

·论著·

## 11例婴幼儿孤立肾结石急性梗阻的治疗经验及疗效分析

阿不力克木·买买提吐尔逊<sup>1</sup> 阿力木江·阿布来孜<sup>2</sup> 艾尔肯·吐尔逊<sup>1</sup>  
阿布都卡哈尔·巴吐尔<sup>1</sup> 成胜权<sup>3</sup> 阿布力米提·木合塔尔<sup>1</sup> 徐海<sup>1</sup> 赖彩永<sup>4</sup>

**【摘要】 目的** 探讨婴幼儿先天性孤立肾结石梗阻致急性肾损伤的病因、急诊处理方法及疗效。**方法** 回顾性分析11例婴幼儿孤立肾结石梗阻性急性肾损伤病例资料。其中肾结石2例,肾结石并输尿管结石5例,输尿管下段结石4例(合并膀胱多发结石1例);阳性结石5例,阴性6例;术前平均血尿素氮(BUN)  $(21.85 \pm 8.88)$  mmol/L;平均血肌酐(Cr)  $(276.73 \pm 127.52)$   $\mu$ mol/L,结石直径  $(8.64 \pm 202.64)$  mm。**结果** 本组3例经保守治疗后症状缓解,其中1例自行排出结石;1例3个月后肾积水加重,予输尿管钬激光碎石及双J管内引流术;1例于保守治疗出院后1个月因再次无尿行急诊开放手术。全组病例中,行急诊开放手术3例;急诊输尿管镜下双J管内引流术6例,其中4例行二期输尿管镜碎石术。全组11例均治愈,无一例发生围手术期严重并发症或死亡。术后平均随访时间2~15个月,结石排净率为100%,均肾积水消失,肾功能恢复正常。**结论** 对于婴幼儿先天性孤立肾结石梗阻性急性肾损伤,应首选急诊微创手术治疗,及时解除梗阻,恢复肾功能。

**【关键词】** 肾结石;肾/损伤;尿路结石;治疗;婴儿

**Management of calcular obstructed solitary kidney: a report of 11 cases.** Abulikemu Maimaitituerxun<sup>1</sup>, Alimujiang Abulaizi<sup>2</sup>, Aierken Tuerxun<sup>1</sup>, Abudukahaer Batuer<sup>1</sup>, Sheng Quan Cheng<sup>3</sup>, Abulimiti Muhetaer<sup>1</sup>, Caiyong Lai<sup>4</sup>. 1. Department of Urology, First People's Hospital of Kashgar Area, Kashgar 844000, China; 2. Department of Urology, People's Hospital of Jiashi County, Jiashi 844300, China; 3. Department of Pediatrics, Xijing Hospital, Forth Military Medical University, Xian 710032, China; 4. Department of Urology, First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510632, China. Corresponding author: Abudukahaer Batuer, Email: 27743432@qq.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the etiology, management and efficacy of calcular obstructive acute kidney injury with solitary kidney in infants. **Methods** Retrospective analyses were performed for the clinical data of 11 infants with calcular obstructed AKI and solitary kidney. There were kidney stone ( $n=2$ ), kidney & ureteral stone ( $n=5$ ) and lower ureteral stone ( $n=4$ ) (including 1 case with current bladder stone), radio-paque stones ( $n=2$ ) and radiolucent stones ( $n=9$ ). Preoperation mean level of blood urea nitrogen (BUN) was  $(21.85 \pm 8.88)$  mmol/L, mean (Cr) level was  $(276.73 \pm 127.52)$   $\mu$ mol/L and stone size  $(8.64 \pm 202.64)$  mm. **Results** The symptoms abated in 3 cases after conservative measures. And one of them discharged kidney calculi by himself. The severity of hydronephrosis was greater in one of them after 3 months. Ureteral holmium laser lithotripsy and double J stenting were performed. Three patients underwent open surgery and 6 had DJ stenting. Then 4/6 cases underwent two-phase ureteroscopic lithotripsy. No other serious complications or death occurred during the perioperative period. Postoperative follow-ups lasted 2–15 months. All renal functions recovered with a stone-free rate of 100%. **Conclusion** For infants with calcular obstructed AKI and solitary kidney, emergent endoscopic management should be attempted as a first choice to relieve obstruction with-

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.06.013

基金项目:广东省科技厅农村科技领域项目(2014A020209037)

作者单位:1. 新疆喀什地区第一人民医院泌尿外科(新疆喀什, 844000); 2. 伽师县人民医院泌尿外科(新疆伽师, 844300); 3. 第四军医大学西京医院儿科(陕西省西安市, 710032); 4. 暨南大学附属第一医院泌尿外科(广东省广州市, 510630)

通讯作者:阿布都卡哈尔·巴吐尔, Email: 27743432@qq.com; 赖彩永, Email: 294037978@qq.com

out delay and protect renal function.

【Key words】 Kidney Calculi; Kidney/IN; Urinary Calculi; Therapy; Infant

结石梗阻性急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)是泌尿外科常见危重症之一,孤立肾的肾后型 AKI 临床相对少见,处理上较为棘手。因为地理环境及饮食习惯等因素的影响,新疆是小儿尿路结石高发区,上尿路结石梗阻致 AKI 在维吾尔族婴幼儿中较多见,其中部分为孤立肾结石梗阻引起的 AKI<sup>[1-3]</sup>。现就本院收治的 11 例先天性孤立肾结石梗阻致急性肾损伤患儿的治疗经验及效果进行回顾性分析。

## 材料与方法

### 一、临床资料

收集 2011 年 12 月至 2014 年 8 月由本院泌尿外科收治的 11 例先天性孤立肾结石梗阻致急性肾损伤患儿作为研究对象,所有患儿为维吾尔族,其中男童 7 例,女童 4 例,男女比例为 1.75:1。年龄范围为 5~33 个月,平均(16.09±9.21)个月。体重 6.0~12.0 kg,平均(8.83±1.96)kg。主要临床表现:10 例无尿,无尿时间 15~72 h,平均(38.7±17.23)h;1 例少尿,少尿时间为 168 h,尿量为 80~

130 mL/24 h;3 例有颜面及全身浮肿;1 例有恶心及呕吐,1 例有嗜睡,2 例有哭闹,1 例出现排尿困难,2 例合并腹泻,1 例有腹胀,2 例有发热,具体见表 1。

实验室检查:血红蛋白(HGB):6.6~11.9 g/L,平均(9.51±1.41)g/L;血尿素氮(BUN)10.50~36.08 mmol/L,平均(21.85±8.88)mmol/L;血肌酐(Cr)144~567 μmol/L,平均(276.73±127.52)μmol/L;高尿酸血症 10 例,尿酸范围 450~1011 μmol/L,平均(669±202.64)μmol/L;高钾血症 5 例,血钾 5.60~6.27 mmol/L;低钾血症 2 例,血钾 2.90~3.35 mmol/L;10 例尿 pH 值<6.0,平均 5.36,具体见表 2。

辅助检查:①超声检查显示右侧孤立肾 6 例,左侧 5 例。所有病例表现为不同程度的肾积水,其中轻度 9 例,中度 2 例。孤立肾结石 2 例,孤立肾结石+输尿管结石 5 例,输尿管下段结石 4 例(合并膀胱多发结石 1 例)。②腹部 X 线平片诊断阳性结石 5 例,阴性结石 6 例。③CT 检查 11 例中,9 例确诊结石,结石直径约 5~13 mm,平均(8.64±2.64)mm。

表 1 11 例患儿临床资料

Table 1 Clinical profiles of children

病例	性别	年龄	临床表现	结石的位置	结石大小(mm)	X 线
1	女	9 个月	无尿伴发热	右输尿管上段 右肾下极	7.5 7.0	阴性
2	男	10 个月	无尿伴浮肿 恶心、呕吐、腹泻	右肾盂 右输尿管下段	6.0 5.0	阴性
3	男	14 个月	少尿伴浮肿	左输尿管下段	8.0	阳性 恶心、呕吐、腹泻
4	女	33 个月	浮肿伴烦躁不安	左肾盂(多发)	13(大者)	阳性
5	男	10 个月	无尿伴烦躁不安	右肾盂	6	阴性
6	男	27 个月	排尿困难伴无尿 恶心、呕吐	左输尿管下段 膀胱(多发)	7 8(大者)	阳性
7	男	12 个月	无尿	右输尿管上段 右肾下极(多发)	8 8(大者)	阴性
8	男	12 个月	无尿	左肾盂(多发)	9(大者)	阴性
9	女	5 个月	无尿	右输尿管上段 右肾下极	6 5	阳性
10	女	24 个月	无尿伴尿量增多	左输尿管下段 左肾盂	6 10	阳性
11	女	9 个月	无尿	右输尿管下段	10	阴性

表 2 11 例患儿实验室指标

Table 2 Laboratory parameters of children

病例	HGB (g/L)	血 WBC ( $\times 10^9/L$ )	CREA ( $\mu\text{mol/L}$ )	BUN ( $\text{mmol/L}$ )	UA ( $\mu\text{mol/L}$ )	CO <sub>2</sub> ( $\text{mmol/L}$ )	K <sup>+</sup> ( $\text{mmol/L}$ )	APTT (s)	PTT (s)	尿 PH
1	111	12.72	144	12.7	855	22	3.5	51.8	17.2	5.5
2	104	17.64	353	24.9	1011	9	4.9	42.8	16.9	6
3	84	11.44	147	10.5	540	13	3.16	41.1	12	5.5
4	94	12.25	344	26.8	367	6	4.8	43.1	13.6	5
5	119	12.5	183	13.0	756	15	6.05	46.9	14	5.5
6	105	11.89	152	10.6	531	17	2.9	32	14.3	5
7	95	9.84	567	36.8	908	12	5.61	28.7	11.8	7
8	66	5.35	249	24.1	249	12	3.15	26.2	10.7	5.5
9	88	13.07	365	26.16	743	13	6.27	28.6	13.4	6
10	100	10.15	253	32.26	544	16	4.51	42.1	13.7	5
11	95	12.6	287	23.28	651	10	4.9	33.6	16.9	5.5

## 二、治疗方法

对所有病例尤其少尿、无尿时间在 48 h 以内, BUN、Cr、血钾及尿酸轻度升高, 全身浮肿不明显的患儿, 在积极做好手术准备的同时, 予碱化尿液、利尿和纠正酸碱水电解质平衡紊乱。给予 10% 葡萄糖酸钙(10~20 mL/24 h) 及 5% 碳酸氢钠(10~30 mL/24 h) 治疗, 以对抗高钾血症, 常规用速尿 20~40 mg/h 静脉滴注, 共 20~240 mg 左右, 平均 85.56 mg。

对于短期内保守治疗 6~24 h, 仍然无尿, 监测血钾、BUN、Cr 及尿酸出现进行性升高, 且结石为多发者, 在静脉麻醉或静脉+骶管麻醉下行膀胱镜或输尿管镜下双 J 管(3.0~4.0 F)置入术。术后行抗感染, 利尿纠正酸中毒, 调整水、电解质紊乱, 以及解痉、止痛等对症治疗。待患儿病情稳定, 输尿管双 J 管置入术后 1~4 周行输尿管镜钬激光碎石手术治疗。输尿管镜钬激光碎石手术器械采用德国 R-Wolf F4.5/6.5 及 F6/7.5 输尿管硬镜, 美国科医人钬激光机, 德国 Wolf 公司 F3/3.5 斑马导丝等。采用气管插管全身麻醉, 取截石位, 利用钬激光碎石, 术中注意避免损伤输尿管。根据术中出血及碎石清除情况留置输尿管支架管或双 J 管。

对于以上病例行输尿管镜下双 J 管置入术失败者行肾盂切开取石术或输尿管切开取石术, 术中常规留置双 J 管内引流, 解除梗阻。术后继续予抗感染、利尿、纠正酸中毒, 调整水、电解质紊乱等对症治疗。

患儿出院后进行随访, 随访指标包括体格检查、尿常规、肾功能, 泌尿系 B 超或 CT。

加, 症状改善, 其中 1 例自行排出结石; 2 例经对症保守治疗有效后要求出院, 其中 1 例 1 个月后因再次无尿而入院行急诊手术治疗, 另外 1 例 3 个月后因肾积水加重再次入院, 予输尿管镜钬激光碎石后, 置双 J 管内引流, 患儿术后第 43 天再次入院拔除双 J 管, 发现双 J 管周围形成结石垢, 再次予碎石术后顺利拔出, 2 个月后复查 B 超未见结石复发。

9 例(含保守治疗有效出院后再次出现无尿而再次入院 1 例)急诊手术治疗, 病例中, 6 例行输尿管内双 J 管内引流术, 术后留置双 J 管时间 15~53 d, 2 例术后自行排出结石, 4 例拔双 J 管后行输尿管镜钬激光碎石术, 术后 1 个月复查 B 超均未见结石; 3 例急诊行开放手术, 其中 2 例行输尿管下段切开取石+双 J 管内引流术, 1 例行肾盂切开取石+置双 J 管内引流术。9 例患儿术后平均 10 h 出现多尿, 多尿持续时间 24~144 h, 尿量约 1 450~3 100 mL/24 h, 术后 48~144 h 尿量逐渐恢复正常, 术后 1~5 d 血 BUN 及 Cr 均恢复正常, 高尿酸血症患儿术后 1~7 d 尿酸恢复正常, 高钾血症患儿术后 2~5 d 血钾恢复正常。术后发热 2 例, 肉眼血尿 5 例, 2~4 d 后好转。肺部感染 2 例, 经敏感抗生素治疗后感染控制。围手术期未发生其他严重并发症及死亡病例。

11 例患儿均获门诊随访, 随访时间 2~15 个月, 术后 1 个月 B 超复查未见结石, 清石率 100%。1 例行肾盂切开取石的病人复查出现患侧肾轻度积水, 其余患者肾积水术后 1~3 个月恢复。随访期间所有患儿肾功能未出现再次损害。

## 结 果

本组 11 例中, 3 例经术前对症治疗后尿液增

## 讨 论

梗阻性 AKI 起病急, 其主要原因是泌尿系梗

阻,而尿石症是AKI最常见的梗阻原因<sup>[4]</sup>。小儿尿石症症状复杂,后果严重,容易因结石梗阻致无尿和肾后型AKI<sup>[4,5]</sup>。尿石症在我国新疆地区发病率高,喀什地区维吾尔族婴幼儿因多发性上尿路结石梗阻致AKI较多见,其中孤立肾的尿路结石也不少见<sup>[2,6]</sup>。本组11例维吾尔族AKI患儿均为先天性孤立肾输尿管结石梗阻所致。

婴幼儿尿路结石的形成原因非常复杂,目前没有一种学说能够完全解释婴幼儿尿路结石的形成原因,其发生多与代谢紊乱、解剖异常及感染有关<sup>[7]</sup>。高尿酸尿是导致小儿尿路结石的一个重要因素<sup>[8]</sup>。本组患儿高尿酸血症10例,平均尿pH值<5.3,尿pH值<5.5时,尿酸容易沉淀形成尿酸结晶<sup>[8]</sup>。据报道新疆喀什地区小儿结石成分主要为尿酸及尿酸盐+草酸钙混合结石,X线检查结石显影率低。结石呈棕黄或乳白色或淡黄色,椭圆形,容易粉碎<sup>[1]</sup>。

婴幼儿上尿路结石梗阻并急性肾损伤临床表现主要为哭闹不安、无尿、少尿、血尿、排尿困难,伴颜面及全身浮肿,部分患儿以消化道症状为首发表现。Fujita T等<sup>[9]</sup>报道梗阻性AKI-肾后型可并发急性胃肠炎、腹泻等。本组有2例并发腹泻,2例并发发烧,1例并发严重恶心、呕吐。

婴幼儿孤立肾梗阻致AKI一经确诊应立即通过经皮肾造瘘或逆行输尿管支架管置入等方法引流尿液<sup>[3,10-12]</sup>。本院因设备条件等限制不能急诊行经皮肾造瘘术,遂采用对症治疗、输尿管镜下逆行输尿管插管内引流和开放手术取石等方法进行治疗,患儿梗阻解除,肾功能恢复。但是,对于经对症治疗有效的病例,即使症状缓解,也应积极手术解除梗阻。本组只有1例经保守治疗后排石。

关于手术方式的选择,我们认为对于婴幼儿孤立肾梗阻所致AKI宜采用一期膀胱镜或输尿管镜下输尿管双J管置入内引流术,二期行输尿管镜碎石,相对安全。婴幼儿输尿管管径相对细小,留置双J管,输尿管管径扩张,二期输尿管镜碎石手术容易进镜。此外,选择F4.5/6.5或F6/7.5输尿管硬镜有助于提高手术成功率,减轻对于输尿管壁的损伤。对于结石较小,碎石过程顺利,出血少的患儿,碎石后可选择留置输尿管导管,并在术后1~2d内拔除,以避免再次入院手术拔除双J管。

手术前对发生感染及严重水电解质平衡紊乱的患儿需要进行必要的处理,以减少手术风险,但不必强求感染被完全控制及水电解质平衡紊乱得

到彻底纠正后再手术治疗,以免错失手术时机<sup>[13]</sup>。本组患儿围手术期均有不同程度电解质平衡紊乱、贫血、肺部感染等,经对症治疗,在病情缓解后成功完成手术,围手术期未出现死亡病例。此外,本组有8例表现为凝血功能异常,6例手术(包括开放手术3例)治疗后凝血功能均恢复正常。这可能与血BUN及Cr升高导致凝血功能异常有关,随着肾功能好转可逐渐恢复正常。

总之,对于婴幼儿上尿路结石梗阻致孤立肾AKI患儿,应该根据患儿一般情况(无尿时间、感染情况)、结石位置、成分及接诊医生的经验选择恰当的处理方案,应尽早解除梗阻,尽可能保护肾功能。目前,泌尿外科微创技术开展日益广泛,而小儿泌尿系结石复发率高于成人,对孤立肾AKI的婴幼儿,宜首选微创手术治疗<sup>[14]</sup>。开放手术创伤较大,并有特定的并发症发生等不足,但在偏远地区的基层医院,小儿泌尿外科腔镜医疗技术未普及的情况下,必要时尽早开放手术取石也是一种较安全、有效、可靠的治疗方法<sup>[10]</sup>。

## 参考文献

- 1 关汉礼,地力夏提,艾尔肯. 小儿上尿路结石梗阻致急性肾衰的手术治疗[J]. 中华小儿外科杂志,1999,20(03): 150-152. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.1999.03.008.  
Guan HL, Dili XT, Ai EK. Acute renal failure caused by upper urinary lithiasis obstruction in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 1999, 20(03): 150-152. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.1999.03.008.
- 2 阿布力米提·木合塔尔,艾尔肯·吐尔逊,热夏提·热合曼,等. 喀什地区维吾尔族小儿上尿路结石3068例临床分析[J]. 国际医药卫生导报,2016,22(10):1347-1350. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2016.10.002.  
Abulimiti H, Aierken T, Rexiati R, et al. Clinical analysis of 3068 cases of pediatric upper urinary tract calculi in Kashi [J]. International Medicine and Health Guidance News, 2016, 22(10): 1347-1350. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2016.10.0023.
- 3 赵天望,刘李,付发军,等. 经皮肾穿刺碎石取石术治疗婴幼儿肾结石[J]. 临床小儿外科杂志,2011,10(3):187-189,206. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2011.03.010.  
Zhao YW, Liu L, Fu FJ, et al. Mini-percutaneous nephrolithotomy for Kidney stones in early children[J]. J Clin Ped Sur. 2011, 10(3): 187-189, 206. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2011.03.010.

- 4 Parvex P, Pippi-Salle JL, Goodyer PR. Rapid loss of renal parenchyma after acute obstruction[J]. *Pediatr Nephrol*, 2001, 16(12): 1076-1079. DOI:10.1007/s004670100031.
- 5 Kotb S, ElSheemy MS, Morsi HA, et al. Renal recoverability in infants with obstructive calcular anuria; is it better than in older children? [J]. *J Pediatr Urol*, 2013, 9(6 Pt B): 1178-1182. DOI:10.1016/j.jpuro. 2013. 05. 003.
- 6 Wumaner A, Keremu A, Wumaier D, et al. High incidence of urinary stones in Uyghur children may be related to local environmental factors[J]. *J Pediatr Urol*, 2014, 10(3): 573-574. DOI:10.1016/j.jpuro. 2013. 11. 013.
- 7 Coward RJ, Peters CJ, Duffy PG, et al. Epidemiology of paediatric renal stone disease in the UK[J]. *Arch Dis Child*, 2003, 88(11): 962-965.
- 8 Ngo TC, Assimios DG. Uric acid nephrolithiasis: recent progress and future directions [J]. *Rev Urol*, 2007, 9(1): 17-27.
- 9 Fujita T, Shimooka T, Teraoka Y, et al. Acute renal failure due to obstructive uric acid stones associated with acute gastroenteritis[J]. *Pediatr Nephrol*, 2009, 24(12): 2467-2469. DOI:10.1007/s00467-009-1222-x.
- 10 El Sheemy MS, Shoukry AI, Shouman AM, et al. Management of obstructive calcular anuria with acute renal failure in children less than 4 years in age; a protocol for initial urinary drainage in relation to planned definitive stone management[J]. *J Pediatr Urol*, 2014, 10(6): 1126-1132. DOI:10.1016/j.jpuro. 2014. 04. 013.
- 11 张国锋, 侯广军, 耿宪杰, 等. 经皮肾镜取石术治疗小儿复杂肾结石合并上尿路梗阻[J]. *临床小儿外科杂志*, 2015, 14(1): 44-50. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2015. 01. 011.
- Zhang GF, Hou GJ, Geng XJ, et al. Treatment of complex renal calculi and upper urinary tract obstruction with minimally invasive percutaneous nephrolithotomy in children [J]. *J Clin Ped Sur*, 2015, 14(1): 44-50. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2015. 01. 011.
- 12 张明忠, 黄鸿宾. 经皮肾镜取石术治疗小儿肾结石 19 例 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2010, 9(4): 295-296. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2010. 04. 018.
- Zhang MZ, Huang HB. Treatment of pediatric renal stone disease; a report of 19 cases [J]. *J Clin Ped Sur*, 2010, 9(4): 295-296. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2010. 04. 018
- 13 朱晓应, 符伟军, 洪宝发. 输尿管结石致急性肾功能衰竭的急诊处理(附 4 例报告) [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2005, 20(12): 743-744. DOI:10.3969/j. issn. 1001-1420. 2005. 12. 015.
- Zhu XY, Fu WJ, Hong BF. Emergency treatment of acute renal failure caused by ureteral calculi; a report of 4 cases [J]. *Journal of Clinical Urology*, 2005, 20(12): 743-744. DOI:10.3969/j. issn. 1001-1420. 2005. 12. 015.
- 14 Hollenbeck BK, Schuster TG, Faerber GJ, et al. Safety and efficacy of same-session bilateral ureteroscopy [J]. *J Endourol*, 2003, 17(10): 881-885. DOI:10.1089/08927790372036190.

(收稿日期:2017-09-11)

**本文引用格式:** 阿不力克木·买买提吐尔逊, 阿力木江·阿布来孜, 艾尔肯·吐尔逊, 等. 11 例婴幼儿孤立肾结石急性梗阻的处理 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2018, 17(6): 457-461. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 06. 013.

**Citing this article as:** Abulikemu M, Alimujiang A, Aierken T, et al. Management of calcular obstructed solitary kidney; a report of 11 cases [J]. *J Clin Ped Sur*, 2018, 17(6): 457-461. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 06. 013.

## 本刊对来稿推荐信及更改作者的要求

1. 来稿必须附第一作者单位的推荐信,并加盖公章,只在稿件上盖章无效。

2. 介绍信的内容必须包括该稿作者姓名及文章全称,要求稿件内容真实;不涉及保密;无一稿两投;作者署名及顺序无争议。

3. 在稿件处理期间,因故增减作者或必须更改作者署名顺序者,需由第一作者出具书面说明,变更前后所有作者签名,由原出具投稿推荐信的单位证明,并加盖公章。

另外,论文若属国家自然科学基金项目或军队、部、省级以上重点课题,请写出课题号,并附由推荐单位加盖公章的基金证书复印件。