

❖ 头颈部影像学

Whole-lesion histogram analysis of T2WI in identification of parotid gland pleomorphic adenoma from adenolymphoma

GAO Xin, CHENG Jingliang*, WEN Baohong, ZHANG Yong

(Department of MRI, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of whole-lesion histogram analysis derived from T2WI in differential diagnosis of parotid gland pleomorphic adenoma from adenolymphoma. **Methods** Data of 68 patients with parotid tumors confirmed by operation and pathology were retrospectively analyzed, including 35 with pleomorphic adenoma (polymorphic adenoma group) and 33 with adenolymphoma (adenolymphoma group). Routine MR scanning was performed before operation. MaZda software was used to delineate the ROI along tumor boundary at all slices on axial T2WI, and histogram analysis was performed to obtain parameters including mean, variance, skewness, kurtosis, and the 1st, 10th, 50th, 90th and 99th percentiles. The parameters were compared between the two groups, and the ROC curve was drawn to explore the value of each parameter in differential diagnosis of the two tumors. **Results** The mean, variance, skewness, kurtosis, and the 10th, 50th, 90th and 99th percentiles were statistically significant between the pleomorphic adenoma group and the adenolymphoma group (all $P < 0.05$), with the areas under ROC curve of 0.769, 0.757, 0.771, 0.776, 0.661, 0.780, 0.781 and 0.738 (all $P < 0.05$), respectively. The sensitivity and the specificity of the mean in diagnosis of pleomorphic adenoma from adenolymphoma out were 82.86% and 72.73%, of the variance were 72.73% and 74.29%, of the skewness were 84.85% and 65.71%, of the kurtosis were 69.70% and 74.29%, of the 10th percentile were 60.61% and 82.86%, of the 50th percentile were 72.73% and 82.86%, of the 90th percentile were 60.61% and 94.29%, of the 99th percentile were 85.71% and 57.58%. **Conclusion** Whole-lesion histogram analysis of T2WI has great value in distinguishing parotid pleomorphic adenoma from adenolymphoma, and the 50th and 90th percentiles have high diagnostic efficacy.

[Key words] Parotid gland; Adenoma, pleomorphic; Adenolymphoma; Histogram; Magnetic resonance imaging

DOI:10.13929/j.1003-3289.201804034

T2WI 全域直方图分析鉴别诊断腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤

高鑫, 程敬亮*, 文宝红, 张勇

(郑州大学第一附属医院磁共振科, 河南 郑州 450052)

[摘要] **目的** 探讨 T2WI 全域直方图分析鉴别诊断腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的价值。 **方法** 回顾性分析经手术病理证实的 68 例腮腺肿瘤患者的资料, 其中多形性腺瘤 35 例(多形性腺瘤组)、腺淋巴瘤 33 例(腺淋巴瘤组)。术前行常规 MR 扫描, 应用 MaZda 软件于轴位 T2WI 上肿瘤所有层面沿肿瘤边界勾画 ROI, 行直方图分析, 所获参数包括平均值、方差、偏度、峰度和第 1、10、50、90、99 百分位数, 比较 2 组间的差异, 并绘制 ROC 曲线, 评价各参数鉴别诊断 2 种肿瘤的价值。

[基金项目] 河南省医学科技攻关项目(201602085)。

[第一作者] 高鑫(1992—), 女, 吉林四平人, 在读硕士。研究方向: 中枢神经系统影像学。E-mail: 729093792@qq.com

[通信作者] 程敬亮, 郑州大学第一附属医院磁共振科, 450052。E-mail: cjr.chjl@vip.163.com

[收稿日期] 2018-04-06 **[修回日期]** 2018-09-17

值。结果 多形性腺瘤组与腺淋巴瘤组间平均值、方差、偏度、峰度和第 10、50、90、99 百分位数差异有统计学意义(P 均 <0.05)，ROC 曲线下面积分别为 0.769、0.757、0.771、0.776、0.661、0.780、0.781、0.738(P 均 <0.05)。以平均值鉴别 2 种肿瘤的敏感度、特异度分别为 82.86% 和 72.73%；方差为 72.73% 和 74.29%；偏度为 84.85% 和 65.71%；峰度为 69.70% 和 74.29%；第 10 百分位数为 60.61% 和 82.86%；第 50 百分位数为 72.73% 和 82.86%；第 90 百分位数为 60.61% 和 94.29%；第 99 百分位数为 85.71% 和 57.58%。结论 T2WI 全域直方图分析鉴别腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤具有较高价值，其中第 50、90 百分位数的诊断效能较高。

〔关键词〕 腮腺；腺瘤；多形性；腺淋巴瘤；直方图；磁共振成像

〔中图分类号〕 R739.87；R445.2 〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1003-3289(2018)12-1796-05

腮腺肿瘤多为良性，多形性腺瘤和腺淋巴瘤的发病率分列第 1、2 位，约占良性肿瘤的 80% 和 10%^[1]。多形性腺瘤可复发或恶变，手术时仅保留面神经，需将肿瘤累及腺体切除；而腺淋巴瘤极少发生恶变，仅需行肿瘤切除术，但有多灶性生长的特性^[2]。2 种肿瘤转归及手术处理方式不同，术前准确诊断尤为重要。直方图分析可提取肉眼无法分辨的多种图像信息，现已用于鉴别肿瘤良恶性^[3]、肿瘤分型^[4]及预测生存时间^[5]等。T2W 是 MR 常规扫描序列，图像质量好，伪影较少，能提供高信噪比的腮腺结构图像。本研究探讨基于 T2WI 的全域直方图分析方法鉴别诊断腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2015 年 2 月—2018 年 2 月我院收治的 68 例经手术病理证实的腮腺肿瘤患者的资料，多形性腺瘤 35 例(多形性腺瘤组)，男 15 例，女 20 例，年龄 23~80 岁，平均(39.5±12.6)岁，均为单发病灶；腺淋巴瘤 33 例(腺淋巴瘤组)，男 31 例，女 2 例，年龄 47~79 岁，平均(61.5±8.7)岁，单发 26 例，双侧多发 7 例，共 42 个病灶(多发病灶取其中最大者入组)。临床均表现为腮腺无痛性缓慢增长的肿块。纳入标准：①经手术病理证实；②腮腺 MR 检查前未接受穿刺活检、放疗、化疗等干预或治疗；③MR 图像质量符合后处理要求，无影响图像分析的明显伪影。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Verio 3.0T MR 扫描仪，头颈联合线圈。T2WI 采用 TSE 序列，TR 7 440 ms，TE 125 ms，FOV 240 mm×240 mm，层厚 5 mm，层间距 1 mm。

1.3 图像分析 采用 MaZda 软件进行图像分析。由 2 名医师于轴位 T2WI 所有包括肿瘤的层面上沿肿瘤边缘独立手动勾画 ROI，并以红色填充肿瘤区域，软件自动生成每层 ROI 的灰度直方图，计算每层肿瘤的直方图参数，包括平均值、方差、偏度、峰度和第 1、10、50、90、99 百分位数。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 20.0 统计分析软件。对 2 名医师测量的直方图参数进行组内相关系数分析，二者测量数据的一致性良好(相关系数 >0.75)，故取其平均值。对符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，以两独立样本 t 检验比较 2 组间直方图各参数的差异；不符合正态分布者用中位数(上下四分位数)表示，以 Wilcoxon 检验比较 2 组间的差异。绘制 ROC 曲线，计算曲线下面积，评价各直方图分析参数鉴别诊断腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

腮腺多形性腺瘤组与腺淋巴瘤组间平均值、方差、偏度、峰度和第 10、50、90、99 百分位数差异均有统计学意义(P 均 <0.05)，第 1 百分位数差异无统计学意义($P=0.635$)；见表 1，图 1、2。

表 1 多形性腺瘤与腺淋巴瘤灰度直方图参数比较

组别	平均值	方差	偏度	峰度	第 1 百分位数
多形性腺瘤组($n=35$)	117.98±14.01	646.62(376.02,952.25)	-0.08±0.47	0.67(-0.01,1.25)	61.07±13.17
腺淋巴瘤组($n=33$)	98.36±25.99	307.43(182.72,501.06)	0.41±0.46	1.56(0.81,2.84)	59.18±19.21
t/Z 值	3.904	3.638	-4.298	-3.908	0.476
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.635
组别	第 10 百分位数	第 50 百分位数	第 90 百分位数	第 99 百分位数	
多形性腺瘤组($n=35$)	86.11±12.76	118.35±15.44	149.12±21.00	173.00±26.11	
腺淋巴瘤组($n=33$)	77.03±22.01	97.54±27.04	121.10±30.65	146.67±32.90	
t/Z 值	2.096	3.927	4.421	3.666	
P 值	0.040	<0.001	<0.001	<0.001	

平均值、方差、偏度、峰度和第 10、50、90、99 百分位数诊断腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的 ROC 曲线结果见表 2, ROC 曲线见图 3。以第 50、90 百分位数鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的准确率均为 80.88%, 其中第 50 百分位数的敏感度更高, 为 72.73%; 第 90 百分位数的特异度和曲线下面积更大, 分别为 94.29% 和 0.781。

3 讨论

腮腺多形性腺瘤也称混合瘤, 是最常见的腮腺良性肿瘤, 光镜下以结构多形性为其特征, 通常由上皮、变异肌上皮成分、黏液、软骨样组织等混合构成。腮腺

多形性腺瘤多于中年发病, 女性略多于男性, MRI 主要表现为 T2WI 呈不均匀高信号, 增强扫描明显强化^[6]。腺淋巴瘤又称 Warthin 瘤或淋巴乳头状囊腺瘤, 好发于中老年男性, 常见于腮腺浅叶后下方, 是一种由腺上皮构成的肿瘤, 易多发, 病程中常有肿瘤消长现象, 多数患者有长期吸烟史。大多数腺淋巴瘤 T2WI 呈等、低信号, 增强扫描表现为轻中度强化。目前 DWI 及动态对比增强 MRI (dynamic contrast-enhanced MRI, DCE-MRI) 常用于鉴别腮腺肿瘤, 腺淋巴瘤的 ADC 值高于多形性腺瘤, 多形性腺瘤的时间-信号强度曲线主要表现为流入型, 而腺淋巴瘤主要

表 2 灰度直方图参数鉴别诊断多形性腺瘤与腺淋巴瘤的 ROC 曲线分析结果

参数	曲线下面积	P 值	临界值	敏感度(%)	特异度(%)	准确率(%)
平均值	0.769	<0.001	107.78	82.86	72.73	77.94
方差	0.757	<0.001	394.86	72.73	74.29	75.00
偏度	0.771	<0.001	0.04	84.85	65.71	70.59
峰度	0.776	<0.001	1.09	69.70	74.29	72.06
第 10 百分位数	0.661	0.023	75.50	60.61	82.86	76.47
第 50 百分位数	0.780	<0.001	105.67	72.73	82.86	80.88
第 90 百分位数	0.781	<0.001	121.14	60.61	94.29	80.88
第 99 百分位数	0.738	0.001	143.67	85.71	57.58	73.53

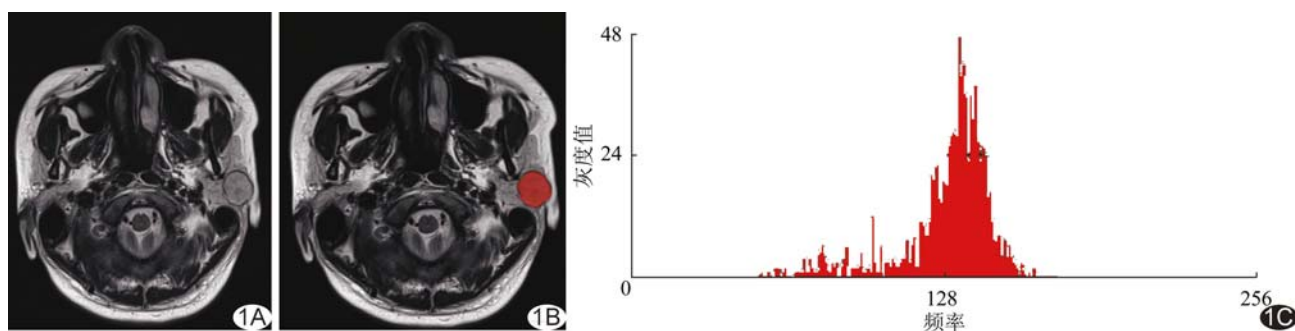


图 1 患者男, 23 岁, 左侧腮腺多形性腺瘤直方图分析 A. 轴位 T2WI; B. 沿肿瘤边缘手动勾画 ROI, 以红色填充肿瘤区域; C. 获得肿瘤灰度直方图, 横坐标表示 ROI 内不同灰度值, 纵坐标表示各灰度值出现的频率

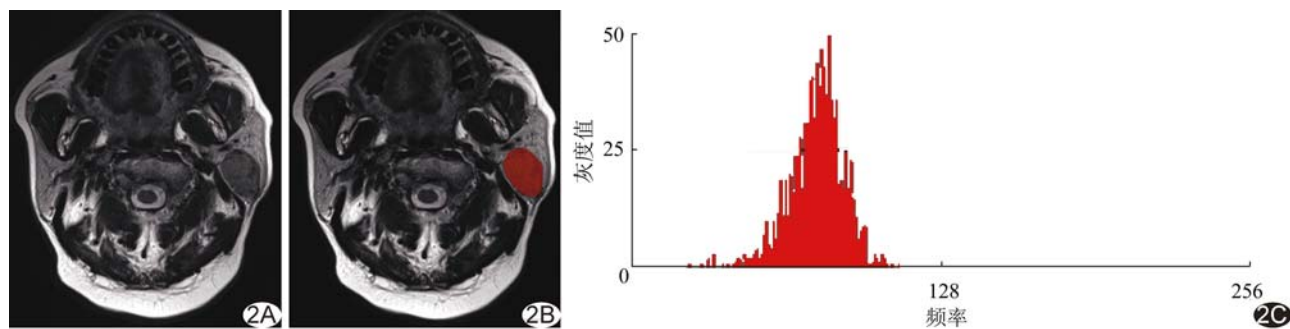


图 2 患者男, 62 岁, 左侧腮腺腺淋巴瘤直方图分析 A. 轴位 T2WI; B. 沿肿瘤边缘手动勾画 ROI, 以红色填充肿瘤区域; C. 获得肿瘤灰度直方图, 横坐标表示 ROI 内不同灰度值, 纵坐标表示各灰度值出现的频率

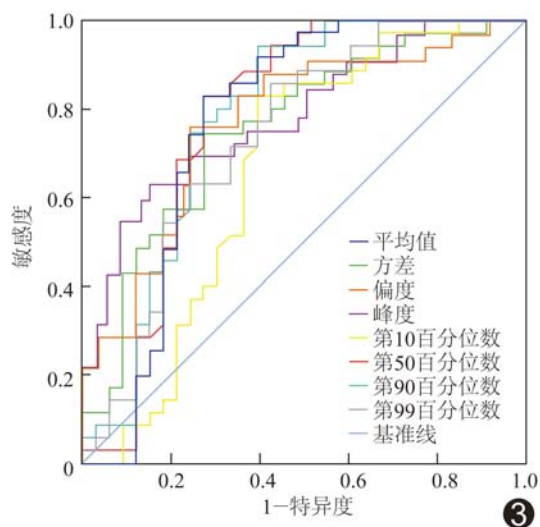


图3 灰度直方图参数鉴别诊断腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的 ROC 曲线

为廓清型^[7]。虽然 DWI 和 DCE-MRI 能为肿瘤的鉴别诊断提供重要信息,但易受操作者主观因素影响,且致检查时间和检查费用增加。

纹理分析是近年来新兴的一种图像分析方法,能更客观地反映病变的性质和信号特征分布^[8]。直方图分析是纹理分析的常用方法之一,主要描述图像中某一灰度级的像素个数、图像灰度分布的范围、亮暗程度以及对比度情况。在常规检查的基础上,直方图分析通过提取图像中 ROI 的特征值,以定量的方式将影像信息量化,提供更多人眼难以分辨的肿瘤内部异质性信息^[9],操作简便,可重复性强。目前纹理分析已被尝试用于腮腺肿瘤分类^[10]、检出隐匿性腮扁桃体鳞状细胞癌^[11]以及鉴别眼眶淋巴瘤和炎性假瘤^[12]等。全域测量直方图分析测量病灶内所有体素的信息,可充分反映病灶内全部体素的信号特征,较以往的单层最大层面测量 ROI 更具有客观性,测量误差更小。近年来,全域直方图分析已用于评价多个系统的肿瘤,如鉴别前纵隔胸腺瘤与淋巴瘤^[13]、区分不同亚型黏液性乳腺癌^[4]、鉴别睾丸精原细胞瘤与非精原细胞瘤^[14]及鉴别桥小脑角区前庭神经鞘瘤与脑膜瘤^[15]等。T2W 是临床广泛应用的常规序列,图像质量好,伪影少,可以更好地提取肿瘤的纹理特征^[16]。

本研究采用基于 T2WI 的全域直方图分析方法来观察其鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤的价值,结果表明腮腺多形性腺瘤的平均值和第 10、50、90、99 百分位数均明显高于腺淋巴瘤,可能与多形性腺瘤包含软骨黏液样基质成分而在 T2WI 上表现为高信号有

关^[6]。平均值和第 50 百分位数均可反映数据的集中趋势和平均水平。本研究中第 50 百分位数的 ROC 曲线下面积较大,计算时第 50 百分位数去除了数据中特大值、特小值的影响,而平均值是对所有肿瘤内所有数据进行整合分析,虽然具有较好稳定性,但特异度可能较低。第 90 百分位数统计上更依赖于 T2WI 中的高信号像素,也能很好地鉴别 2 种肿瘤。方差主要用于度量数据变化或离散程度。本研究显示多形性腺瘤的方差高于腺淋巴瘤,可能因多形性腺瘤的内部成分较腺淋巴瘤更复杂、病变更不均匀所致。偏度是从直方图外形的角度研究图像像素灰度值的分布情况^[17]。本组腺淋巴瘤的偏度绝对值大于多形性腺瘤,其总体上呈正偏移,表明腺淋巴瘤灰度值分布的偏移程度更大,低灰度值出现的频率更高,可能与腺淋巴瘤由嗜酸性上皮和淋巴样的间质构成有关。峰度描述病变中所有值分布形态的陡缓程度,反映其与正态分布相比而言的尖锐或平坦程度^[17]。本组多形性腺瘤的峰度明显低于腺淋巴瘤,且两者均为正峰度,提示两者分布均较正态分布尖锐,且腺淋巴瘤的分布更尖锐,即其信号更集中,肿瘤更均质。

综上所述,基于 T2WI 的全域直方图分析可为鉴别腮腺多形性腺瘤与腺淋巴瘤提供可靠信息,其中第 50、90 百分位数的诊断效能较好,能够辅助鉴别诊断 2 种肿瘤。

[参考文献]

- [1] Comoglu S, Ozturk E, Celik M, et al. Comprehensive analysis of parotid mass: A retrospective study of 369 cases. *Auris Nasus Larynx*, 2017, 45(2):320-327.
- [2] Mikaszewski B, Markiet K, Smugała A, et al. An algorithm for preoperative differential diagnostics of parotid tumours on the basis of their dynamic and diffusion-weighted magnetic resonance images: A retrospective analysis of 158 cases. *Folia Morphol (Warsz)*, 2018, 77(1):29-35.
- [3] Nguyen HT, Shah ZK, Mortazavi A, et al. Non-invasive quantification of tumour heterogeneity in water diffusivity to differentiate malignant from benign tissues of urinary bladder: A phase I study. *Eur Radiol*, 2017, 27(5):2146-2152.
- [4] Guo Y, Kong QC, Zhu YQ, et al. Whole-lesion histogram analysis of the apparent diffusion coefficient: Evaluation of the correlation with subtypes of mucinous breast carcinoma. *J Magn Reson Imaging*, 2018, 47(2):391-400.
- [5] Lee SM, Seo JB, Oh SY, et al. Prediction of survival by texture-based automated quantitative assessment of regional disease patterns on CT in idiopathic pulmonary fibrosis. *Eur Radiol*,

- 2018, 28(3):1293-1300.
- [6] 张杨, 刘斌. 腮腺多形性腺瘤 MRI 特征评分对定性诊断的有效性评估. 临床放射学杂志, 2018, 37(2):204-208.
- [7] 童娟, 胡春洪, 王小林, 等. MRI 征象在涎腺肿瘤鉴别诊断中的价值. 南京医科大学学报(自然科学版), 2017, 37(8):1058-1061.
- [8] 周海龙, 张古沐阳, 石冰, 等. 定量 CT 纹理分析鉴别诊断透明细胞型与非透明细胞型肾癌. 中国医学影像技术, 2017, 33(12):1768-1773.
- [9] 朱晨迪, 张勇, 程敬亮, 等. MRI 灰度直方图分析在髓母细胞瘤复发风险评估中的应用. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(8):480-483.
- [10] Ajmi EA, Forghani B, Reinhold C, et al. Spectral multi-energy CT texture analysis with machine learning for tissue classification: An investigation using classification of benign parotid tumours as a testing paradigm. Eur Radiol, 2018, 28(6):2604-2611.
- [11] Choi YJ, Lee JH, Kim HO, et al. Histogramanalysis of apparent diffusion coefficients for occult tonsil cancer in patients with cervical nodal metastasis from an unknown primary site at presentation. Radiology, 2016, 278(1):146-155.
- [12] 任继亮, 吴颖为, 陶晓峰. 常规 MRI 纹理分析鉴别诊断眼眶淋巴瘤与炎性假瘤. 中国医学影像技术, 2017, 33(7):980-984.
- [13] Zhang W, Zhou Y, Xu XQ, et al. A whole-tumor histogram analysis of apparent diffusion coefficient maps for differentiating thymic carcinoma from lymphoma. Korean J Radiol, 2018, 19(2):358-365.
- [14] Min X, Feng Z, Wang L, et al. Characterization of testicular germ cell tumors: Whole-lesion histogram analysis of the apparent diffusion coefficient at 3T. Eur J Radiol, 2018, 98:25-31.
- [15] Xu XQ, Li Y, Hong XN, et al. Radiological indeterminate vestibular schwannoma and meningioma in cerebellopontine angle area: Differentiating using whole-tumor histogram analysis of apparent diffusion coefficient. Int J Neurosci, 2016, 127(2):183-190.
- [16] 张国琴, 陈鑫, 张思静, 等. T2WI 直方图鉴别诊断脑胶质母细胞瘤与单发转移瘤的价值. 中国医学影像技术, 2017, 33(12):1779-1783.
- [17] Andersen MB, Harders SW, Ganeshan B, et al. CT texture analysis can help differentiate between malignant and benign lymph nodes in the mediastinum in patients suspected for lung cancer. Acta Radiologica, 2016, 3(3):669-676.

《中国医学影像技术》投稿须知(二)

3 稿件修改 本刊编辑部通过网站编辑系统给作者发修改意见,同时会有邮件提醒。一般情况下,作者应于 7 天内将修改后稿件上传编辑系统。1 个月未修回的稿件将以退稿处理。依照《著作权法》有关规定,本刊编辑部可对来稿做文字修改、删节,凡有涉及原意的修改,请作者在寄回校样时提出。

4 稿件查询 ①作者投稿后 1 周末收到 E-mail 回复的稿号即为本期刊社未收到投稿,请重新投稿;②收到稿号后可登陆本刊网站实时查询稿件处理状态,1 个月内未查询到稿件审理进展可以发邮件咨询;③本刊收费通知一律以 E-mail 形式发出,如需出具纸质通知另行联系;④作者交纳发表费后 1 个月内未查到发票信息或者未收到发票请及时发邮件与期刊社联系。

5 版权 来稿文责自负,凡投稿者,即视为同意本刊编辑部将稿件以纸质载体、光盘载体及网络版形式出版。寄回校样的同时请从本刊主页“下载中心”栏目中下载“版权转让协议”,签字并寄回。

6 收费 作者在收到交纳审理费通知后须及时交纳审稿费 60 元。稿件一经录用,即收取发表费,刊印彩图者,需加付彩图印制工本费。1 个月内不寄款者,本刊将按退稿处理。