

MRI in differential diagnosis of metastatic axillary lymph nodes in breast cancer

RUAN Mei¹, WANG Dengbin^{2*}, CHEN Wenhui¹, CHAI Weimin³,

YAN Fuhua³, HAN Zhijiang¹, YANG Bin¹

(1. Department of Radiology, Hangzhou First People's Hospital, Hangzhou 310006, China;

2. Department of Radiology, the Affiliated Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong

University School of Medicine, Shanghai 200092, China; 3. Department of

Radiology, the Affiliated Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University

School of Medicine, Shanghai 200025, China)

[Abstract] **Objective** To explore the value of axillary MRI in differential diagnosis of metastatic axillary lymph nodes in patients with breast cancer. **Methods** Axillary MRI was performed in 44 breast cancer patients proved by pathology. Long axis, short axis, cortex thickness, ADC value, hilus, margin, perifocal fat gap, signal intensity on DWI, enhancement pattern and time-signal intensity curve were analyzed. The diagnostic ability of long axis, short axis, cortex thickness and ADC value were analyzed with ROC curves. **Results** Twenty-four patients (24/44, 54.55%) were proved with metastases axillary lymph nodes, the other 20 patients (20/44, 45.45%) were negative. Long axis, short axis, cortex thickness, ADC value, hilus absence, irregular margin, fuzzy perifocal fat gap, high signal intensity on DWI and heterogeneous enhancement showed statistically significant between patients with metastatic and without metastatic axillary lymph nodes (all $P < 0.05$). The area under ROC curve of long axis, short axis, cortex thickness and ADC value were 0.797, 0.765, 0.848, 0.749 respectively. **Conclusion** MRI plays an important role in differential diagnosis of axillary lymph nodes metastasis. The cortex thickness larger than 0.54 cm can help to predict metastatic axillary lymph nodes.

[Key words] Breast neoplasms; Axilla; Lymph nodes; Magnetic resonance imaging; Neoplasm metastasis

DOI:10.13929/j.1672-8475.201703041

MRI 鉴别诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移

阮玫¹, 汪登斌^{2*}, 陈文辉¹, 柴维敏³, 严福华³, 韩志江¹, 杨斌¹

(1. 杭州市第一人民医院放射科, 浙江 杭州 310006; 2. 上海交通大学医学院附属新华医院放射科,

上海 200092; 3. 上海交通大学医学院附属瑞金医院放射科, 上海 200025)

[摘要] **目的** 探讨 MRI 对乳腺癌患者腋窝淋巴结转移的鉴别诊断价值。 **方法** 分析经病理证实并行腋窝 MR 扫描的 44 例乳腺癌患者资料, 分析 MRI 表现, 包括淋巴结长径、短径、皮质厚度、ADC 值、淋巴门情况、淋巴结边缘、周围脂肪间隙情况、DWI 信号、强化方式及时间—信号强度曲线等, 并绘制的 ROC 曲线分析淋巴结长径、短径、皮质厚度、ADC 值对腋窝淋巴结转移的诊断效能。 **结果** 病理结果显示有淋巴结转移者 24 例 (24/44, 54.55%), 无淋巴结转移者 20 例 (20/44, 45.45%), 两者淋巴结长径、短径、皮质厚度、ADC 值、淋巴门是否消失、淋巴结边缘、周围脂肪间隙、DWI 信号、强化方式差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。淋巴结长径、短径、皮质厚度及 ADC 值的 ROC 曲线下面积分别为 0.797、0.765、0.848、0.749。 **结论** MRI 在鉴别乳腺癌腋窝淋巴结状态中有重要价值, 皮质厚度大于 0.54 cm 高度提示腋窝淋巴结转移。

[第一作者] 阮玫 (1987—), 女, 安徽南陵人, 硕士, 医师。研究方向: 乳腺影像学。E-mail: echoruan1987@126.com

[通信作者] 汪登斌, 上海交通大学医学院附属新华医院放射科, 200092。E-mail: dbwang8@aliyun.com

[收稿日期] 2017-03-24 **[修回日期]** 2017-07-03

[关键词] 乳腺肿瘤;腋窝;淋巴结;磁共振成像;肿瘤转移

[中图分类号] R737.9; R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2017)08-0484-05

乳腺癌是世界范围内女性最常见的恶性肿瘤,乳腺癌患者腋窝淋巴结是否出现转移对患者治疗方案的选择以及预后均有重要意义。目前评估腋窝淋巴结转移的金标准为手术病理。采用腋窝淋巴结清扫或前哨淋巴结活检均有不同程度的并发症。乳腺 MRI 对乳腺癌的诊断价值已获得广泛认可,乳腺 MRI 可评分腋窝淋巴结,但采用专用线圈及序列进行腋窝淋巴结扫描的相关报道较少。笔者采用心脏表面线圈,于术前对拟诊乳腺癌患者同侧腋窝进行 MR 扫描,分析乳腺癌患者腋窝淋巴结的 MRI 表现及 MRI 对转移及未转移淋巴结的鉴别诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2011 年 8 月—2012 年 6 月于本院接受腋窝 MR 扫描、经病理证实为乳腺原发恶性肿瘤患者 44 例,均为女性,年龄 24~82 岁,平均(54.5±13.2)岁,排除因出现远处转移未行手术、术前行新辅助化疗和男性乳腺癌患者。所有患者均行腋窝淋巴结清扫或前哨淋巴结活检取得病理结果,根据病理结果分为转移组($n=24$)和未转移组($n=20$)。

1.2 仪器与方法 采用 GE Singa HDXT 3.0T 超导 MR 扫描仪,8 通道心脏相控阵列线圈。患者取仰卧位,扫描侧手臂下垂与身体长轴平行,扫描范围包括腋窝 3 区(I 区腋下组,II 区腋中组,III 区腋上组)淋巴结。对比剂采用 Gd-DTPA,剂量 0.2 mmol/kg 体质量。MR 扫描序列包括:冠状位 T2WI,TR 3 220 ms,TE 102.0 ms,层厚 4 mm,层距 1 mm,FOV 350 mm×350 mm;轴位 T2WI FSE-ideal 序列,TR 2 220 ms,TE 68.0 ms,层厚 4 mm,层距 0.4 mm,FOV 300 mm×300 mm;轴位 T1WI,TR 8.9 ms,TE 560 ms,层厚 4 mm,层距 0.4 mm,FOV 300 mm×300 mm;DWI, $b=0$ 、1 000 s/mm²,TR 5 000~6 000 ms,TE 65.8 ms,层厚 4 mm,层距 0.4 mm,FOV 380 mm×380 mm;动态对比增强 T1WI,TR 4.8 ms,TE 11 ms,翻转角 11°,层厚 2.0 mm,FOV 380 mm×380 mm,共扫 7 期,第 1 期为平扫,注入对比剂的同时进行增强扫描,共 6 期,每期扫描时间 55 s,间隔 6 s。

1.3 图像分析 于 GE ADW 4.4 工作站采用 Functool 软件,由 2 名有 5 年以上乳腺影像诊断经验的医师对图像进行独立分析,意见不同时经讨论取得一致。ROI 置于淋巴结皮质,于 DWI 图像淋巴结信号均匀

处手动勾画 ROI(面积 5~50 mm²,不小于 5 个像素),测量淋巴结的 ADC 值。记录观察淋巴结的表现,参考 Scaranelo 等^[1-2]的方法,分析淋巴结长径、短径、皮质厚度、淋巴门、淋巴结边缘及周围脂肪间隙,并分析 DWI 信号和强化方式,绘制时间—信号强度曲线(time-signal intensity curve, TIC)。将 TIC 分为 3 型,Ⅰ型为流入型;Ⅱ型为平台型;Ⅲ型为流出型^[3]。取影像表现最可能是恶性的淋巴结入组。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计分析软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验;计数资料 2 组间比较采用 χ^2 检验及 Fisher 确切概率法。以病理结果为金标准,采用 ROC 曲线评价淋巴结长径、短径、皮质厚度、ADC 值鉴别诊断腋窝淋巴结转移的效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

44 例患者中,浸润性导管癌 39 例,导管内癌 2 例,髓样癌 1 例,浸润性大汗腺癌 1 例,浸润性小叶癌 1 例。腋窝淋巴结未转移组 20 例(20/44, 45.45%;图 1),其中浸润性导管癌 17 例,导管内癌 2 例,髓样癌 1 例。淋巴结转移组 24 例(24/44, 54.55%;图 2、3),其中浸润性导管癌 22 例,浸润性大汗腺癌 1 例及浸润性小叶癌 1 例。

2 组淋巴结长径、短径、皮质厚度、ADC 值、淋巴门是否消失、淋巴结边缘及淋巴结周围脂肪间隙、DWI 信号及强化方式差异均有统计学意义(P 均 < 0.05 ,表 1),TIC 类型差异无统计学意义($P > 0.05$)。

淋巴结长径、短径、皮质厚度及 ADC 值诊断淋巴结转移的最佳临界值为 1.47 cm、1.13 cm、0.54 cm、 0.83×10^{-3} mm²/s,曲线下面积分别为 0.797、0.765、0.848、0.749,其诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的效能见表 2。

3 讨论

近年来,前哨淋巴结活检逐渐代替腋窝淋巴结清扫用于评估乳腺癌腋窝淋巴结状态,但仍会出现淋巴结水肿、术区感觉障碍、上肢肌力减弱等并发症,而 60%~70% 的乳腺癌患者腋窝淋巴结为阴性^[4]。腋窝淋巴结清扫对评估乳腺癌腋窝淋巴结状态、控制局部病变和获得预后信息十分重要,但并不能阻止和控制癌转移^[5],通过无创的影像学检查评估淋巴结状态显得尤为重要。

表 1 转移组与未转移组腋窝淋巴结 MRI 表现比较

组别	长径 (cm)	短径 (cm)	皮质厚度 (cm)	ADC 值 ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	淋巴门(例)	
					消失	存在
转移组(n=24)	1.93 $\pm$ 0.85	1.25 $\pm$ 0.59	1.14 $\pm$ 0.63	0.89 $\pm$ 0.17	14	10
未转移组(n=20)	1.07 $\pm$ 0.34	0.73 $\pm$ 0.21	0.48 $\pm$ 0.25	1.10 $\pm$ 0.26	5	15
Z/ χ^2 值	-3.359	-2.294	-3.937	2.851	4.900	
P 值	0.001	0.003	<0.001	0.010	0.026	

组别	边缘(例)		周围脂肪间隙(例)		DWI 信号(例)		强化方式(例)		TIC(例)	
	不规则	规则	模糊	清晰	高	等/低	不均匀	均匀	Ⅲ型	非Ⅲ型
转移组(n=24)	17	7	17	7	23	1	21	3	22	2
未转移组(n=20)	2	18	1	19	15	5	6	14	19	1
χ^2 值	16.454		19.559		4.515		15.213		—	
P 值	<0.001		<0.001		0.034		<0.001		1.000	

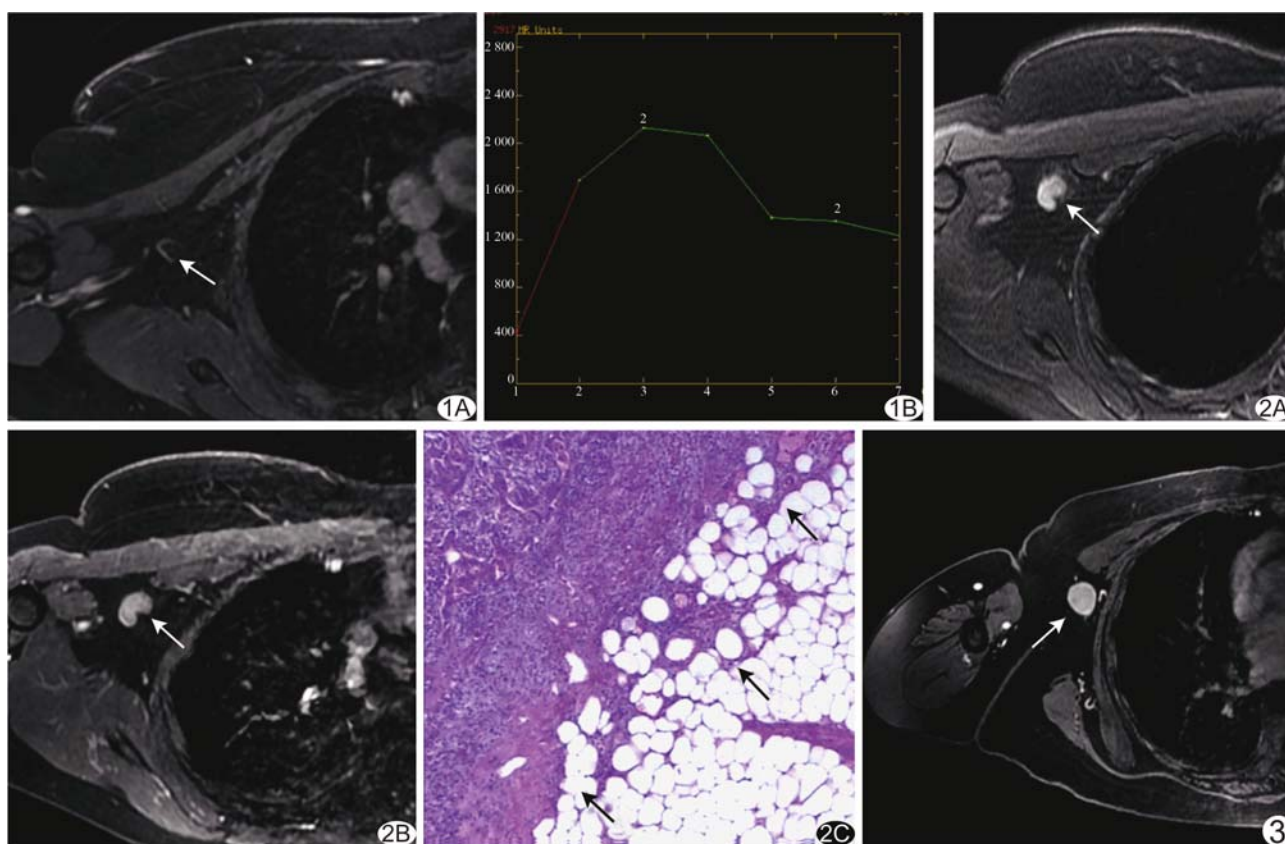


图 1 患者女,62 岁,右乳浸润性导管癌同侧腋窝淋巴结未转移 A. 轴位 T1WI 增强示右侧腋窝 I 区淋巴结,皮质薄且均匀,淋巴门清晰,轻度均匀强化(箭); B. TIC 呈流出型 图 2 患者女,45 岁,右乳浸润性导管癌同侧腋窝淋巴结转移 A. 轴位 T2WI FSE-ideal 水相显示淋巴结信号欠均匀,边缘不规则,周围脂肪间隙模糊(箭); B. 轴位增强示淋巴结强化欠均匀(箭); C. 病理结果示淋巴结转移,转移灶突破包膜向周围脂肪浸润(箭;HE, $\times 100$) 图 3 患者女,47 岁,右乳浸润性导管癌同侧腋窝淋巴结转移 轴位增强示淋巴门结构消失,淋巴结皮质增厚,边缘尚清晰,增强呈不均匀强化(箭)

表 2 MRI 各表现诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的效能

参数	敏感度(%)	特异度(%)	曲线下面积	P 值
长径	75.0	85.0	0.797	0.001
短径	62.5	95.0	0.765	0.003
皮质厚度	87.5	75.0	0.848	<0.001
ADC 值	45.8	100	0.749	0.010

乳腺 X 线摄影诊断腋窝淋巴结的敏感度和特异度均较低。超声可实时对淋巴结进行任意切面显像,且可对疑似恶性的淋巴结进行超声引导下穿刺活检。但由于Ⅱ区(腋中组)淋巴结周围有胸大肌、胸小肌等结构,Ⅲ区(腋上组)有肺气体的干扰,导致超声对这

2 组淋巴结的显示和诊断的敏感度下降^[6]。

既往多采用乳腺线圈,对 I 区腋窝淋巴结显示较完整,但对于 II 区部分范围和 III 区淋巴结显示欠佳,且由于线圈的选择使显示的淋巴结空间分辨率较差,对评估腋窝淋巴结状态的存在一定的局限性。本研究采用 3.0T 超导 MR 成像仪和心脏表面线圈对乳腺癌患者腋窝区域进行平扫、DWI 及动态对比增强扫描,获得了成像范围更大(3 区淋巴结均可显示)、分辨率更高的图像,可对乳腺癌腋窝淋巴结的状态做出更准确地评估。

研究^[1,7-9]报道转移组淋巴结长径 0.99 ~ 1.66 cm,短径 0.6 ~ 1.04 cm,皮质厚度 0.22 ~ 0.73 cm,未转移组淋巴结长径 0.76 ~ 1.14 cm,短径 0.46 ~ 0.6 cm,皮质厚度 0.18 ~ 0.34 cm,认为淋巴结增大、皮质厚度增厚对于淋巴结良恶性的鉴别有重要价值。本组转移组及未转移组淋巴结长径、短径、皮质厚度差异均有统计学意义,均稍高于上述报道。对长径、短径及皮质厚度进行 ROC 曲线分析显示,以长径为 1.47 cm、短径为 1.13 cm、皮质厚度为 0.54 cm 时诊断效能最佳,其中皮质厚度诊断淋巴结转移的曲线下面积最大,敏感度最高,为 87.50%,提示有较高的诊断价值。

Luciani 等^[7]研究显示转移性淋巴结淋巴门消失的数量较未转移淋巴结多,不规则边缘对转移性淋巴结有提示作用,本组结果与其相似。本组还发现,淋巴结周围脂肪间隙模糊对转移性淋巴结提示意义较大,可能与淋巴结出现转移的病理演变有关:当淋巴结发生转移时,通常先通过输入淋巴管累及边缘窦,在边缘窦发生异常增生,进而向皮质区和髓质区浸润,导致淋巴结边缘及淋巴门形态失常,当癌组织突破包膜向周围浸润时,周围脂肪间隙发生间质反应,影像学则表现为脂肪间隙模糊。

研究^[1,10-11]认为 DWI 呈高信号及 ADC 值减低可提示淋巴结存在转移。DWI 对良恶性病变的鉴别能力多认为与水分子所处的微环境有关,微环境的差异导致其 DWI 信号及 ADC 值不同^[11]。研究^[10-11]报道 ADC 值诊断转移淋巴结最佳临界值分别为 $0.650 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 和 $0.878 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,本组 ADC 值诊断最佳临界值为 $0.83 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

本研究显示不均匀强化在转移及未转移淋巴结间差异有统计学意义,不均匀部分可能由于淋巴结内转移及未转移部分血供存在差异导致强化程度不一,部分可能由于体积较大,内部发生坏死,导致强化不均

匀。MR 动态增强扫描中,流出型 TIC 高度提示恶性肿瘤^[4],而 TIC 对乳腺癌腋窝淋巴结转移情况的价值尚存在争议。Krammer 等^[12]对 71 名健康女性腋窝淋巴结进行扫描,发现 34% 的病例腋窝淋巴结表现为平台型,66% 腋窝淋巴结表现为流出型。Kvistad 等^[13]认为 MRI 增强后血流动力学特点在转移及非转移性淋巴结间无显著差异,但亦有研究^[14-15]认为 TIC 有助于两者鉴别。本研究中,2 组 TIC 类型差异无统计学意义。

本研究的局限性:①本组为 2 组患者间的对照分析,还需对淋巴结进行结节水平的对照研究;②腋窝 MR 扫描单独进行,使检查时间延长,且增加患者的经济负担;③样本量较小,有待进一步证实腋窝 MRI 平扫,尤其是 MR 平扫联合 DWI 对乳腺癌患者腋窝淋巴结转移的诊断价值。

总之,MRI 可很好地鉴别转移及未转移腋窝淋巴结,淋巴结皮质厚度大于 0.54 cm 时高度提示淋巴结转移。

[参考文献]

- [1] Scaranelo AM, Eiada R, Jacks LM, et al. Accuracy of unenhanced MR imaging in the detection of axillary lymph node metastasis: Study of reproducibility and reliability. *Radiology*, 2012, 262(2):425-434.
- [2] Baltzer PA, Dietzel M, Burmeister HP, et al. Application of MR mammography beyond local staging: Is there a potential to accurately assess axillary lymph nodes? Evaluation of an extended protocol in an initial prospective study. *AJR Am J Roentgenol*, 2011, 196(5):W641-W647.
- [3] 中华医学会放射学分会乳腺学组. 乳腺 MRI 检查共识. *中华放射学杂志*, 2014, 48(9):723-725.
- [4] Kell MR, Kerin MJ. Sentinel lymph node biopsy. *BMJ*, 2004, 328(7452):1330-1331.
- [5] 贺青卿, 范西红. 预测乳腺癌腋窝淋巴结转移的研究进展. *中华乳腺病杂志*, 2007, 1(5):185-188.
- [6] 蒋珺, 陈亚青, 李文英, 等. 超声对乳腺癌腋窝淋巴结的诊断价值. *中华医学超声杂志*, 2011, 8(6):1234-1240.
- [7] Luciani A, Pigneur F, Ghazali F, et al. Ex vivo MRI of axillary lymph nodes in breast cancer. *Eur J Radiol*, 2009, 69(1):59-66.
- [8] Gozde A, Kubra MA, Inci KY, et al. Diagnostic accuracy of metastatic axillary lymph nodes in breast MRI. *Springerplus*, 2016, 5:735-740.
- [9] Luciani A, Dao TH, Lapeyre M, et al. Simultaneous bilateral breast and high-resolution axillary MRI of patients with breast cancer: Preliminary results. *AJR Am J Roentgenol*, 2004, 182(4):1059-1067.

- [10] 陈皓, 孙烨, 袁飞, 等. 扩散加权成像诊断乳腺浸润性导管癌腋窝淋巴结转移. 中国介入影像与治疗学, 2014, 11(2):92-95.
- [11] Schipper RJ, Paiman ML, Beets-Tan RG, et al. Diagnostic performance of dedicated axillary T2- and diffusion-weighted MR imaging for nodal staging in breast cancer. Radiology, 2015, 275(2):345-355.
- [12] Krammer J, Engel D, Nissen J, et al. Characteristics of axillary lymph nodes apparent on dynamic contrast-enhanced breast MRI in healthy women. Clin Imaging, 2012, 36(4):249-254.
- [13] Kvistad KA, Rydland J, Smethurst HB, et al. Axillary lymph node metastases in breast cancer: Preoperative detection with dynamic contrast-enhanced MRI. Radiology, 2000, 10(9):1464-1471.
- [14] 夏琬君, 程敬亮, 于湛. 乳腺疾病腋窝淋巴结的动态增强曲线及 ADC 表现. 实用放射学杂志, 2016, 32(3):472-474.
- [15] 梁莉, 马立斌, 王莉莉, 等. MRI 诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移准确性的 Meta 分析. 中国医学影像技术, 2015, 31(11):1701-1706.

《中国介入影像与治疗学》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。

15 计量单位 采用国际单位制并严格执行国家标准 GB 3100~3201《量和单位》的规定,使用法定计量单位,不再使用 N(当量浓度)、M(克分子浓度)、百分比浓度[% (V/V)、% (m/m)]等已废除的非标准计量单位和符号。

16 统计学符号 以国家标准 GB/T 3358.1-1993《统计学名词及符号》为准,样本算术平均数用英文小写斜体 $\bar{x}$;标准差用英文小写斜体 s ; t 检验用英文小写 t ; F 检验用英文大写 F ;卡方检验用希文斜体 χ^2 ;相关系数用英文小写斜体 r ;自由度用希文斜体 γ ;概率用英文大写斜体 P ;样本数用英文小写斜体 n 。