

血液灌流治疗次数对重度急性有机磷农药中毒疗效和预后的影响

杜宇¹, 牟奕², 赵立强³

(四川大学华西第四医院 ①急诊科, ②麻醉研究室, ③中毒科, 四川 成都 610041)

【摘要】目的 探讨重度急性有机磷农药中毒(AOPP)后进行血液灌流(HP)治疗次数与疗效和预后的相关性。**方法** 将82例重度AOPP患者根据HP治疗次数分为3组:非HP组(25例)仅给予常规治疗;在常规治疗基础上,HP1组(27例)于中毒12h内给予1次HP;HP2组(30例)给予2次及以上HP,每次间隔24h。比较3组患者临床各指标、并发症发生率及病死率。**结果** 随HP治疗次数的增加,患者阿托品和氯解磷定总用量明显减少,血清胆碱酯酶(ChE)活性恢复时间、恢复清醒时间、住院时间、机械通气时间明显缩短,入院48h急性生理学及慢性健康状况评分系统Ⅱ(APACHEⅡ)评分、并发症发生率及病死率明显降低(均 $P<0.05$)。与HP1组比较,HP2组阿托品总用量($\text{mg}: 164.57 \pm 68.82$ 比 256.81 ± 97.06)、氯解磷定总用量($\text{mg}: 6.95 \pm 1.40$ 比 8.76 ± 1.64)明显减少,ChE活性恢复时间($\text{d}: 9.23 \pm 2.46$ 比 10.96 ± 3.44)、恢复清醒时间($\text{h}: 23.83 \pm 6.29$ 比 39.93 ± 8.24)、住院时间($\text{h}: 9.57 \pm 2.39$ 比 11.52 ± 3.02)、机械通气时间($\text{h}: 40.50 \pm 16.55$ 比 65.74 ± 18.88)明显缩短,入院48h APACHEⅡ评分(分: 11.97 ± 3.47 比 14.26 ± 2.88)明显下降,并发中间综合征(10.0%比18.5%)、反跳现象(3.3%比25.9%)、心律失常(13.3%比44.4%)、多器官功能障碍综合征(MODS)的发生率(6.7%比29.6%)和病死率(6.7%比18.5%)均明显下降(均 $P<0.05$)。**结论** 早期反复多次HP结合常规治疗可提高重度AOPP患者的临床疗效,降低病死率。

【关键词】 血液灌流; 重度急性有机磷农药中毒; 治疗次数

Influence of hemoperfusion frequency on therapeutic effect and prognosis of patients with severe acute organophosphorus poisoning DU Yu*, MOU Yi, ZHAO Li-qiang. *Emergency Department, No.4 West China Teaching Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China
Corresponding author: ZHAO Li-qiang, Email: 18980837309@126.com

【Abstract】Objective To discuss the correlations between hemoperfusion (HP) times and therapeutic effects/prognosis in patients with severe acute organophosphorus poisoning (AOPP). **Methods** According to the frequency of HP, 82 patients with severe AOPP were divided into three groups: non HP (25 cases), HP1 (27 cases) and HP2 (30 cases) groups. The non HP group received only routine treatment, on the basis of routine treatment, the HP1 group accepted once HP within 12 hours after poisoning and the HP2 group underwent twice or more times of HP, the interval between each time being 24 hours. The comparisons of clinical indexes, incidences of complications and rates of mortality among the three groups were performed. **Results** With the increase of HP times, the dosages of atropine and pralidoxime chloride were significantly reduced, the times of serum cholinesterase (ChE) activity recovery, consciousness recovery, hospitalization and mechanical ventilation were significantly shortened, the score of acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score in 48 hours after admission, incidence of complications and mortality were evidently decreased (all $P<0.05$). Compared with those in HP1 group, the dosages of atropine ($\text{mg}: 164.57 \pm 68.82$ vs. 256.81 ± 97.06) and pralidoxime chloride ($\text{mg}: 6.95 \pm 1.40$ vs. 8.76 ± 1.64) in HP2 group were significantly reduced, the times of ChE activity recovery (day: 9.03 ± 2.46 vs. 10.96 ± 3.44), consciousness recovery (hour: 23.83 ± 6.29 vs. 39.93 ± 8.24), hospitalization (hour: 9.57 ± 2.39 vs. 11.52 ± 3.02) and mechanical ventilation (hour: 40.50 ± 16.55 vs. 65.74 ± 18.88) in HP2 group were significantly shortened; APACHE II score during 48 hours after admission (11.97 ± 3.47 vs. 14.26 ± 2.88) was obviously decreased, and the incidences of complications, such as intermediate syndrome (10.0% vs. 18.5%), rebound phenomenon (3.3% vs. 25.9%), arrhythmia (13.3% vs. 44.4%), multiple organ dysfunction syndrome (MODS, 6.7% vs. 29.6%) and mortality rate (6.7% vs. 18.5%) in HP2 group were markedly decreased (all $P<0.05$). **Conclusion** It is recommendable that combined with routine treatment, early and multiple HP application would enhance the therapeutic effect and decrease the mortality in patients with severe AOPP.

【Key words】 Hemoperfusion; Acute organophosphorus poisoning, severe; Treatment times

有机磷农药是目前生产和应用最多的农药,具有毒力强、用量小和广谱等特点,被广泛应用于

农村,误服或自杀为中毒主要原因^[1]。在发展中国家每年大约有20万人死于急性有机磷农药中毒(AOPP),尽管应用特效解毒剂,但病死率仍在15%~30%^[2]。文献已证实血液灌流(HP)可提高重度AOPP患者的治愈率,且越早开始治疗疗效越

好^[3-6]。但关于 HP 治疗的次数与疗效相关性的研究相对较少,临床上大多以经验性治疗为主,疗效及对预后的影响难以肯定。本研究旨在探讨 AOPP 后 HP 治疗次数与疗效和预后的关系,以期寻找最佳的治疗策略,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象:回顾性分析本院 2008 年 9 月至 2012 年 7 月间急诊科和中毒科收治的 82 例重度 AOPP 患者的临床资料,其中男性 39 例,女性 43 例;年龄 16~67 岁,平均 (33.27 ± 11.11) 岁。

1.2 纳入标准与排除标准:所有纳入的患者诊断符合 GB7794-87《职业性急性有机磷农药中毒诊断标准及处理原则》,中毒分级均为重度,均为口服有机磷农药中毒,口服量 50~500 mL;并排除心、肺、神经系统等合并症和其他原因引起的昏迷。

本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准,所有治疗获得患者或家属的知情同意。

1.3 分组与治疗方法:根据不同治疗方案将患者分为 3 组:非 HP 组 25 例,仅给予常规治疗;HP1 组 27 例,除常规治疗外,在中毒 12 h 内给予 1 次 HP;HP2 组 30 例,除常规治疗外,在中毒 12 h 内给予 2 次及 2 次以上 HP,每次间隔 24 h。

常规治疗包括:早期去污洗消、留置胃管反复彻底洗胃、活性炭吸附和导泻;吸氧;早期、足量、联合、反复静脉注射阿托品和氯解磷定,达阿托品化并维持治疗;纠正水、电解质、酸碱失衡及心律失常,机械通气、控制感染和营养支持等综合治疗。HP 治疗使用健帆牌 JF-800A 血液灌流机,灌流器为珠海健帆生物科技有限公司生产的 HA230 树脂灌流器,灌流速度为 150~200 mL/min,灌流时间 2.5 h。HP 过程中,由于树脂吸附剂也可以吸附解毒剂,故要适当增加解毒剂的用量,保证 HP 过程中和灌流后的阿托品化。

1.4 监测指标:收集 3 组患者入院时一般临床资料,包括性别、年龄、中毒至就诊时间、入院时胆碱酯酶 (ChE) 活性、入院 24 h 内急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分等;收集 3 组治疗后各项观察指标,包括阿托品总用量、氯解磷定总用量、ChE 活性恢复正常时间、恢复清醒时间、住院时间、入院 48 h 的 APACHE II 评分、机械通气时间;监测 3 组患者住院期间是否出现中间综合征 (IMS)、反跳现象、心律失常、多器官功能障碍综合征 (MODS) 等并发症以及预后。

1.5 统计学分析:所有数据均使用 SPSS 16.0 软件进行统计分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用 One-way ANOVA,两两比较采用 LSD 或 SNK 检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组治疗前一般情况比较 (表 1):3 组患者治疗前性别、年龄、中毒至就诊时间、入院时 ChE 活性、入院 24 h 内 APACHE II 评分均衡,差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$),有可比性。

2.2 3 组治疗后各临床指标的比较 (表 2):与非 HP 组比较,HP1 组和 HP2 组患者阿托品总用量、氯解磷定总用量明显减少,ChE 活性恢复正常时间、恢复清醒时间、住院时间和机械通气时间明显缩短,入院 48 h APACHE II 评分明显减小 (均 $P < 0.05$);其中 HP2 组较 HP1 组指标改善更明显 (均 $P < 0.05$)。说明随 HP 次数增加,各临床指标的改善更显著。

表 1 不同 HP 治疗次数 3 组重度 AOPP 患者治疗前一般情况比较

组别	例数	性别 (例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	中毒至就诊 时间 (h, $\bar{x} \pm s$)	入院时 ChE 活性 (U/L, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)
		男性	女性				
非 HP 组	25	12	13	32.36 ± 10.59	5.61 ± 3.04	30.44 ± 14.32	18.64 ± 4.07
HP1 组	27	15	12	35.33 ± 9.84	6.33 ± 2.37	27.41 ± 12.79	18.15 ± 2.97
HP2 组	30	12	18	32.17 ± 12.62	6.08 ± 2.36	31.30 ± 10.30	18.23 ± 3.17
检验值		$\chi^2 = 1.38$		$F = 0.69$	$F = 0.52$	$F = 0.75$	$F = 0.15$
P 值		0.50		0.50	0.60	0.48	0.86

表 2 不同 HP 治疗次数 3 组重度 AOPP 患者治疗后临床观察指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	阿托品 总用量 (mg)	氯解磷定 总用量 (mg)	ChE 活性恢复 正常时间 (d)	恢复清醒 时间 (h)	住院时间 (h)	入院 48 h APACHE II (分)	机械通气 时间 (h)
非 HP 组	25	358.80 ± 93.30	15.28 ± 2.45	13.48 ± 3.41	80.40 ± 7.59	15.40 ± 2.81	18.04 ± 3.13	129.16 ± 20.03
HP1 组	27	256.81 ± 97.06^a	8.76 ± 1.64^a	10.96 ± 3.44^a	39.93 ± 8.24^a	11.52 ± 3.02^a	14.26 ± 2.88^a	65.74 ± 18.88^a
HP2 组	30	164.57 ± 68.82^{ab}	6.95 ± 1.40^{ab}	9.23 ± 2.46^{ab}	23.83 ± 6.29^{ab}	9.57 ± 2.39^{ab}	11.97 ± 3.47^{ab}	40.50 ± 16.55^{ab}
F 值		34.39	148.29	12.81	416.60	31.55	25.06	163.80
P 值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

注:与非 HP 组比较, $^aP < 0.05$; 与 HP1 组比较, $^bP < 0.05$

2.3 3 组患者并发症发生率和预后比较(表 3):3 组患者间并发症发生率及病死率比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。两两比较发现, HP1 组除反跳现象发生率略低于非 HP 组($P > 0.05$)外, IMS、心律失常、MODS 发生率和病死率均明显低于非 HP 组(均 $P < 0.05$); 而 HP2 组各指标均明

显低于 HP1 组($P < 0.05$)。说明随 HP 次数增加, 发生 IMS、反跳现象、心律失常、MODS 的概率减少, 病死率降低, 但单次 HP 发生反跳的概率并不一定比非 HP 组少。

3 讨 论

HP 能清除血液中分子质量大、脂溶性和与血浆蛋白结合率较高的毒物, 因而目前被广泛用于各种中毒的救治^[7-11]。有关 HP 运用于 AOPP 的救治: Peng 等^[12]研究证实, HP 能迅速减少重度急性敌敌畏中毒患者的血药浓度, 降低病死率, 缩短住院时间; Altintop 等^[13]的研究也证实 HP 可以减少 AOPP 的并发症, 降低病死率。近年来国内很多研究也逐渐开始认同 HP 在治疗重度有机磷农药中毒中的作用。周艳等^[3]应用荟萃分析(Meta 分析)证实了 HP 可以提高重度 AOPP 患者的治愈率。史晓峰等^[14]认为多次 HP 可以缩短有机磷农药中毒 IMS 的呼吸机治疗时间和住院时间, 对 IMS 有明显治疗作用。梁焱和五宗谦^[15]用 HA 型中性大孔树脂灌流技术抢救重度 AOPP 患者发现, HP 组恢复清醒时间、阿托品用量、氯解磷定用量、ChE 活性恢复时间、住院时间均明显优于内科常规治疗对照组, 而且病死率明显降低。本研究用 HP 治疗同样证实了以上作用。

对于 HP 开始时间与有机磷农药中毒治疗疗效的关系, 普遍认为越早开始治疗效果越好。赵宏宇等^[16]研究认为, 对重度 AOPP 患者, 在常规治疗基础上, 中毒 24 h 内开始时间行 HP, 尤其在中毒 12 h 内进行具有有很好的临床疗效, 而中毒 24 h 后开始治疗无明显的临床疗效。树脂吸附剂可以清除血液中的游离的毒物或与蛋白结合的毒物, 对于已与红细胞膜、神经细胞突触前后膜和神经肌肉接头部位 ChE 结合的有机磷毒物, HP 没有作用, 故 HP 治疗强调宜早开展。本组患者均在 12 h 内进行 HP, 可有效降低血液中毒物浓度, 减少有机磷对血清 ChE 的抑制, 可取得最佳疗效。

表 3 不同 HP 治疗次数 3 组重度 AOPP 患者并发症发生率及预后比较

组别	例数	并发症[% (例)]				病死率 [% (例)]
		IMS	反跳现象	心律失常	MODS	
非 HP 组	25	40.0 (10)	44.0 (11)	69.6 (16)	64.0 (14)	36.0 (9)
HP1 组	27	18.5 (5) ^a	25.9 (7)	44.4 (12) ^a	29.6 (8) ^a	18.5 (5) ^a
HP2 组	30	10.0 (3) ^{ab}	3.3 (1) ^{ab}	13.3 (4) ^{ab}	6.7 (2) ^{ab}	6.7 (2) ^{ab}
χ^2 值		9.05	14.77	18.15	18.75	9.01
P 值		0.01	0.00	0.00	0.00	0.01

注: 与非 HP 组相比, ^a $P < 0.05$; 与 HP1 组相比, ^b $P < 0.05$

对于 HP 次数与疗效和预后的关系近年来研究较少, 临床上大多根据患者经济状况经验性治疗。早在 1992 年 Martinez-Chuecos 等^[17]的实验发现, 有机磷吸收入体内后在脂肪组织中的浓度是血液的 20 ~ 30 倍, HP 仅能清除体内小部分毒物, 而沉积在脂肪组织和消化道的有机磷会在 HP 吸附的有限持续时间结束后再次吸收, 治疗效果不确切。而近年来更多的学者认为监测血药浓度^[18-19]或增加 HP 次数^[20]可避免这些不足, 仍会产生明显的疗效。于笑霞等^[21]对 86 例中重度 AOPP 发生 IMS 的患者, 根据病情进行 1 次或 2 次 HP, 分别测定 HP 前后的有机磷血药浓度, 发现 1 次 HP 后患者血液中有有机磷浓度迅速下降, 但 22 ~ 34 h 后又会出现轻度的反跳, 认为预防中重度 AOPP 患者病情反弹, 应于首次 HP 24 h 后酌情给予第 2 次 HP 治疗。本研究发现, 不同的 HP 次数对治疗效果有很大影响, 在常规治疗基础上增加 HP 次数, 患者的阿托品和氯解磷定用量减少, 机械通气和恢复清醒时间缩短, 48 h APACHE II 评分减小, 与单次 HP 相比病情改善明显, 而且 IMS、反跳现象、心律失常和 MODS 等并发症发生率明显降低, 病死率也大大降低, 从而使住院时间明显缩短。而单次 HP 组中虽然各项临床指标和病死率较非 HP 组有明显改善, 但反跳现象发生率与非 HP 组无显著差异。故认为单次 HP 仍然容易发生反跳现象, 而多次 HP 可以降低其发生率。

有机磷农药作为脂溶性物质, 经口服吸收后, 能迅速分布于各器官组织尤其是肝脏和脂肪组织, 早期单次 HP 治疗虽能使毒物在血液中的血药峰浓度明显下降, 但数小时后随着毒物经肝肠循环再吸收和脂肪组织中的有机磷不断返回血液, 血液中毒物会再次升高。此外, 消化道的黏膜皱襞使洗胃很难彻底^[22-23], 残留的有机磷也会不断吸收入血, 造成毒物血药浓度反跳, 所以单次 HP 治疗只能短时间减轻症状, 病情容易反复。在同样的间隔时间下多次 HP 能更彻底、持续地清除血液中毒物, 保证

了毒物浓度持续性减低不反弹,减少了对 ChE 的抑制,有利于血清 ChE 活性的恢复。同时解毒剂用量减少,也降低了阿托品中毒的发生率,使临床症状更快缓解,呼吸功能更快恢复,机械通气时间缩短,APACHE II 评分减小,病情改善。本研究选择的是两次 HP 间隔为 24 h,是否需要缩短间隔时间,有待进一步研究证实。

HP 技术作为急性中毒的一种治疗手段,尤其在重度 AOPP 患者抢救中发挥着重要的作用^[24-25]。虽然早期反复 HP 能降低体内毒物浓度,但对于已结合的并形成稳定的磷酸化胆碱酯酶仍难以奏效,其不能减轻靶器官的损害^[26]。因此,除了尽早反复 HP 外,不能忽视彻底洗胃、导泻、解毒剂的合理使用,以及其他综合救治手段的运用。只有在规范常规治疗基础上早期、反复多次进行 HP 才能达到更好的疗效和提高治愈率。

参考文献

- [1] Eddleston M, Phillips MR. Self poisoning with pesticides. *BMJ*, 2004, 328 (7430): 42-44.
- [2] Eddleston M. Patterns and problems of deliberate self-poisoning in the developing world. *QJM*, 2000, 93 (11): 715-731.
- [3] 周艳,潘晓平,唐立.血液灌流抢救重度有机磷中毒疗效的 Meta 分析. *现代预防医学*, 2009, 36 (3): 413-415.
- [4] 何飞,徐鹏,韩玲,等.血液灌流治疗急性有机磷中毒中间期肌无力综合征的疗效评价. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2012, 30 (11): 863-865.
- [5] 陈开仪,徐海山,林丹华,等.血液灌流抢救急性重度有机磷农药中毒的疗效及费用研究. *中国危重病急救医学*, 2007, 19 (12): 766-767.
- [6] Roberts DM, Peng A, Zhu K, et al. Extracorporeal blood purification for acute organophosphorus pesticide poisoning. *J Intensive Care Med*, 2007, 22 (2): 124-126.
- [7] Haapio M, Koivusalo A, Mäkisalo H. Extracorporeal blood purification for poisonings. *Duodecim*, 2012, 128 (20): 2157-2165.
- [8] 张玉玲,王明银.床边血液灌流抢救药物及毒物中毒患者的疗效观察. *中国中西医结合急救杂志*, 2008, 15 (4): 238.
- [9] Personne M. Severe acute poisonings—updated therapeutic methods. *Lakartidningen*, 2010, 107 (38): 2238-2240.
- [10] Holubek WJ, Hoffman RS, Goldfarb DS, et al. Use of hemodialysis and hemoperfusion in poisoned patients. *Kidney Int*, 2008, 74 (10): 1327-1334.
- [11] 赖登攀,王建峰,姚菊平,等.床边血液灌流治疗急性甲胺磷中毒研究. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2011, 29 (6): 440-442.
- [12] Peng A, Meng FQ, Sun LF, et al. Therapeutic efficacy of charcoal hemoperfusion in patients with acute severe dichlorvos poisoning. *Acta Pharmacol Sin*, 2004, 25 (1): 15-21.
- [13] Altintop L, Aygun D, Sahin H, et al. In acute organophosphate poisoning, the efficacy of hemoperfusion on clinical status and mortality. *J Intensive Care Med*, 2005, 20 (6): 346-350.
- [14] 史晓峰,张玥,刘宁.血液灌流治疗有机磷农药中毒中间综合征的临床观察. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2009, 27 (5): 303-304.
- [15] 梁焱,王宗谦.血液灌流抢救急性重度有机磷农药中毒 25 例临床观察. *中国中西医结合急救杂志*, 2012, 19 (1): 59-60.
- [16] 赵宏宇,韩新飞,赵敏,等.血液灌流治疗急性重度有机磷农药中毒的起始时间与疗效的相关性研究. *中国全科医学*, 2011, 14 (14): 1603-1604, 1607.
- [17] Martinez-Chuecos J, del Carmen Jurado M, Paz Gimenez M, et al. Experience with hemoperfusion for organophosphate poisoning. *Crit Care Med*, 1992, 20 (11): 1538-1543.
- [18] 王新平,曹国辉.血药浓度监测在急性有机磷农药中毒救治中的作用. *山东医药*, 2010, 50 (9): 96.
- [19] Matsuda K, Suzuki K, Ishihara S, et al. Assessment of the severity of organophosphate (fenitrothion) poisoning based on its serum concentration and clinical parameters. *Clin Toxicol (Phila)*, 2011, 49 (9): 820-827.
- [20] Yang PY, Lin JL, Hall AH, et al. Acute ingestion poisoning with insecticide formulations containing the pyrethroid permethrin, xylene, and surfactant: a review of 48 cases. *J Toxicol Clin Toxicol*, 2002, 40 (2): 107-113.
- [21] 于笑霞,韩和平,李培新,等.血液灌流治疗急性有机磷农药中毒中间综合征的疗效研究. *中国危重病急救医学*, 2006, 18 (1): 54-55.
- [22] Li Y, Tse ML, Gawarammana I, et al. Systematic review of controlled clinical trials of gastric lavage in acute organophosphorus pesticide poisoning. *Clin Toxicol (Phila)*, 2009, 47 (3): 179-192.
- [23] Li Y, Yu X, Wang Z, et al. Gastric lavage in acute organophosphorus pesticide poisoning (GLAOP)—a randomised controlled trial of multiple vs. single gastric lavage in unselected acute organophosphorus pesticide poisoning. *BMC Emerg Med*, 2006, 19 (6): 10.
- [24] 李惠萍,赵初环,程俊彦,等.血液灌流对重度有机磷农药中毒患者临床疗效及 APACHE II 评分的影响. *浙江医学*, 2008, 30 (11): 1221-1222.
- [25] 应红,马渝.活性炭血液灌流抢救急性重度有机磷农药中毒疗效分析. *第三军医大学学报*, 2003, 25 (17): 1543, 1548.
- [26] 夏桂志,刘海燕.早期血液灌流对急性有机磷中毒疗效的影响. *华北煤炭医学院学报*, 2008, 10 (6): 787-788.

(收稿日期:2012-09-24)(本文编辑:李银平)

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊对图表的要求

作者投稿时,原稿中若有图(表),每幅图表应单占 1 页,集中附于文后,分别按其在正文中出现的先后次序连续编码。每幅图表应冠有图(表)题。说明性的文字应置于图(表)下方注释中,并在注释中标明图表中使用的全部非公知公用的缩写。线条图应墨绘在白纸上,高宽比例以 5:7 为宜。以计算机制图者应提供激光打印图样。照片图要求有良好的清晰度和对比度;图中需标注的符号(包括箭头)请用另纸标上,不要直接写在照片上。每幅图的背面应贴上标签,注明图号、方向及作者姓名。若刊用人像,应征得本人的书面同意,或遮盖其能被辨认出系何人的部分。大体标本照片在图内应有尺度标记。病理照片要求注明染色方法和放大倍数。图表中如有引自他刊者,应注明出处。电子版投稿中图片建议采用 JPG 格式。

关于表格,建议采用三横线表(顶线、表头线、底线),如遇有合计和统计学处理内容(如 t 值、 P 值等),则在此行上面加一条分界横线;表内数据要求同一指标有效位数一致,一般按标准差的 1/3 确定有效位数。