瘤 18 例，星形细胞瘤 22 例。

1.2　仪器与方法　采用 Siemens Magnetom Vision Plus 1.5T、GE Optima MR360 1.5T、GE Signa Excite 3.0T 或 Philips Achieva 3.0T 超导型磁共振扫描仪，标准头颅线圈或头颈部联合线圈。对 98 例患者均先行平扫，而后行增强扫描。平扫包括轴位 T1WI，TE 14.0～23.7 ms，TR 400～754 ms；轴位 T2WI，TE 76～138 ms，TR 3 000～5 100 ms。增强扫描对比剂采用 Gd-DTPA，以高压注射系统经肘前静脉注射，速度 2.0～2.5 ml/s，剂量 0.25 ml/kg 体质量，后注入 20 ml 生理盐水；增强扫描包括轴位、矢状位和冠状位 T1WI，TE 4.6～23.4 ms，TR 189～750 ms。对其中 64 例患者另行液体衰减反转恢复(fluid attenuated inversion recovery，FLAIR)序列平扫，TE 110～149 ms，TR 8 600～9 800 ms。

1.3　图像分析　在图像评估前，向 6 名观察者(放射科 3 名住院医师及 3 名培训医师)介绍 6 个特征征象的定义及基本要点：①扇贝征，肿瘤边缘多发囊肿的壁与扩张的侧脑室壁(波浪状)构成的类似贝壳的图案(图 1)；②宽基底征，肿瘤以宽基底与透明隔或侧脑室壁相连(图 2)；③皂泡征，肿瘤内部可见多发大小不一的囊肿(图 3)；④周围泡泡征，肿瘤外围见多发小囊肿，伴有或不伴有肿瘤中心的囊肿(图 4)；⑤液-液平面，T2WI 肿瘤囊肿内的信号分界，上层多为长 T2 信号，下层多为短或等 T2 信号(图 5)；⑥宝石征，增强 T1WI 肿瘤大部分实质轻微或无强化的背景上可见一

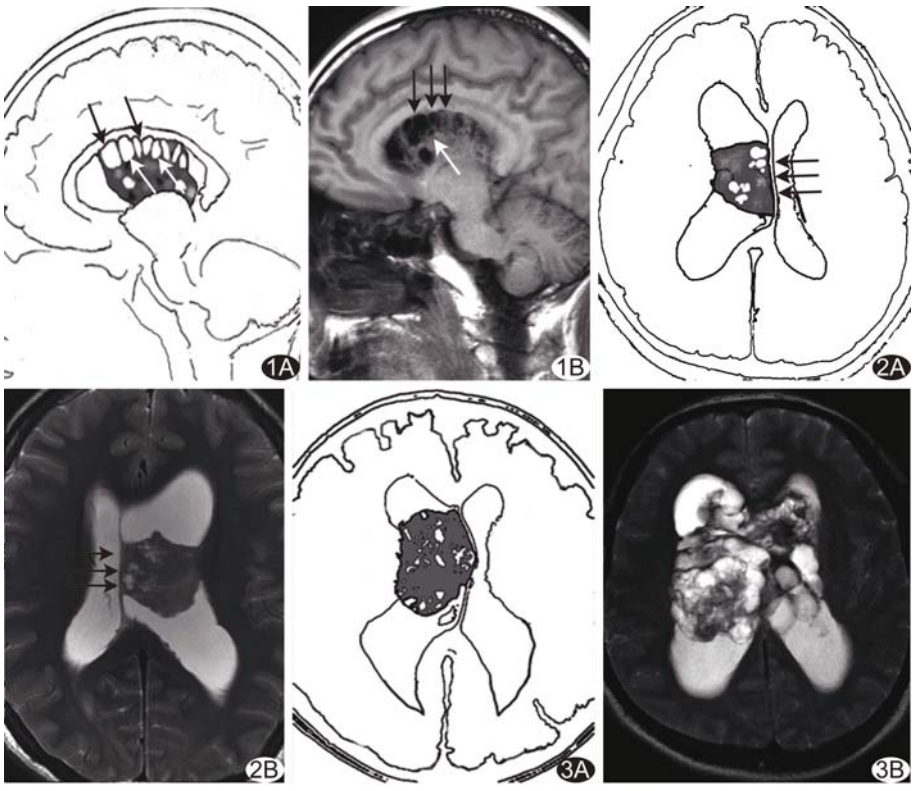

图 1　中枢神经细胞瘤 MRI 扇贝征　示意图(A)及矢状位 T1WI(B)，病灶边缘可见多发囊肿(白箭)与波浪状的侧脑室壁(黑箭)　**图 2**　中枢神经细胞瘤 MRI 宽基底征　示意图(A)及轴位 T2WI(B)，肿瘤以宽基底(箭)与透明隔相连　**图 3**　中枢神经细胞瘤 MRI 皂泡征　示意图(A)及轴位 T2WI(B)，肿瘤内可见多发大小不一的囊肿

个或多个边界清晰的局灶性明显强化区(图 6)。观察者可根据需要调节窗宽、窗位及使用放大功能。由 6 名观察者分别在不知病理结果的情况下，根据肿瘤内是否出现相应的征象，利用 5 分法单独对 6 种征象进行评分：1 分，肿瘤内肯定不存在该征象；2 分，肿瘤内可能不存在该征象；3 分，不确定肿瘤内是否存在该征象；4 分，肿瘤内可能存在该征象；5 分，肿瘤内肯定存在该征象。

1.4 统计学分析　采用 SPSS 19.0 统计分析软件，以手术病理结果为金标准，绘制 ROC 曲线，评估 6 种特征性 MRI 征象诊断对 CN 的诊断效能。采用人工计算 Z 检验[9]评价各征象曲线下面积(area under curve，AUC)的差异。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

6 种 MR 特征征象诊断 CN 的 ROC 曲线和诊断效能见表 1、图 7，所有征象 AUC 均大于 0.5，扇贝征 AUC 最大(0.82)，均大于其他 5 个征象($P<0.05$)，其敏感度和特异度分别为 70.56%、84.56%。宽基底征、皂泡征及周围泡泡征 AUC 为 0.73～0.75，两两比较差异无统计学意义(P 均>0.05)，但均大于液-液平面征及宝石征(P 均<0.05)。见表 2。

扇贝征特异度(84.56%)最高，其次是液-液平面征(77.94%)、宝石征(74.26%)及周围泡泡征(70.34%)。皂泡征敏感度最高(83.89%)，其次是宽基底征(76.11%)和周围泡泡征(75.00%)。

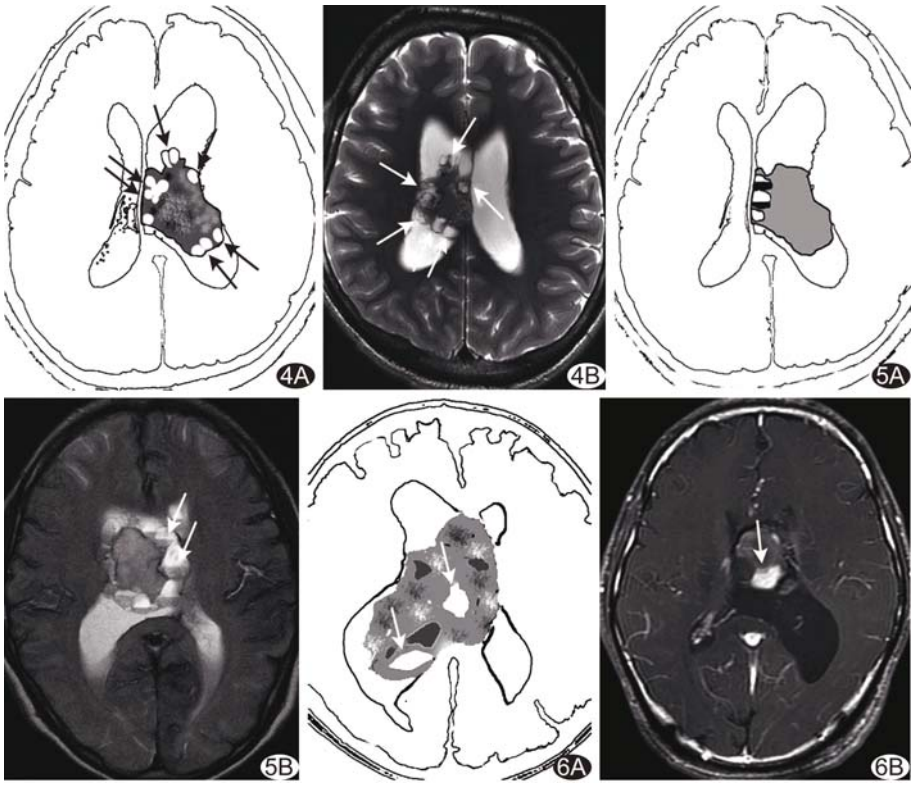

图 4　中枢神经细胞瘤 MRI 周围泡泡征　示意图(A)及轴位 T2WI(B)，囊肿分布于肿瘤的外围部分(箭)　**图 5**　中枢神经细胞瘤 MRI 液-液平面　示意图(A)及轴位 T2WI(B)，囊肿内可见液-液平面(箭)　**图 6**　中枢神经细胞瘤 MRI 宝石征　示意图(A)及轴位增强 T1WI(B)，以不均匀轻度强化的肿瘤实质为背景，可见一个或多个斑片状的、边界清楚的明显小区域强化(箭)

表 1　6 种特征性 MRI 征象诊断 CN 的 ROC 曲线分析结果

征象	AUC	P 值	标准误	约登指数	敏感度(%)	特异度(%)
扇贝征	0.82	<0.01	0.02	0.551	70.56	84.56
宽基底征	0.75	<0.01	0.02	0.433	76.11	67.16
皂泡征	0.73	<0.01	0.02	0.422	83.89	58.33
周围泡泡征	0.75	<0.01	0.02	0.453	75.00	70.34
液-液平面征	0.66	<0.01	0.03	0.302	52.22	77.94
宝石征	0.66	<0.01	0.03	0.293	55.00	74.26

表 2　不同征象 AUC 值两两比较结果(Z 检验)

征象	Z 值	P 值
扇贝征 vs 宽基底征	2.625	<0.01
扇贝征 vs 皂泡征	3.574	<0.01
扇贝征 vs 周围泡泡征	2.781	<0.01
扇贝征 vs 液-液平面征	5.322	<0.01
扇贝征 vs 宝石征	5.285	<0.01
宽基底征 vs 皂泡征	1.002	0.32
宽基底征 vs 周围泡泡征	0.154	0.88
宽基底征 vs 液-液平面征	3.073	<0.01
宽基底征 vs 宝石征	3.140	<0.01
皂泡征 vs 周围泡泡征	0.984	0.33
皂泡征 vs 液-液平面征	2.305	0.02
皂泡征 vs 宝石征	2.252	0.02
周围泡泡征 vs 液-液平面征	3.196	<0.01
周围泡泡征 vs 宝石征	3.052	<0.01
液-液平面征 vs 宝石征	0.176	0.86

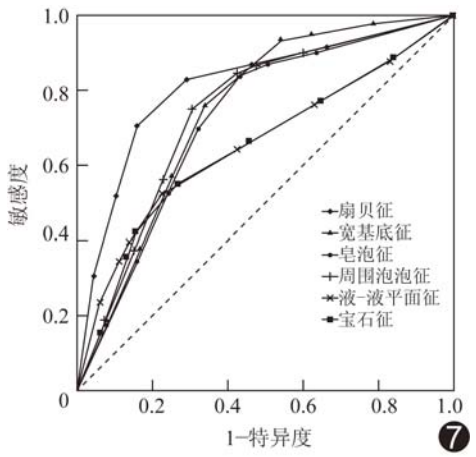

图 7　6 个特征性 MRI 征象诊断 CN 的 ROC 曲线

3　讨论

CN 为少见肿瘤，主要见于 20～30 岁的成年人，无明显性别差异。CN 在 MR 表现为分叶状病灶，与脑白质相比 T1WI 呈等信号，T2WI 相对灰质呈等或稍高信号，瘤内常见囊变、钙化及血管流空影等混杂成分，瘤周水肿少见；增强扫描实质部分强化程度及方式多变[6-8]。

CN 肿瘤边缘可见多发囊肿（周围泡泡征），因肿瘤与侧脑室壁粘连（宽基底征），加之侧脑室扩张、牵拉作用，囊肿的壁表现为肿瘤边缘与侧脑室壁之间的放射状的条索结构；而侧脑室壁同时受血管结构及肿瘤本身组织粘连的牵拉作用呈现“波浪状”，二者共同构成了“扇贝”的形态。据 Niiro 等[4]研究指出，对于鉴别 CN 与其他孟氏孔区的肿瘤，扇贝征的诊断价值超过皂泡征。本研究结果显示，6 种征象中扇贝征诊断效能最高，AUC 为 0.82，与 Niiro 等[4]的结论一致。但其敏感度（70.56％）相对较低，可能与此征象的典型表现仅在矢状位才可显示有关。

宽基底征与肿瘤的起源部位密切相关。CN 起源于透明隔小灰核细胞（胶质细胞）或室管膜下的双分化前组细胞[9-10]，因此常表现为以宽基底与透明隔或侧脑室壁（特别是顶壁）相连。但由于室管膜类肿瘤及星形细胞瘤也可起源于这些区域，且该征象特异度（67.16％）较低，因此仅依靠此征象难以鉴别。但 CN 通常具有清楚的边界，而室管膜瘤及星形细胞瘤易呈侵袭性生长而累及侧脑室周围实质，当观察到宽基底征时，应同时观察肿瘤的边界以帮助诊断。

研究[2]报道高达 85％的 CN 内含囊肿，本组瘤内多发囊肿 27 例（27/30，90.00％），因此皂泡征敏感度最高（83.89％），但其特异度最低（58.33％），原因为室管膜类肿瘤及星形细胞瘤内也常见多发囊变[7]。值得注意的是，大部分肿瘤的囊变多位于肿瘤中心区，中心区易有缺血和坏死，而 CN 的囊肿分布有发生于肿瘤外围部分的倾向。为此，笔者首次提出周围泡泡征的概念，本研究中其特异度较高（70.34％）。周围泡泡征的形成可能是因为肿瘤组织的结构较为疏松，加之侧脑室内的脑脊液因梗阻而压力升高，容易渗入肿瘤边缘组织[11]，尤其是与侧脑室壁及透明隔粘连的部分因受到牵拉致使结构进一步疏松，更易形成沿肿瘤边缘成行排列的囊肿。

液-液平面征是继发于肿瘤出血的一种征象[12]。CN 作为良性肿瘤出血较少，因此液-液平面征的敏感度最低（52.22％），虽然其特异度（77.94％）较高，但笔者认为临床工作中应对此征象持谨慎态度，室管膜类肿瘤、星形细胞瘤及其他类别的恶性肿瘤也较常见到出血现象。

CN 的实性部分常表现出多变的强化模式[2-3,6]，在与胶质瘤的鉴别诊断中价值不高，本研究显示部分 CN 具有特征性强化表现，即宝石征。肿瘤强化一般为血脑屏障破坏引起，而中枢神经细胞瘤作为良性肿瘤出现瘤内强化的病理机制尚未明确，这可能是由于肿瘤内部存在特殊的毛细血管而导致对比剂外溢或存在均质血管团有关[13]。

本研究的局限性：①仅评价单一征象的诊断价值，而未对征象进行联合分析；②其他发生于侧脑室的少见肿瘤，如转移瘤、少突胶质细胞瘤、黑色素瘤、室管膜下巨细胞星形细胞瘤等，未纳入本研究。

综上所述，本研究评估了 6 种 MR 特征征象对 CN 的诊断价值，熟悉这些特征征象，并结合患者年龄及一般影像表现，将有助于提高对 CN 的术前诊断能力。

［参考文献］

［1］　王凯，张姝，施露，等. 2016 年世界卫生组织中枢神经系统肿瘤分类概述. 磁共振成像，2016，7(12)：881-896.

［2］　Donoho D, Zada G. Imaging of central neurocytomas. Neurosurg Clin N Am, 2015,26(1):11-19.

［3］　Chen CL, Shen CC, Wang J, et al. Central neurocytoma: A clinical, radiological and pathological study of nine cases. Clin Neurol Neurosurg, 2008,110(2):129-136.

［4］　Niiro T, Tokimura H, Hanaya R, et al. MRI findings in patients with central neurocytomas with special reference to differential diagnosis from other ventricular tumours near the foramen of monro. J Clin Neurosci, 2012,19(5):681-686.

[5] 马秀华,薛鹏,吕富荣,等.MRI 和^{1}H-MRS 诊断中枢神经细胞瘤.中国医学影像技术,2013,29(8):1272-1275.
[6] Ramsahye H, He H, Feng X, et al. Central neurocytoma: Radiological and clinico-pathological findings in 18 patients and one additional mrs case. J Neuroradiol, 2013,40(2):101-111.
[7] Smith AB, Smirniotopoulos JG, Horkanyne-Szakaly I. From the radiologic pathology archives: Intraventricular neoplasms: Radiologic-pathologic correlation. Radiographics, 2013, 33(1): 21-43.
[8] Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. Radiology, 1983,148(3):839-843.
[9] 赵天平,程敬亮,张勇.MR 诊断中枢神经细胞瘤.中国医学影像技术,2009,25(9):1557-1559.
[10] Lee SJ, Bui TT, Chen CH, et al. Central neurocytoma: A review of clinical management and histopathologic features. Brain Tumor Res Treat, 2016,4(2):49-57.
[11] 肖翔,陈婉琪,梁文,等.颅内神经细胞瘤的 CT 和 MRI 表现(34 例报告).实用放射学杂志,2013,29(11):1731-1734,1741.
[12] Goel A, Shah A, Jhawar SS, et al. Fluid-fluid level in pituitary tumors: Analysis of management of 106 cases. J Neurosurg, 2010,112(6):1341-1346.
[13] 于凤凯,马军,张瑶,等.鞍区毛细胞型星形细胞瘤的 MRI 特征.中国医学影像技术,2010,26(7):1230-1233.

《中国医学影像技术》投稿要求(二)

8 基金项目 书写格式应为:××基金(编号××)。基金论文投稿时应同时将基金项目批文扫描上传。本刊将优先选登基金论文。

9 第一作者 书写格式为:姓名(出生年—),性别,籍贯,学位,职称,研究方向和 E-mail。尚未毕业者学位写为“在读××”,如“在读硕士”、“在读博士”。投稿时,简介中需注明第一作者联系电话。

10 通信作者 通常为稿件所涉及研究工作的负责人,通信作者简介包括其姓名、单位、邮编和 E-mail。

11 摘要 研究论著和综述性论文均须附中、英文摘要,英文在前,中文在后;经验交流和短篇报道不设摘要。摘要应以第三人称撰写,不宜超过 350 个汉字,不宜使用“我们”、“作者”等词作为主语。研究论著类论文的摘要应按结构式摘要的特征撰写,包括目的(Objective)、方法(Methods)、结果(Results)、结论(Conclusion)四项。综述性论文的摘要应按指示性摘要的特征撰写,简要叙述文章内容,无须按"四项式"编写。摘要应具有独立性和自明性,并且拥有与文献同等量的主要信息,在有限的字数内向读者提供尽可能多的定性或定量的信息,充分反映该研究的创新之处。英文摘要在 300 个实词左右,内容和形式要求与中文摘要基本对应。

12 关键词 中文关键词应以《医学主题词注释字顺表(2002 年版)》为准,以标引能表达全文主题概念的叙词 2~5 个,尽量少用自由词。英文关键词应与中文对应,以《医学主题词注释字顺表(2002 年版)》及《Mesh》内所列的主题词为准,每个英文关键词第一个词的首字母大写,各关键词之间用分号隔开。

13 正文标题层次 如:1 资料与方法(或材料与方法),1.1 资料(或材料),1.2 方法,2 结果,3 讨论,一般不超过三级标题,文内连序号为圈码,如①、②、③……表示。

14 医学名词 应注意规范、标准、前后统一,尽量少用缩略语,原词过长且在文中多次出现(2 次以上)者,可于括号内写出全称并加注简称,以后用简称。医学名词术语,以全国科学技术名词审定委员会审定公布的医学名词为准。