

# 人工肝联合抗病毒治疗乙型肝炎相关慢加急性肝功能衰竭患者的疗效及影响因素分析

曾义岚, 陈竹, 王丽, 朱丽, 唐玉珍, 吴蓓, 段萌 (四川省成都市公共卫生临床医疗中心, 成都 610066)

**摘要:** 目的 观察人工肝支持系统 (artificial liver support system, ALSS) 联合抗病毒治疗乙型肝炎相关慢加急性肝功能衰竭 (HBV-related acute-on-chronic liver failure, HBV-ACLF) 患者的疗效及其影响因素。方法 选取2010年1月1日至2014年12月31日四川省成都市公共卫生临床医疗中心收治的1912例乙型肝炎相关慢加急性肝功能衰竭患者, 按照患者接受人工肝治疗与否分为治疗组 (945例) 和对照组 (967例), 对照组给予内科药物及抗病毒治疗, 治疗组加用人工肝治疗。分析两组患者的肝功能、凝血功能及血氨等生化指标的变化情况, 用Logistic回归分析疗效影响因素。结果 两组患者的肝功能、凝血功能及血氨等生化指标在治疗后72小时都有不同程度的改善, 但治疗组改善更明显。治疗组的有效率、临床好转率及12周存活率分别是62.8%、59.4%及56.5%, 显著高于对照组的15.9%、31.5%及30.0% ( $\chi^2$ 值分别为215.12、197.93、176.45,  $P$ 值均为0.000)。人工肝治疗中出现了皮疹 (7.0%)、一过性血压下降 (1.6%) 及穿刺处渗血 (0.2%) 等不良反应, 无严重不良反应发生。经Logistic回归分析, 疗效与HBV DNA、病情、并发症、人工肝治疗及抗病毒治疗等因素有关 ( $P$ 值分别为0.006、0.008、0.016、0.024、0.000)。结论 人工肝联合抗病毒治疗能够有效缓解HBV-ACLF患者的症状、改善生化指标及提高存活率。HBV-ACLF一经确诊, 若患者具有适应证且条件允许, 应极早进行人工肝联合抗病毒治疗以降低病死率。

**关键词:** 肝炎病毒, 乙型; 肝功能衰竭; 人工肝支持系统; 抗病毒治疗; 疗效

## Curative effects and influence factors of artificial liver support system combined with antiviral therapy on patients with HBV-related acute-on-chronic liver failure

ZENG Yi-lan, CHEN Zhu, WANG Li, ZHU Li, TANG Yu-zhen, WU Bei, DUAN Meng (Public Health Clinical Center of Chengdu, Chengdu 610066, China)

**Abstract:** **Objective** To observe the effects and influence factors of artificial liver support system (ALSS) combined antiviral therapy on patients with HBV-related acute-on-chronic liver failure (HBV-ACLF). **Methods** Total of 1912 HBV-ACLF patients from January 1st, 2010 to December 31st, 2014 in Public Health Clinical Center of Chengdu were enrolled and divided into control group (967 cases, received medical treatment including antiviral therapy) and treatment group (945 cases, received medical treatment and ALSS). The biochemical criterions including liver function, coagulation function and blood ammonia of both groups were detected, the influential factors were observed and analyzed by Logistic regression. **Results** The indexes of hepatic function, coagulation function and blood ammonia improved after treatment in both groups, and the treatment group were more obvious. The effective rate, clinical improvement or cure rate and survival rate in 12 weeks in treatment group (62.8%, 59.4% and 56.5%, respectively) were much better than those of control group (15.9%, 31.5% and 30.0%, respectively;  $\chi^2 = 215.12, 197.93, 176.45$ , respectively,  $P = 0.000$ ). Some patients had adverse reactions, including rash (7.0%), transient decreases in blood pressure (1.6%) and hemorrhage (0.2%), and no serious adverse reaction occurred. The effectiveness in HBV-ACLF patients had a close relationship with HBV DNA load, disease stage, complications, ALSS and antiviral therapy ( $P = 0.006$ ,

0.008, 0.016, 0.024, 0.000, respectively). **Conclusions** ALSS combined antiviral therapy can effectively release the symptoms and can improve biochemical indexes or survival rates of patients with HBV-ACLF. As the patients are confirmed to be HBV-ACLF and the conditions are permitted, ALSS combined antiviral therapy should be performed in order to reduce the fatality.

**Key words:** HBV; Liver failure; Artificial liver support system; Antiviral therapy; Curative effect

肝功能衰竭是由多种因素引起的严重肝脏损害, 导致其合成、解毒、排泄和生物转化等功能发生严重障碍, 出现以黄疸、肝性脑病、腹水及凝血功能障碍等表现的临床症候群<sup>[1]</sup>, 在我国以乙型肝炎病毒引起的乙型肝炎相关慢加急性肝功能衰竭 (HBV-related acute-on-chronic liver failure, HBV-ACLF) 最为多见。目前, 肝功能衰竭的治疗手段有内科药物治疗、人工肝治疗和肝移植治疗等。由于内科药物治疗的疗效有限, 肝移植因器官短缺、血制品的缺乏以及昂贵的治疗费用<sup>[2]</sup>等问题而受到一定限制。本文就人工肝联合抗病毒治疗HBV-ACLF患者的疗效及影响因素进行分析, 结果汇报如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 选取2010年6月1日至2014年12月31日四川省成都市公共卫生临床医疗中心收治的1912例HBV-ACLF患者, 其中男1554例, 女358例, 年龄6~71岁, 平均 $(38.4 \pm 13.4)$ 岁, 诊断均符合《慢性乙型肝炎防治指南(2015年版)》<sup>[3]</sup>及《肝衰竭诊疗指南(2012年版)》<sup>[1]</sup>中的诊断标准。排除标准<sup>[4]</sup>: 严重活动性出血或弥漫性血管内凝血者; 对治疗过程中所用血制品或肝素等药品高度过敏者; 合并其他严重的全身性疾病(如循环功能衰竭者、心脑血管死非稳定期者)和精神病患者; 合并严重感染; 不愿合作者。本研究经医院伦理委员会同意,

患者及其家属充分知情, 并签署书面知情同意书。

**1.2 研究方法** 所有患者均给予复方甘草酸苷、多烯磷脂酰胆碱、还原型谷胱甘肽等保肝、退黄、输注白蛋白及血浆等内科药物治疗, 部分患者按照其病情及意愿加用一次或多次人工肝治疗。将接受人工肝治疗的病例纳入治疗组(945例), 其余病例纳入对照组(967例)。本院目前开展的人工肝方法有血浆置换(plasma exchange, PE)、血浆灌流(hemoperfusion, HP)、血液滤过(hemofiltration, HF)及分子吸附循环系统(molecular adsorbent recirculating system, MARS), 目前采取PE、PE联合HP(PE + HP)、PE联合HF(PE + HF)及MARS这4种人工肝治疗模式进行治疗。对HBV DNA阳性者加用拉米夫定(100 mg/d, 葛兰素史克公司)、阿德福韦酯(10 mg/d, 葛兰素史克公司)、替比夫定(600 mg/d, 北京诺华公司)和恩替卡韦(0.5 mg/d, 施贵宝公司)等药物进行抗病毒治疗。本研究中, 治疗组共进行人工肝治疗1152次, 其中PE 762次, PE + HP 164次, PE + HF 55次, MARS 171次。

**1.3 检测指标** ①肝功能: 丙氨酸氨基转移酶(alanine transferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate transaminase, AST)、总胆红素(total bilirubin, TBil)及直接胆红素(direct bilirubin, DBil); ②凝血酶原活动度(prothrombin activity, PTA); ③血氨(NH<sub>3</sub>)。

表1 两组HBV-ACLF患者治疗前后生物化学指标的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	年龄 (岁)	男性 (%)	ALT (U/L)				AST (U/L)				TBil (μmol/L)			
			治疗前	治疗后	t 值	P 值	治疗前	治疗后	t 值	P 值	治疗前	治疗后	t 值	P 值
治疗组 (n = 945)	39.3 ± 12.2	80.5	423 ± 42	146 ± 43	9.33	0.000	328 ± 235	124 ± 59	5.18	0.000	438 ± 141	319 ± 126	4.66	0.000
对照组 (n = 967)	37.6 ± 14.1	82.0	441 ± 37	245 ± 53	2.62	0.000	342 ± 264	226 ± 47	3.47	0.000	421 ± 127	378 ± 87	3.58	0.000
t 值	0.05	0.74	0.44	9.07	-	-	1.34	12.71	-	-	0.22	3.60	-	-
P 值	0.94	0.69	0.80	0.004	-	-	0.26	0.00	-	-	0.64	0.01	-	-

组别	DBil (μmol/L)				PTA (%)				NH <sub>3</sub> (μmol/L)			
	治疗前	治疗后	t 值	P 值	治疗前	治疗后	t 值	P 值	治疗前	治疗后	t 值	P 值
治疗组 (n = 945)	317 ± 101	217 ± 104	5.48	0.000	24.7 ± 13.9	61.5 ± 23.4	4.83	<0.001	70.6 ± 47.0	42.8 ± 15.7	4.01	0.000
对照组 (n = 967)	304 ± 97	249 ± 64	2.26	0.036	25.1 ± 14.3	35.4 ± 13.6	2.44	0.015	67.5 ± 42.7	47.2 ± 29.8	3.02	0.003
t 值	1.77	16.27	-	-	0.32	10.30	-	-	2.86	8.17	-	-
P 值	0.33	0.00	-	-	0.57	0.000	-	-	0.09	0.000	-	-

1.4 疗效判断

1.4.1 治疗有效率(72小时) 有效:乏力、纳差、腹胀、出血倾向和肝性脑病等临床症状及体征有所改善,肝功能有所好转(ALT、AST、TBil下降),凝血功能好转(PTA上升),血氨下降;无效:患者症状无改善,TBil、PTA未恢复甚至加重,或患者病情继续恶化,包括自动出院者。

1.4.2 出院时的临床好转率 临床好转,即:乏力、纳差、腹胀、出血倾向等临床症状明显好转,肝性脑病消失,腹水等体征明显好转;TBil < 正常上限的5倍,且PTA > 40%。

1.4.3 远期疗效 即治疗后12周存活率(结局评价)。

1.5 统计学处理 采用SPSS 16.0软件进行统计学分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 $t$ 检验;计数资料用例数(百分比)表示,两组间比较采用 $\chi^2$ 检验;多因素分析采用Logistic回归分析。 $P < 0.05$ 被认为具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗效果比较

2.1.1 两组患者在治疗前后的生物化学指标比较 两组患者在治疗前的年龄、性别、肝功能、凝血功能及血氨等基线情况比较均无统计学差异( $P$ 值均>0.05),具有可比性。在治疗后72小时,两组患者的肝功能(ALT、AST、TBil、DBil)、凝血功能(PTA)及血氨( $\text{NH}_3$ )等生化指标都有不同程度的改善,但治疗组的上述指标改善更为明显,见表1。

2.1.2 两组患者的疗效指标比较 治疗组的治疗有效率、临床好转率及12周存活率分别是62.8%、59.4%及56.5%,显著高于对照组,见表2。患者的死亡原因主要是感染、消化道出血、肝肾综合征及肝性脑

病等并发症。

2.2 不良反应发生情况 人工肝治疗中出现了皮疹(7.0%)、一过性血压下降(1.6%)及穿刺处渗血(0.2%)等不良反应,尤以血浆治疗引起皮疹和血压下降的比例稍多;4种人工肝治疗模式的不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 7.446, P = 0.059$ ),见表3。

2.3 疗效影响因素分析 将患者年龄、饮酒、HBV DNA水平、病情分期、并发症、人工肝治疗及抗病毒治疗作为自变量 $x$ ,患者的预后作为因变量 $y$ ,用向前引入法筛选出有统计学意义的自变量进行Logistic回归分析。变量赋值情况见表4。结果显示,疗效与HBV DNA、分期<sup>[1]</sup>、并发症、人工肝治疗及抗病毒治疗等因素密切相关,见表5。

3 讨论

肝功能衰竭是临床常见的严重肝病症候群,其发病率高、发病机制复杂、诊断标准不够完善,内科治疗的生存率仅为20%~40%<sup>[5]</sup>,肝移植术后生存率为50%~75%<sup>[6]</sup>。人工肝支持系统,简称人工肝,是在这种背景下逐步发展形成的一套以血液净化为基础的治疗方法,在帮助患者度过肝功能衰竭危险期、肝移植等待期及移植肝无功能期等方面发挥重要作用<sup>[7]</sup>。

人工肝是借助体外装置,暂时或部分替代肝脏功能,清除体内各种有害物质,补充必需物质,改善内环境,为肝细胞再生创造条件和赢得时间,从而协助治疗严重肝功能不全或相关疾病的方法。人工肝可分为非生物型人工肝、生物型人工肝和混合型人工肝3类。其中,非生物型人工肝是目前国内应用最广泛的人工肝治疗方法,包括血浆置换、血浆灌流、血液滤过、血液透析、连续性血液净化及分子吸附循环等。本院已开展了血浆置换、血浆灌

表2 两组 HBV-ACLF 患者疗效比较 [例 (%)]

组别	治疗有效率	临床好转率	12周存活率
治疗组 (n=945)	593 (62.8)	561 (59.4)	537 (56.5)
对照组 (n=967)	231 (15.9)	305 (31.5)	294 (30.0)
$\chi^2$ 值	215.12	197.93	176.45
$P$ 值	0.000	0.000	0.000

表3 4种人工肝治疗方式的并发症发生情况 [例 (%)]

组别	皮肤瘙痒、皮疹	血压下降	穿刺处渗血
PE (n=762)	65 (8.5)	9 (1.2)	0 (0)
PE+HP (n=164)	11 (6.7)	5 (3.0)	0 (0)
PE+HF (n=55)	3 (5.5)	2 (3.6)	0 (0)
MARS (n=171)	2 (1.2)	2 (1.2)	2 (1.2)
合计	81 (7.0)	18 (1.6)	2 (0.2)
$\chi^2$ 值		7.446	
$P$ 值		0.059	

流、血液滤过、分子吸附循环系统和胆红素吸附等多种人工肝治疗模式。血浆置换（PE）是将患者的血液引出体外，经膜式血浆分离方法，将血浆从全血中分离出来、弃去，再补充等量的新鲜冷冻血浆，以清除其体内的代谢毒素和致病因子。血浆灌流（HP）是将患者血浆送入装有固态吸附器的灌流器中，与活性炭或树脂等吸附剂充分接触，利用吸附剂特殊的孔隙结构将毒性物质吸附并清除<sup>[8]</sup>。血液滤过（HF）是依靠膜两侧液体的压力差作为跨膜压，以对流的方式使血液中的毒素随水分而清除，接近于肾小球的滤过功能，能有效清除中分子物质；在治疗过程中需要补充大量的置换液来维持水电解质平衡，相当于肾小管的重吸收功能。分子吸附循环系统（MARS）是同时模拟肝脏和肾脏的解毒功能，以白蛋白为载体，通过透析和吸附来清除水溶性毒素和蛋白结合毒素；它具有高度的生物相容性和选择性，不丢失免疫球蛋白、补体和支链氨基酸等有益物质，且血流动力学稳定，患者耐受性良好，是目前最先进的人工肝治疗技术<sup>[8]</sup>。由于人工肝治疗通常需要使用肝素进行抗凝，而肝功能衰竭患者多伴有凝血功能障碍或出血倾向，给治疗带来了一定的风险。为此，采取预防措施包括：在人工肝治疗前，对凝血功能严重障碍的患者输注新鲜血浆300~500 ml，以补充凝血因子，并完成对所有人工肝管路的肝素化（普通肝素钠盐水冲管）；在治疗过程中，定时监测患者的PTA及纤维蛋白原，根据静脉压、滤前压或跨膜压，结合患者的体重、血小板计数和凝血功能等情况，随时调整肝素用量；在治疗结束后，重视股静脉置管的护理

和观察。通过上述处理，在保证人工肝治疗顺利进行的同时，减少了出血、过敏等风险，无患者出现大出血、休克等严重并发症。本研究提示人工肝治疗的不良反应发生率低，是一种安全、有效的治疗方法<sup>[9]</sup>。

据报道，HBV-ACLF患者的发病可能与HBV的高复制以及宿主对HBV抗原的强免疫应答有关，核苷（酸）类似物可使HBV复制迅速受到抑制，同时降低细胞毒性T细胞对感染肝细胞的攻击。因此，对于HBV-ACLF患者，只要检出HBV DNA阳性，均建议立即使用核苷（酸）类药物进行抗病毒治疗<sup>[1]</sup>。但是，由于肝功能衰竭患者的残存肝细胞较少、再生能力差，且伴有免疫功能紊乱，抗病毒治疗难以逆转部分肝功能衰竭的结局，应联合抗病毒治疗<sup>[10]</sup>、营养支持、微生态制剂<sup>[11]</sup>及人工肝治疗等多种措施，最大程度地挽救患者生命。本研究显示，人工肝治疗的疗效随着患者病情进展而逐渐下降，即人工肝治疗早期肝功能衰竭的疗效优于中期疗效，而中期疗效显著优于晚期疗效，与相关报道一致<sup>[12]</sup>。主要原因是晚期肝功能衰竭患者经受免疫损伤、缺血缺氧和内毒素血症等三重打击<sup>[13]</sup>，常伴有免疫紊乱和多器官功能衰竭<sup>[14]</sup>，并发症多<sup>[15]</sup>，肝细胞的再生功能差。因此，对于早中期肝功能衰竭患者，一经确诊应尽早采取人工肝治疗，把握最佳时机，以达到最佳疗效，及时阻止病情进一步发展，尽可能避免肝移植。但由于患者对肝功能衰竭的严重性认识不足等原因，于本院就诊的患者以晚期慢加急性肝功能衰竭居多，对其进行人工肝治疗仍有39.3%的有效率，可作为一种过渡手段，为肝

表4 人工肝联合抗病毒治疗 HBV-ACLF 疗效的影响因素及赋值

疗效影响因素	变量名	赋值
年龄	$x_1$	$< 55$ 岁 = 0, $\geq 55$ 岁 = 1
饮酒	$x_2$	是 = 0, 否 = 1
HBV DNA	$x_3$	$< 10^3$ IU/ml = 0, $10^3 \sim 10^6$ IU/ml = 1, $> 10^6$ IU/ml = 2
分期	$x_4$	早期 = 1, 中期 = 2, 晚期 = 3
并发症	$x_5$	无 = 0, 1 种并发症 = 1, 2 种及以上并发症 = 2
人工肝治疗	$x_6$	是 = 0, 否 = 1
抗病毒治疗	$x_7$	是 = 0, 否 = 1

表5 HBV-ACLF 疗效影响因素的 Logistic 回归分析

疗效影响因素	估计值	标准误	U 值	P 值	OR 值 (95% CI)
常数项	1.101	0.403	4.722	0.000	-
年龄	1.074	1.070	1.623	0.316	2.927 (0.359, 23.835)
饮酒	1.558	0.949	2.695	0.101	4.747 (0.739, 30.487)
HBV DNA	3.026	1.097	7.604	0.006	20.619 (2.400, 177.174)
分期	1.956	0.741	6.964	0.008	7.071 (1.654, 30.230)
并发症	0.052	0.033	2.474	0.016	1.054 (0.987, 2.125)
人工肝治疗	-0.061	0.062	0.974	0.024	1.940 (0.833, 3.062)
抗病毒治疗	2.364	1.422	2.765	0.000	10.367 (0.655, 172.644)

移植争取时间<sup>[16]</sup>。已有研究显示,肝移植联合人工肝治疗可有效提高肝功能衰竭患者的移植成功率和长期生存率<sup>[17]</sup>。

综上所述,在治疗HBV-ACLF患者时,人工肝联合抗病毒治疗,能明显缓解症状,改善肝功能,降低血液中的病毒载量,缩短治疗时间,提高存活率。在临床中,HBV-ACLF一经确诊,只要患者具备抗病毒的适应证且条件允许,应尽早采取人工肝联合抗病毒治疗以阻止疾病进展,降低病死率。

#### 参考文献

- [1] 中华医学会感染病学分会肝衰竭与人工肝学组,中华医学会肝病学会重型肝病与人工肝学组.肝衰竭诊治指南(2012年版)[J].中华临床感染病杂志,2012,5:321-322.
- [2] 郑树森,俞军,张武.肝移植在中国的发展现状[J].临床肝胆病杂志,2014,30:2-4.
- [3] 中华医学会肝病学分会,中华医学会感染病学分会.慢性乙型肝炎防治指南(2015年版)[J/CD].中国肝脏病杂志(电子版),2015,7:1-18.
- [4] 中华医学会感染病学分会肝衰竭与人工肝学组.非生物型人工肝支持系统治疗肝衰竭指南(2009年版)[J].中华临床感染病杂志,2009,2:321-325.
- [5] 聂青和.肝衰竭综合治疗进展[J].实用肝脏病杂志,2013,16:17-19.
- [6] Bachir NM, Larson AM. Adult liver transplantation in the United States[J]. Am J Med Sci,2012,343:462-469.
- [7] Pöcze B, Fazakas J, Zádori G, et al. MARS therapy, the bridging to liver retransplantation - three cases from the Hungarian liver transplant program[J]. Interv Med Appl Sci,2013,5:70-75.
- [8] 胡蓉,陈竹.人工肝支持系统的临床应用[J].华西医学,2010,25:1571-1573.
- [9] Nevens F, Laleman W. Artificial liver support devices as treatment option for liver failure[J]. Best Pract Res Clin Gastroenterol,2012,26:17-26.
- [10] 肖朗,戚敬虎,石小枫,等.拉米夫定治疗慢性乙型肝炎慢加急性肝衰竭患者的疗效观察[J].中华肝脏病杂志,2012,20:438-441.
- [11] 袁林艳,吴亚云,李宏.微生态制剂治疗肝衰竭内毒素血症的研究进展[J].世界华人消化杂志,2013,21:1286-1291.
- [12] 刘晓燕,辛绍杰,陈婧,等.肝衰竭分期对HBV感染慢加急性肝衰竭预后判断的意义[J].解放军医学院学报,2014,35:521-524.
- [13] 黄湛镡,高志良.肝衰竭的三重打击及治疗策略[J].内科急危重症杂志,2014,20:154-156.
- [14] Verbeke L, Nevens F, Laleman W. Bench-to-bedside review: acute-on-chronic liver failure-linking the gut, liver and systemic circulation[J]. Crit Care,2011,15:233.
- [15] 阿里木江,张静颖,刘祥.乙型肝炎相关慢加急性肝衰竭死亡相关因素分析240例[J/CD].中国肝脏病杂志(电子版),2014,6:42-46.
- [16] Chan G, Taqi A, Marotta P, et al. Long-term outcomes of emergency liver transplantation for acute liver failure [J]. Liver Transpl,2009,15:1696-1702.
- [17] Xu X, Liu X, Ling Q, et al. Artificial liver support system combined with liver transplantation in the treatment of patients with acute-on-chronic liver failure [J]. PLoS One,2013,8:e58738.

收稿日期: 2015-04-13

• 编者 • 作者 • 读者 •

#### 中国肝脏病杂志(电子版)视频及幻灯文献引用格式说明

为了更好地发挥医学学术性电子期刊的文献作用,方便和规范引用电子期刊的视频文献和幻灯文献;同时也是为了提高中华医学会电子版系列杂志的显示度及影响因子,各刊编委会要积极引导读者、作者引用视频及幻灯文献。现将文献著录和引用规范试用说明如下。

1.中华医学会电子版系列杂志各编辑部在制作视频及幻灯文献时体例格式应规范,片头应有片名、著作者姓名及单位,片尾应有责任编辑、制作者、出版者及其单位。

2.视频和幻灯文献引用格式标注在视频或幻灯文献播放窗口下方,方便读者引用。视频或幻灯文献著录格式:周祥福.截石位经皮肾镜取石术及经尿道前列腺电切术[J/CD].中华腔镜泌尿外科杂志:电子版,2010,4(1).

3.倡导视频和幻灯文献科学引用相关文献。(1)视频文献:在正片结束后(即制作者及出版者署名前)列出本片的所有引用文献,引用文献按在视频中出现的先后顺序编码著录。(2)幻灯文献:作者引用的文献须随幻灯同页面标注,标注在当前页面最下方,格式:[1]刘志华,周祥福.输尿管下段结石的治疗进展[J/CD].中华腔镜泌尿外科杂志:电子版,2010,4(1):76-78.引用文献按在幻灯片中出现的先后顺序编码著录,并在幻灯课件最后再次按顺序列出所有引用文献。

(3)文献引用具体格式依据“GB/T 7714-2005文后参考文献著录规则”(即同文本文章的文献著录格式)。

本刊编辑部