

• 糖尿病影像学专题 •

70 kVp 结合个性化对比剂注射方案在糖尿病足下肢 CTA 检查中的可行性研究

郭丽, 林志勇, 杨敏, 刘建新, 王霄英

【摘要】 目的:探讨 70 kVp 结合个性化对比剂注射方案在糖尿病足下肢 CT 血管成像(CTA)检查中的可行性。**方法:**前瞻性收集因糖尿病足而行下肢 CTA 检查的患者资料,所有患者检查前均签署知情同意书。CTA 扫描范围自膈下至足尖。管电压设定为 70 kVp,采用个性化对比剂注射方案,使用正弦确定迭代重建(SAFIRE)技术(等级为 3)进行重建。观察及评估内容:图像质量的主、客观评价;血管(膝上、膝下动脉)病变程度的评估;患者所受辐射量。**结果:**共 20 例患者入组,其中 16 例下肢 CTA 图像质量评分为 2~4 分,纳入评估。下肢动脉各段血管 CT 值为 $(319 \pm 147) \sim (702 \pm 150)$ HU。膝上血管共 192 段,其中 28 段血管(14.6%)重度狭窄,12 段血管(6.2%)完全闭塞;膝下血管共 224 段,其中 61 段(27.2%)血管重度狭窄、闭塞。辐射剂量:容积 CT 剂量指数(CTDIvol)为 (2.15 ± 0.58) mGy,剂量长度乘积(DLP)为 (265 ± 73.7) mGy·cm。**结论:**70 kVp 下肢 CTA 在降低辐射剂量的同时提高了血管的 CT 值,为临床诊治提供良好的影像依据。

【关键词】 糖尿病;糖尿病足;下肢动脉;体层摄影术,X 线计算机;对比剂

【中图分类号】 R587.29; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)02-0118-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.02.005

Feasibility of 70kVp with individualized contrast injection protocol for CT angiography of lower extremity in patients with diabetic foot GUO Li, LIN Zhi-yong, YANG Min, et al, Department of Radiology, the Peking University First Hospital, Beijing 100034, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the feasibility of CT angiography using 70kVp and individualized contrast injection protocol in patients with diabetic foot and lower extremity vascular disease. **Methods:** We prospectively collected the imaging data of patients undergoing lower extremity CT angiography because of diabetic foot with informed consent signed. The tube voltage was 70kVp, using individualized contrast injection protocol, and sinogram affirmed iterative reconstruction (SAFIRE) was applied in reconstructing the images. The observation and evaluation included: subjective and objective evaluation of image quality, assessment of degree of vascular diseases (above and below the knee arteries), and also the radiation dose. **Results:** A total of 20 patients were enrolled, and 16 cases with the lower limb CTA image quality score of 2~4 scores were included in the assessment. The CT value range of the arteries was $(319 \pm 147) \sim (702 \pm 156)$ HU. There were 192 segments of the vessels above the knee, 28 of 192 (14.6%) segments showed severe stenosis, 12 of 192 (6.2%) segments showed vascular occlusion. There were 224 segments of the vessels below the knee, 61 of 224 (27.2%) segments showed severe stenosis and occlusion. Radiation dose: CTDIvol was (2.15 ± 0.58) mGy, and DLP was (265 ± 73.7) mGy·cm. **Conclusion:** Lower limb CTA using 70kVp can reduce radiation dose and improve the CT value of the blood vessels, therefore being able to provide reliable imaging information for clinical diagnosis and treatment.

【Key words】 Diabetes mellitus; Diabetic foot; Lower limb artery; Tomography, X-ray computed; Contrast medium

糖尿病足是糖尿病最常见、且最严重的并发症之一,其与血管病变、神经病变及感染密切相关,其中动脉狭窄、闭塞性病变是引起糖尿病足的主要因素,严重者需截肢,甚至可致死^[1]。多层螺旋 CT 血管成像(CT angiography, CTA)是一种准确、安全、无创的检查技术,在评价糖尿病足下肢动脉病变中具有很高的

价值。如何在保证临床诊断要求的前提下,尽可能地减少 X 线辐射量及对比剂用量已成为当今研究热点之一。本文拟探索低管电压(70 kVp)结合个性化对比剂注射方案在糖尿病足下肢 CTA 检查中的可行性。

材料与方法

1. 患者资料

此项前瞻性研究获得机构伦理委员会的批准,受试者检查前均签署知情同意书。入组标准:①经临床综合评估疑诊下肢血管闭塞症,并进行 70 kVp 下肢

作者单位: 100034 北京,北京大学第一医院医学影像科(郭丽、林志勇、杨敏、刘建新、王霄英),糖尿病足病防治中心(郭丽、杨敏),介入血管外科(杨敏)

作者简介: 郭丽(1983—),女,湖北襄阳人,博士,主治医师,主要从事血管影像学工作。

通讯作者: 王霄英, E-mail: cjr. wangxiaoying@vip.163.com

基金项目: 北京市科学技术委员会重点项目(D141107005314003)

CTA 检查的糖尿病足患者;②患者体质指数(BMI)为 $18 \sim 30 \text{ kg/m}^2$;③患者年龄 ≥ 40 岁。排除标准:①有严重的对比剂超敏反应史;②肾功能不全($\text{eGFR} < 45 \text{ mL/min/1.73 m}^2$);③患明显甲状腺病变;④对研究中所使用的对比剂有禁忌症。

2. CTA 检查方法

使用双源 CT 进行扫描。患者取仰卧位,扫描范围自膈下至足尖。扫描方案:常规预扫描后,采用对比剂追踪激发扫描,把感兴趣区域(region of interest, ROI)放置在降主动脉,阈值为 150 HU,延迟 8 s 后,进行下肢动脉 CTA 扫描。扫描参数:管电压 70 kVp,管电流调制技术选择 CARE Dose 4D, Semi(参考值 200 mAs),螺距 0.9,转速 1.0 r/s ,准直器宽度 $128 \times 0.6 \text{ mm}$;使用正弦确定迭代重建(sinogram affirmed iterative reconstruction, SAFIRE)技术进行重建(等级为 3),重建层厚 1.0 mm ,间距 0.7 mm 。采用曲面重组(CRP)、最大密度投影(MIP)、容积再现(VR)以及多平面重组(MPR)等后处理技术,结合横轴面图像(调整合适的窗宽、窗位)对下肢动脉病变进行分析。

采用高压注射器经静脉注射非离子型对比剂(碘佛醇 320 mg I/mL)和 30 mL 生理盐水(相同注射速率)。参考患者身高(cm)、体重(kg)及年龄(岁),使用个性化的对比剂注射方案计算对比剂的总量和注射速率,具体如下:个性化的对比剂注射方案基于患者的去脂体重(lean body weight, LBW),以一个体重 75 kg 、身高 175 cm 及年龄 < 60 岁的男性为标准,其 LBW 是 59(公式①),对应的对比剂总量为 100 mL (公式②),注射速率为 4 mL/s (公式③)。

LBW 的计算公式: ①

$$\text{LBW}_{\text{男}} = 1.1 \times \text{体重} - 128 \times (\text{体重}/\text{身高})^2$$

$$\text{LBW}_{\text{女}} = 1.07 \times \text{体重} - 148 \times (\text{体重}/\text{身高})^2$$

$$\text{对比剂总量(个人)} = 100 \text{ mL} \times \text{LBW} / 59 \quad \text{②}$$

$$\text{注射速率(个人)} = 4 \text{ mL/s} \times \text{LBW} / 59 \quad \text{③}$$

如果患者年龄 > 60 岁

$$\text{最终对比剂总量} = \text{对比剂总量(个人)} \times 0.9$$

$$\text{最终注射速率} = \text{注射速率(个人)} \times 0.9$$

3. 图像分析

由两位 5 年以上工作经验的外周血管影像诊断医师共同对图像进行分析。当两位医师的诊断意见不一致时,由另一位有 10 年外周血管影像诊断经验的医师进行判断,并得出最终结论。

动脉分段、分部:扫描范围内动脉分为膝上动脉和膝下动脉两部分,共 26 段。膝上动脉包括:腹主动脉近段及远段,双侧髂总动脉、股动脉主干、股深动脉、股浅动脉(图 1a)和腘动脉,共 12 段;膝下动脉(图 1b)包括:双侧胫前动脉(图 1a)、胫后动脉、腓动脉、足背动

脉、足底动脉、足底内侧动脉和足底外侧动脉,共 14 段。

图像质量的主观评估。根据 4 分法对动脉血管的显示情况进行主观评估:1 分为无法诊断(诊断信息差,无法检出或排除血管病变,或有严重硬化伪影/运动伪影影响图像显示);2 分为中等诊断质量(血管管腔内强化不均匀,评估血管病变诊断信心较低,硬化伪影或运动伪影不影响图像显示);3 分为图像质量良好(血管管腔内强化良好且基本均匀,可评估血管病变,仅有轻微硬化伪影或呼吸运动伪影);4 分为图像质量非常好(血管管腔内强化好且完全均匀,完全能评估血管病变,无硬化伪影或运动伪影)。

下肢静脉污染情况的评估标准:1 分为无静脉显影;2 分为静脉轻度显影,不影响图像的评估;3 分为静脉明显显影,影响图像的评估。

图像质量的客观评估:对主观评分为 2~4 分的病例,进一步行 CT 值的测量和图像质量的定量评估。

CT 值测量及定量评估:将 ROI 放置在以上各段血管的中心,测量其 CT 值。此外,将 ROI 放在腰大肌来计算对比噪声比(contrast to noise ratio, CNR)。CNR 为血管腔和腰大肌之间的 CT 值差值与腰大肌 CT 值的标准差的比值。通过测量放置在腹主动脉管腔(腹腔干起始部以上)和胃腔的均匀区域内的圆形 ROI 的 CT 值的标准差进行图像噪声的客观评估。并记录读片时的窗宽、窗位。

血管病变程度的评估。对于膝上动脉,采用以下血管狭窄闭塞评分标准:1 分为狭窄 $\leq 50\%$ (无或轻度血管狭窄);2 分为狭窄 $\geq 50\%$ 且 $< 70\%$ (中度血管狭窄);3 分为狭窄 $\geq 70\%$ (血管重度狭窄伴临床相关的疾病);4 分为完全闭塞(血管腔 100% 闭塞)。

对于膝下动脉,采用以下血管评分标准:1 分为血管显影连续,无或仅有轻中度血管狭窄;2 分为血管间断显影或完全不显影,管腔重度狭窄或闭塞。

其它:描述患者足部骨与软组织病变的显示情况。

4. 辐射剂量指标

记录 CT 机自动生成的容积 CT 剂量指数(CT dose index, CTDIvol)、剂量长度乘积(dose length product, DLP),并计算扫描全长范围内的有效吸收剂量(effective dose, ED)值, $\text{ED} = k \times \text{DLP}$, 常数 k 取 $0.015 [\text{mSv}/(\text{mGy} \cdot \text{cm})]$ 。

结 果

自 2014 年 6 月—2015 年 1 月共 20 例患者入组,其中男 9 例,女 11 例,年龄 $42 \sim 92$ 岁,糖尿病史 1~40 年。20 例患者均有足部皮肤溃疡、感染,其中 2 例有足部手术史(截肢/趾),1 例曾行右髋关节置换,1 例



图1 男,65岁,糖尿病史5年,左足糖尿病足。a) 下肢动脉 MIP 图清晰显示下肢动脉全长,左侧股浅动脉(箭)及双侧胫前动脉管腔狭窄、闭塞; b) 下肢动脉 MIP 局部放大图清晰显示膝下血管,双侧胫前动脉病变(箭)。本例对比剂注射速率 3.2 mL/s,对比剂总量 81 mL,血管内 CT 值为 372~910 HU,ED 仅 3.6 mSv。 图2 女,64岁,血糖升高1年余,右足溃疡1年余。a) 下肢动脉 MIP 图示左侧胫前动脉中段闭塞(箭),右侧膝下可见静脉显影(箭头); b) 轴面重组图示右足第5跖骨远端骨质破坏(箭); c) 矢状面重组图示足底局部软组织缺损(箭)。

为脬动脉支架术后。

1. 图像质量的主观评估

20 例患者中 4 例(20%)图像质量评分为 1 分,其中 2 例(10%)由于患肢运动伪影较重;1 例(5%)由于髋关节置换术后金属硬化伪影较重,影响图像观察;1 例(5%)由于硬化伪影影响血管显示。2 例(10%)图像质量评分为 2 分,骨硬化伪影中等;7 例(35%)图像质量评分 3 分,有轻度骨硬化伪影;7 例(35%)图像质量评分 4 分。

下肢静脉污染情况:10 例评分为 1 分,无下肢静脉显影;6 例评分为 2 分(图 2a),4 例评分为 3 分。

2. 图像质量的客观评估

将图像质量主观评分为 2~4 分的 16 例患者纳入 CT 值的测量和图像质量的定量评估。下肢动脉各段血管的 CT 值测量见表 1,腰大肌的 CT 值为(63±15) HU,SD 值为(41±9) HU,CNR 为(13.0±2.14)。胃腔的平均 CT 值为(−946±31) HU,SD 值为(27±7.7) HU。读片时的窗宽为(348±123) HU,窗位为(1210±351) HU。

3. CTA 显示病变程度评估

对于纳入评估的 16 例患者,膝上血管共 192 段,

表1 下肢动脉各段血管的 CT 值

动脉分段	平均 CT 值(HU)	SD 值(HU)
腹主动脉近段	617	125
腹主动脉远段	701	129
髂总动脉	684	126
股动脉主干	702	150
股深动脉	698	152
股浅动脉	665	179
脬动脉	603	177
胫前动脉	521	199
胫后动脉	451	188
腓动脉	432	176
足背动脉	319	147
足底动脉	455	162
足底内侧动脉	356	213
足底外侧动脉	346	171

膝下血管共 224 段。膝上血管评分 1 分者 129 段(67.2%),2 分者 23 段(12.0%),3 分者 28 段(14.6%),4 分者 12 段(6.2%);膝下血管评分 1 分者 163 段(72.8%),2 分者 61 段(27.2%)。16 例患者中 12 例(75%)除观察到血管异常外,CTA 还显示足部软组织病变,包括软组织肿胀(图 2b、c)、脓肿及积气,其中 9 例伴足部骨质缺损(关节变形 1 例)。

4. CTA 的辐射剂量指标

20 例患者平均 CTDIvol 为(2.15±0.58) mGy,

DLP 为 (265 ± 73.7) mGy·cm, 扫描全长范围内的 ED 为 (3.99 ± 1.1) mSv。

讨 论

糖尿病是一种日益严重的、全球性疾病,我国糖尿病发病率正呈逐渐增高的趋势,约 12%~25% 糖尿病在病程进展中可并发糖尿病足。血管病变、神经病变和感染是形成糖尿病足的三大因素,判断是否伴有下肢血管病变造成趾端供血不足,对于糖尿病足的治疗和预后具有至关重要的作用。数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)是诊断动脉狭窄或闭塞性疾病的金标准^[2],对糖尿病足患者行下肢动脉 DSA 检查,可较其他检查方法更早、更准确地了解血管的病变情况。然而,DSA 属于有创检查,且存在众多并发症及禁忌证。CTA 为糖尿病足提供了一种无创、快速、准确的检查方法^[3]。下肢 CTA 在诊断下肢动脉闭塞性疾病方面具有较高的敏感性、特异性和准确性^[4-7],可以作为下肢动脉闭塞性疾病检查、评估和随访的有效手段。随着 CT 新技术的发展,其临床应用越来越广泛。

1. 70 kVp 扫描方案下的射线剂量

下肢 CTA 扫描范围大,患者受到 X 线的辐射剂量较多。目前有较多关注降低下肢 CTA 的辐射剂量的研究,其中最主要的方式是通过降低管电压。辐射剂量与管电流呈线性关系,却与管电压的平方成反比,因此降低管电压可显著降低辐射剂量。文献报道将管电压由 120 kVp 降低到 80 kVp,患者接受的辐射剂量可减少约 1/3,同时 CT 图像中对比剂的 CT 值会大幅增加,进而可减少对比剂的使用量^[8,9]。当然,降低管电压的同时,会减低图像的信噪比,这时,可应用迭代重建技术来提高图像质量。

本研究使用 70 kVp 下肢 CTA 扫描方案,患者接受的 ED 为 (3.99 ± 1.1) mSv。同期国内的下肢 CTA 剂量优化研究结果显示:120 kVp 条件下,ED 为 $(14.73 \pm 2.14) \sim (23.9 \pm 4.7)$ mSv;100 kVp 条件下,ED 为 $(8.51 \pm 1.39) \sim (14.3 \pm 0.2)$ mSv;80 kVp 条件下,ED 为 (8.55 ± 1.3) mSv^[10-12]。本研究的 ED 明显低于上述结果。70 kVp 下肢 CTA 的临床报道不多,仅为技术方面的初步探索。文献报道^[13,14] 70 kVp 条件下的下肢 CTA 扫描,如果只计算躯干(肾动脉以下到盆腔的范围)所受 ED,分别为 (1.94 ± 0.21) 和 (0.3 ± 0.1) mSv,与本研究的结果类似。目前对于下肢 CTA 的扫描,如何计算患者所接受的 ED 尚没有完全统一的规范,本研究将扫描全长范围均纳入 ED 的计算。当然,除了管电压,螺距、管电流等的设置也会影响 ED 值。

2. 低剂量下肢 CTA 及图像后处理

本研究应用 70 kVp 的管电压,并使用 SAFIRE 技术(3 级)进行重建,在保证图像质量的同时,相对于 80 kVp 的管电压,进一步降低辐射剂量且提高了血管内对比剂的 CT 值,使膝下血管及足部血管能够清晰显示(CT 值均 >200 HU)。在本研究中,约 65% 的图像存在骨硬化伪影,虽然大部分伪影较轻,且不影响诊断,但在今后的研究工作中,仍需进行参数调整以提高图像质量。此外,由于管电压降低提高了血管腔内对比剂的 CT 值,因此,读片时进行窗宽、窗位的相应调整是必要的^[15],本研究中,读片窗宽为 (348 ± 123) HU,窗位为 (1210 ± 351) HU,均大于既往 120 kVp 条件下的窗宽、窗位的设置。

3. 糖尿病足下肢 CTA 的特殊表现

糖尿病足患者出现下肢动脉粥样硬化的时间早、病变程度重、预后差。目前的研究认为,糖尿病足下肢动脉病变的发病机制可能为炎症反应、血液动力学和代谢性相互作用的结果。糖尿病足下肢动脉可见多节段病变,以股动脉和膝下动脉病变最常见,且后者是糖尿病足下肢动脉病变的特征性表现^[16]。本研究中膝下动脉重度狭窄闭塞率(27.2%)略高于膝上动脉(20.8%),与文献报道相符。

在本研究中,6 例患者(40%)的 CTA 图显示下肢静脉显影,且出现在病变较重的患足侧,可能与足部感染造成患侧血流加快有关。尽管轻度的静脉污染对 CTA 图像的评估影响不大,但其对于病变程度及侧支循环的判断存在一定的干扰。在后续的研究中可进一步探讨优化扫描的延迟时间,减轻静脉污染对下肢血管病变显示的影响。

此外,下肢 CTA 不仅能清晰地显示下肢血管的病变,而且能够提供足部骨与软组织的病变信息。本研究中,12 例患者(75%)同时观察到足部软组织病变,为临床提供了更全面的患足病情信息。

本研究仍有不足之处,样本量只有 20 例,仍需扩充样本量;同时,本研究未应用不同强度的 SAFIRE 技术进行组间比较。

总之,结合迭代重建技术,使用 70 kVp 下肢 CTA 扫描方案的成像效果可达到临床诊断要求,同时明显降低了患者所受辐射剂量。

参考文献:

- [1] Muthuuri JM. Characteristics of patients with diabetic foot in Mombasa, Kenya[J]. East Afr Med J, 2007, 84(6): 251-258.
- [2] 李彦豪. 实用介入诊疗技术图解[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 357-359.
- [3] 王瑞敏, 徐锐, 李建龙, 等. 糖尿病足的介入治疗及术前 CTA 评估[J]. 中国实用医刊, 2011, 38(15): 36-38.
- [4] Jurgen K, Bernhard BA. Aortoiliac and lower extremity arteries

- assessed with 16-detector row CT angiography: prospective comparison with digital subtraction angiography [J]. Radiology, 2005, 236(4): 1083-1093.
- [5] Sehmthaner R, Stadler A, Lomoschitz F, et al. Multidetector CT angiography in the assessment of peripheral arterial occlusive disease accuracy in detecting the severity, number and length of stenosis[J]. Eur Radiol, 2008, 18(4): 665-671.
- [6] 李晚君, 赖振辉, 崔东, 等. 多层螺旋 CT 血管成像和彩色多普勒超声诊断下肢动脉硬化闭塞症的对比研究[J]. 影像诊断与介入放射学, 2011, 20(1): 41-44.
- [7] 侯朝华, 宋杨, 侯艳红, 等. MSCTA 诊断下肢动脉闭塞性疾病[J]. 放射学实践, 2010, 25(3): 305-308.
- [8] Kulkarni NM, Uppot RN, Eisner BH, et al. Radiation dose reduction at multidetector CT with adaptive statistical iterative reconstruction for evaluation of urolithiasis: how low can we go[J]. Radiology, 2012, 265(1): 158-166.
- [9] Lee SH, Kim MJ, Yoon CS, et al. Radiation dose reduction with the adaptive statistical iterative reconstruction (ASIR) technique for chest CT in children: an intra-individual comparison[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(9): 938-943.
- [10] 唐世昌, 吴晶涛, 朱庆强, 等. 下肢动脉成像低管电压设置结合个体化对比剂应用的临床研究[J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(7): 1159-1163.
- [11] 司成海, 李春志, 田珊珊, 等. 低管电压及低剂量对比剂行糖尿病下肢动脉 CTA 检查的可行性[J]. 山东医药, 2015, 55(2): 72-74.
- [12] 张海波, 郭晓玲, 付传明, 等. 低千伏结合自动管电流技术在下肢 CTA 中的应用价值[J]. 海南医学, 2015, 26(9): 1301-1303.
- [13] Duan Y, Wang X, Yang X, et al. Diagnostic efficiency of low-dose CT angiography compared with conventional angiography in peripheral arterial occlusions[J]. AJR, 2013, 201(6): W906-W914.
- [14] Qi L, Meinel FG, Zhou CS, et al. Image quality and radiation dose of lower extremity CT angiography using 70kVp, high pitch acquisition and sinogram-affirmed iterative reconstruction[J]. PLoS One, 2014, 9(6): e99-e112.
- [15] Nakazato R, Shalev A, Doh JH, et al. Aggregate plaque volume by coronary computed tomography angiography is superior and incremental to luminal narrowing for diagnosis of ischemic lesions of intermediate stenosis severity[J]. J Am Coll Cardiol, 2013, 62(5): 460-467.
- [16] 齐立行, 谷涌泉, 俞恒锡, 等. 糖尿病性和非糖尿病性动脉硬化下肢血管造影特点比较及其临床意义[J]. 中华糖尿病杂志, 2005, 13(6): 412-415.

(收稿日期: 2015-12-20 修回日期: 2016-01-10)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕, 已于 2008 年 3 月 1 号正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下: 请登录同济大学医学期刊网站(<http://www.fsxsj.net>) 点击“放射学实践”进入本刊网站首页 → 点击“作者投稿” → 按提示注册(请务必按系统提示正确填写个人信息, 同时记住用户名和密码, 以便查询稿件处理进度) → 用新注册的用户名和密码登录 → 点击“作者投稿”进入稿件管理页面 → 点击“我要投稿” → 浏览文件 → 上传文件(浏览文件后请点击后面的“上传”按钮, 只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作, 文章须以 WORD 格式上传, 图表粘贴在文章中) → 录入稿件标题、关键词等 → 最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费(100 元/篇)以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度, 不必打电话或发邮件查询, 具体步骤如下: 用注册过的用户名和密码登录 → 点击“作者查稿”进入稿件管理页面 → 点击左侧导航栏“我的稿件库” → “稿件状态”显示稿件处理进度 → 点击“查看” → 选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费(版面费)的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到, 作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿(或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿), 本刊须花费大量精力将稿件录入系统中, 部分稿件重复多次处理, 这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿, 如果通过邮箱或邮局投稿, 本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足, 网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处, 希望各位影像同仁不吝赐教, 多提宝贵意见, 予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题, 或者对本系统及网站有好的意见和建议, 请及时联系我们。

联系人: 石鹤 明桥 联系电话: 027-83662875