

急性一氧化碳中毒后迟发性脑病发病的相关因素分析及预后评估

陈柯婷¹, 王开英¹, 金浩森¹, 丁晨彦²

1. 浙江省诸暨市第四人民医院, 浙江 诸暨 311814; 2. 浙江大学附属第一医院, 浙江 杭州 310006

摘要: **目的** 探讨急性一氧化碳中毒后迟发性脑病(delayed encephalopathy after acute carbon monoxide poisoning, DEACMP)发病的相关因素分析及预后评估。**方法** 选取 2014 年 7 月-2017 年 9 月来诸暨市第四人民医院收治急性一氧化碳(carbonic oxide, CO)中毒住院患者 185 例为研究对象,对研究对象出院后进行随访 2 个月,根据是否发生 DEACMP 分为 DEACMP 组(62 例)和非 DEACMP 组(123 例)。收集研究对象的完整临床资料,选择可能影响 DEACMP 发生和预后的临床指标进行单因素分析和多因素非条件 logistic 回归分析。**结果** 单因素分析显示年龄、合并心脏疾病、CO 中毒程度、昏迷时间、假愈期时间、是否入院后 3 h 内应用 HBO 治疗、头颅 CT 异常、乳酸值与 DEACMP 的发生密切相关(均 $P < 0.05$)。经多因素非条件 logistic 回归分析结果发现:年龄($OR = 2.008$)、昏迷时间($OR = 1.614$)、CO 中毒程度($OR = 3.842$)、入院后 3 h 内应用 HBO 治疗($OR = 0.644$)和头颅 CT 异常($OR = 3.747$)是影响 DEACMP 发生的影响因素,其中入院后 3 h 内应用 HBO 治疗是患者发生 DEACMP 的保护因素,而高龄、昏迷时间长、重度 CO 中毒及头颅 CT 异常是患者发生 DEACMP 的危险因素。根据随访结果,62 例 DEACMP 患者分为好转组 34 例和无效组 28 例,两组患者的年龄、合并脑卒中和心脏疾病、CO 中毒程度及昏迷时间、假愈期时间、入院后 3 h 内是否应用 HBO 治疗、入院时 ADL 评分之间差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 年龄、昏迷时间、CO 中毒程度、入院后 3 h 内应用 HBO 治疗和头颅 CT 异常是影响 DEACMP 发生的影响因素。当临床遇到具有高龄、有合并基础疾病、重度 CO 中毒、无早期应用 HBO 治疗及入院时 ADL 评分低的临床指标 DEACMP 患者时,应高度警惕,及时干预和密切观察,以改善患者预后。

关键词: 急性一氧化碳中毒; 迟发性脑病; 危险因素

中图分类号: R595.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2019)02-0220-04 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2019.02.029

急性一氧化碳中毒迟发性脑病(delayed encephalopathy after acute carbon monoxide poisoning, DEACMP)发生在急性 CO 中毒患者经抢救的“假愈期”,患者再次出现精神意识障碍、神经系统损害及大脑皮层功能障碍等症状。国内研究资料报道 DEACMP 发病率约 10%~30%,而重症 CO 中毒中其发生率可达 50%,因临床尚无有效的治疗方法,患者治疗效果差,常留有认知及记忆障碍等后遗症,严重威胁患者的生存质量和生命^[1-2]。目前临床尚缺乏可靠指标预测 DEACMP 的发生及其预后,因此提早预防其发生较为关键。本研究针对 2014 年 7 月-2017 年 9 月诸暨市第四人民医院收治 185 例 CO 中毒住院患者的临床资料进行回顾性分析,对影响 DEACMP 发生和预后的危险因素进行探讨,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2014 年 7 月-2017 年 9 月来诸暨市第四人民医院收治急性 CO 中毒住院患者 185 例为研究对象,其中男 112 例,女 73 例,年龄 17~67 岁,

平均(55.28±8.43)岁。纳入标准:①有明确 CO 接触史;②临床资料完整;③患者家属签署知情同意书。排除标准:①其他疾病导致的昏迷;②合并精神疾病或痴呆患者;③因各种原因不能配合完成治疗和预后随访因各种原因失访者。

1.2 研究方法

1.2.1 随访 对研究对象出院后进行随访 2 个月,以 2 个月内是否出现 DEACMP 为观察终点,根据是否发生 DEACMP 分为 DEACMP 组(62 例)和非 DEACMP 组(123 例)。DEACMP 诊断标准:急性 CO 中毒病史;有“假愈期”症状,以精神、神经症状或锥体外系为主要临床表现,并伴有认知功能减退;颅脑 CT 或 MRI 检查脑白质发生脱髓鞘或缺血、水肿、萎缩等改变。

1.2.2 收集相关的临床指标 收集研究对象的完整临床资料,选择可能影响 DEACMP 发生和预后的临床指标进行单因素分析,包括:性别(男、女)、年龄(岁)、基础病(脑卒中/心脏疾病/呼吸系统疾病,有无)、CO 中毒程度(轻度、中度、重度)、昏迷时间(h)、假愈期时间(d)、入院后 3 h 内应用 HBO 治疗(是、否)、头颅 CT 异常(是、否)、恢复期精神刺激(有、无)以及实验室检测指标(白细胞 WBC 计数、肌酸激酶同工酶 CK-

作者简介: 陈柯婷(1986-),女,浙江诸暨人,本科学历,主治医师,研究方向:内科。

Mb、血清乳酸值等)。

1.2.3 预后评估 DEACMP 组患者一旦确诊后均立即入院接受 HBO 治疗、常规吸氧、肾上腺皮质激素、脱水降颅内压以及改善脑循环、营养脑细胞等治疗,继续随访 3 个月,采用日常生活能力量表(ADL)量表^[3]对患者进行预后评估,评估标准:ADL 评分 50 分以上,生活基本自理的患者为好转组;ADL 评分 45 分以下,生活无法自理的患者为无效组。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 11.0 统计学软件对数据进行处理,计数资料应用 χ^2 检验,计量资料采用 t 检验,单因素分析有统计学意义的临床因素,进行多因素非条件 logistic 回归分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 影响 DEACMP 发生的危险因素分析 单因素分析显示年龄、合并心脏疾病、CO 中毒程度、昏迷时间、假愈期时间、是否入院后 3 h 内应用 HBO 治疗、头颅 CT 异常、乳酸值与 DEACMP 的发生密切相关。经多因素 logistic 回归方程分析结果发现,年龄($OR=2.008$)、昏迷时间($OR=1.614$)、CO 中毒程度($OR=3.842$)、入院后 3 h 内应用 HBO 治疗($OR=0.644$)和头颅 CT 异常($OR=3.747$)是影响 DEACMP 发生的因素,其中入院后 3 h 内应用 HBO 治疗是患者发生 DEACMP 的保护因素,而高龄、昏迷时间长、重度 CO 中毒及头颅 CT 异常是患者发生 DEACMP 的危险因素。见表 1、表 2。

表 1 影响 DEACMP 发生的单因素分析

指标	DEACMP 组($n=62$)	非 DEACMP 组($n=123$)	χ^2/t 值	P 值
性别($n, \%$)	男	38(61.29)	74(60.16)	0.02 0.882
	女	24(38.71)	49(39.84)	
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)		60.32 \pm 2.87	45.81 \pm 3.29	29.52 0.000
CO 中毒程度($n, \%$)	轻度	19(30.65)	104(84.55)	53.76 0.000
	中度	27(43.55)	12(9.76)	
	重度	16(25.81)	7(5.69)	
脑卒中($n, \%$)	有	18(29.03)	37(30.08)	0.02 0.882
	无	44(70.97)	86(69.92)	
心脏疾病($n, \%$)	有	12(19.35)	42(34.15)	4.36 0.037
	无	50(80.65)	81(65.85)	
呼吸系统疾病($n, \%$)	有	24(38.71)	47(38.21)	0.00 0.948
	无	38(61.29)	76(61.79)	
昏迷时间($h, \bar{x}\pm s$)		15.26 \pm 2.19	8.69 \pm 2.07	19.98 0.000
假愈期时间($d, \bar{x}\pm s$)		7.32 \pm 0.75	3.68 \pm 0.92	26.95 0.000
入院后 3 h 内应用 HBO 治疗($n, \%$)	是	19(30.65)	83(67.48)	22.61 0.000
	否	43(69.35)	40(32.52)	
头颅 CT 异常($n, \%$)	是	47(75.80)	30(24.39)	44.85 0.000
	否	15(24.19)	93(75.61)	
恢复期精神刺激($n, \%$)	有	17(27.42)	29(23.58)	0.33 0.568
	无	45(72.58)	94(76.42)	
WBC 计数($\times 10^9, \bar{x}\pm s$)		12.52 \pm 1.52	11.52 \pm 1.46	0.452 0.862
CK-MB($n, \%$)	$>2U/L$	44(70.97)	87(70.73)	0.000 0.973
	$\leq 2U/L$	18(29.03)	36(29.27)	
乳酸值($mmol/L, \bar{x}\pm s$)		6.52 \pm 1.46	4.81 \pm 1.29	8.14 0.000

注:括号内为百分比。

表 2 影响 DEACMP 发生的多因素分析

项目	B	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
年龄	0.697	0.322	4.685	0.030	2.008	1.068~3.774
昏迷时间	0.479	0.226	4.492	0.034	1.614	1.037~2.514
CO 中毒程度	1.346	0.435	9.574	0.002	3.842	1.638~9.012
入院后 3 h 内应用 HBO 治疗	-0.439	0.172	6.562	0.000	0.644	0.460~0.902
头颅 CT 异常	1.321	0.541	5.962	0.015	3.747	1.298~10.820

2.2 DEACMP 患者的预后评估 根据随访结果,62 例 DEACMP 患者分为好转组 34 例和无效组 28 例,两组患者的年龄、合并脑卒中和心脏疾病、CO 中毒程度、假愈期时间、入院后 3 h 内是否应用 HBO 治疗、入院时 ADL 评分(分)之间差异有统计学意义,见表 3。

表 3 DEACMP 患者的预后评估分析

指标	好转组($n=34$)	无效组($n=28$)	χ^2/t 值	P 值
性别($n, \%$)	男	21(61.76)	17(60.71)	0.01 0.932
	女	13(38.24)	11(39.29)	
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)		46.32 \pm 4.37	64.32 \pm 4.82	20.96 0.000
CO 中毒程度($n, \%$)	轻度	14(41.18)	5(17.86)	15.83 0.000
	中度	18(52.94)	9(32.14)	
	重度	2(5.88)	14(50.00)	
脑卒中($n, \%$)	有	4(11.76)	14(50.00)	10.90 0.000
	无	30(88.24)	14(50.00)	
心脏疾病($n, \%$)	有	3(8.82)	9(32.14)	5.35 0.021
	无	31(91.18)	19(67.86)	
呼吸系统疾病($n, \%$)	有	14(41.18)	10(35.71)	0.19 0.066
	无	20(58.82)	18(64.29)	
昏迷时间($h, \bar{x}\pm s$)		14.26 \pm 3.19	16.36 \pm 2.59	2.80 0.003
假愈期时间($d, \bar{x}\pm s$)		5.82 \pm 1.25	15.32 \pm 1.05	31.97 0.000
入院后 3 h 内应用 HBO 治疗($n, \%$)	是	15(44.12)	4(14.29)	6.43 0.011
	否	19(55.88)	24(85.71)	
应用神经节苷酯($n, \%$)	是	15(44.12)	9(32.14)	0.93 0.335
	否	19(55.88)	19(67.86)	
入院时 ADL 评分(分, $\bar{x}\pm s$)		18.41 \pm 5.16	41.82 \pm 8.13	13.77 0.000

3 讨 论

3.1 DEACMP 发生与患者年龄的关系 患者的年龄对 DEACMP 的发生具有重要影响,年龄越大的患者发生 DEACMP 的几率将会越高,国内外研究资料均已证明了这一点^[4-5]。本研究结果也显示 DEACMP 组患者的年龄明显高于非 DEACMP 患者,具有明显的年龄倾向,且经多因素分析结果显示高龄是影响 DEACMP 发生的独立危险因素,推测其主要的病理基础可能是:高龄患者机体合并多种基础疾病,应激能力降低,对缺血、缺氧的耐受性下降,CO 中毒后大脑白质脱髓鞘发展迅速,大脑的修复功能恢复缓慢,神经元损伤不断加重致使 DEACMP 发生的危险性提高^[6]。因此,对高龄急性 CO 中毒患者在积极治疗及观察病情之余,应密切随访,警惕 DEACMP 的发生。

3.2 DEACMP 发生与患者昏迷时间、CO 中毒程度的关系 一些研究认为患者的昏迷时间和昏迷程度与 DEACMP 发生密切相关,大脑组织对缺氧的反应最敏感,一旦出现长时间缺氧,神经元损伤更容易出现,以大脑皮质、海马区等区域最明显,从而产生难以挽回的

损伤,导致患者出现智力、认知及运动功能障碍^[7-8]。本研究结果表明 DEACMP 组患者的昏迷时间明显长于非 DEACMP 患者,昏迷程度明显高于非 DEACMP 患者,其中昏迷时间是 DEACMP 发生的独立预测因素,昏迷时间长者发生 DEACMP 的风险是昏迷时间短患者的 1.614 倍,表明昏迷时间越长,患者缺氧时间越长,缺氧程度随之加重,大脑皮质易损区神经细胞损害程度随之加深,甚至出现不可逆性损害,导致中枢神经系统功能障碍发生,致使 DEACMP 发生的危险性提高。提示昏迷时间的长短对提示 DEACMP 发生具有重要预测价值,临床对昏迷时间长的患者应密切随访,重视随访其 DEACMP 发生的风险,以便早期诊断早期治疗,提高治愈率。

3.3 DEACMP 发生与早期 HBO 治疗的关系 CO 中毒后导致机体组织缺氧,以脑组织受累最厉害。目前 HBO 治疗是急性 CO 中毒后的主要治疗手段,其能提高动脉和组织氧分压,促进氧释放及 CO 清除,迅速纠正组织缺氧,同时通过增加三磷酸腺苷而减少氧化应激和炎症,可有效降低患者病死率及致残率,显著改善患者的预后,并可减少后期 DEACMP 的发病率。国内外研究资料均认为 HBO 治疗是急性 CO 中毒救治过程中唯一有效的方法,并且可以将神经系统的迟发损害减低到最小^[9-10],不过也有研究资料认为其疗效是具有时间依赖性的,越早治疗越能获得更高的疗效^[11]。本研究结果发现入院后 3 h 内应用 HBO 治疗是影响 DEACMP 发生的独立危险因素,同时入院后 3 h 内应用 HBO 治疗是患者发生 DEACMP 的保护因素。肯定了早期 HBO 治疗在预防急性 CO 中毒后 DEACMP 发生的重要治疗价值,提示早期 HBO 治疗更有助于预防 DEACMP 的发生,临床对高龄患者、昏迷时间长及中毒程度重度的患者更应重视早期应用 HBO 治疗的重要性。

3.4 DEACMP 发生与影像、实验室检测的关系 研究资料发现就诊时患者头颅 CT 检查有异常是提醒临床警惕 DEACMP 发生的重要预测影像学指标^[12],张晓莉等^[13]研究也显示急性 CO 中毒患者颅脑 CT 结果发现有基底节区脑软化灶和(或)大脑白质脱髓鞘改变者,其 DEACMP 发生明显增高。本研究也证实头颅 CT 检查异常是影响 DEACMP 发生的独立危险因素之一,头颅 CT 检查异常患者的 DEACMP 发生风险是 CT 正常者的 3.747 倍,与上述研究结果相似,提示急性 CO 中毒患者在就医时及时进行头颅 CT 检查,这对早期预测 DEACMP 发生也有一定帮助,头颅 CT 检查异常者应引起高度重视,严密观察。

相关实验室检测指标方面,本研究分析了 WBC 计数、CK-Mb 和血乳酸水平对 DEACMP 发生的影响作用,结果发现 WBC 计数和 CK-Mb 与 DEACMP 发生无相关性,表明 WBC 计数和 CK-Mb 分别反映了机体的炎症严重程度和全身中毒严重程度,但不能特异性地反映出脑组织的损伤程度,不具备预测 DEACMP 发生的临床参考价值。而血乳酸水平能够反映出组织缺氧及低灌注的程度,有研究发现重度急性 CO 中毒患者体内严重缺氧,血乳酸作为机体无氧代谢的产物,由于机体严重缺氧而出现表达水平增加,可引发 DEACMP^[14-15]。本研究结果显示血乳酸值与 DEACMP 的发生密切相关,DEACMP 组患者的血乳酸值明显高于非 DEACMP 组患者,提示患者体内血乳酸值有助于判断 DEACMP 的发生。但本研究经多因素 logistic 回归方程分析,血乳酸值未进入方程,推测可能与血乳酸值存在个体差异,不能以某一时刻的乳酸水平来反映机体缺氧情况有关。

3.5 DEACMP 患者的预后评估 由于目前临床对 DEACMP 发生的病理机制尚不明确,其有效改善患者预后的治疗方法仍在探索之中,因此如何更好地预测 DEACMP 患者的预后,已成为本领域研究热点之一。据近些年来的研究资料报道,高龄、中毒后昏迷时间长、ADL 评分低的患者,其预后比较差^[16],但也有些研究资料认为性别、昏迷时间、是否有基础疾病、是否使用依达拉奉对 DEACMP 患者的预后无明显影响^[17]。上述研究结论存在一些差异,且对预测 DEACMP 患者预后是否还有其他一些临床指标仍不清楚。本研究对 62 例 DEACMP 患者的预后进行随访分析,根据随访结果,62 例 DEACMP 患者分为好转组 34 例和无效组 28 例,两组患者的年龄、合并脑卒中和心脏疾病、CO 中毒程度、假愈期时间、入院后 3 h 内是否应用 HBO 治疗、入院时 ADL 评分之间差异有统计学意义。表明年龄、合并基础疾病、CO 中毒程度及昏迷时间、入院后 3 h 内是否应用 HBO 治疗、入院时 ADL 评分与患者预后相关,当临床遇到具有高龄、有合并基础疾病、重度 CO 中毒、无早期应用 HBO 治疗及入院时 ADL 评分低的临床指标 DEACMP 患者时,应高度警惕,及时干预和密切观察,以改善患者预后。本研究中发现是否应用神经节苷酯对 DEACMP 患者的预后无显著影响,与国内一些研究结论相似,推测可能与样本含量较小、治疗时间偏短、应用时间不是早期及用药剂量等因素有关,有待进一步研究。

参考文献

2014–2016 年惠州市惠城区非结防机构报告疑似肺结核患者转诊到位情况分析

林桂鸿¹, 李欣影¹, 蔡花中¹, 钟慧婷¹, 严彩丽¹, 李晓芬²

1. 惠州市第一人民医院, 广东 惠州 516003; 2. 惠州市结核病防治研究所, 广东 惠州 516001

摘要: **目的** 分析惠州市惠城区非结核病防治机构(简称非结防机构)报告疑似肺结核患者转诊到位情况,为加强患者的治疗管理提供依据。**方法** 收集 2014–2016 年惠州市惠城区非结防机构网络报告肺结核转诊、追踪、到位、未到位数据进行分析。**结果** 2014–2016 年惠州市惠城区非结防机构对疑似肺结核患者的转诊到位率分别为 29.14%、15.80%、17.54%,呈下降趋势,差异有统计学意义($\chi^2_{趋势} = 136.06, P < 0.001$);追踪到位率分别为 71.72%、87.32%、82.98%,呈上升趋势,差异有统计学意义($\chi^2_{趋势} = 131.94, P < 0.001$);总体到位率分别为 81.16%、89.66%、86.41%,呈上升趋势,差异有统计学意义($\chi^2_{趋势} = 65.54, P < 0.001$)。三年间,结防机构追踪未到位患者共 897 例,而“其他原因未到位”、“拒绝就诊”及“查无此人”分别占总追踪未到位的 62.88%、21.18%、11.71%。2014–2016 年惠城区到位肺结核患者 5 415 例,经结核病防治机构进一步检查,排除肺结核 2 894 例,排除率为 53.44%。三年间排除率分别为 45.57%、56.22%、58.22%,呈上升趋势,差异有统计学意义($\chi^2_{趋势} = 64.65, P < 0.001$)。**结论** 2014–2016 年惠州市惠城区非结防机构网报的疑似肺结核转诊到位率不高,追踪到位率和总体到位率维持在较高水平。需进一步加强医防合作,督促非结防机构加强临床一线医生的培训,提高其转诊意识,同时加强对患者的健康教育,提高结核病人转诊的依从性,从而提高总体到位率。

关键词: 肺结核; 转诊与追踪; 医防合作

中图分类号: R521 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006–3110(2019)02–0223–03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006–3110.2019.02.030

结核病目前仍是世界范围内的一个重大公共卫生问题,发病人数始终位居全国甲乙类法定传染病的前列^[1],加强肺结核归口管理工作是提高肺结核可疑症状者到结防机构就诊的关键,也是提高其发现水平的关键^[2]。目前综合医院等非结核病防治机构依然是肺结核病人首选的就诊场所^[3],结核病防治机构和综

合医疗机构的通力合作已成为我国发现肺结核患者的强力措施^[4]。为探索提高惠城区非结防机构疑似肺结核患者总体到位率的方法,现将惠城区 2014–2016 年疑似肺结核患者转诊、追踪到位情况分析如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 本组资料来源于《中国疾病预防控制中心信息系统》结核病管理信息系统中 2014–2016 年惠

作者简介: 林桂鸿(1985–),男,广东汕头人,本科学历,主管医师,主要从事疾病控制工作。

- [1] 齐永霞,耿丽莹. 急性一氧化碳中毒患者迟发性脑病的临床治疗观察[J]. 卒中与神经疾病, 2014, 21(4): 241–242.
- [2] 陈劲松,倪恒祥,王军,等. 急性一氧化碳中毒后迟发性脑病的危险因素分析[J]. 军医进修学院学报, 2012, 33(8): 859–860, 868.
- [3] 吴景竹,吴明田,利萍. 浙江地区精神分裂症患者生活质量状况调查及影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2017, 24(5): 548–551.
- [4] Kitamoto T, Tsuda M, Kato M, et al. Risk factors for the delayed onset of neuropsychologic sequelae following carbon monoxide poisoning [J]. Acute Med Surg, 2016, 3(4): 315–319.
- [5] 朱毅. 急性一氧化碳中毒迟发性脑病研究及治疗进展[J]. 临床医学, 2015, 22(2): 125–126.
- [6] 文贤. 急性一氧化碳中毒后迟发性脑病的临床影响因素探讨[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2013, 11(4): 448–449.
- [7] 王传升,张萍,韩永凯,等. 急性一氧化碳中毒后迟发性脑病患者假愈期与病情严重程度和预后的关系研究[J]. 中国全科医学, 2013, 16(17): 1956–1958.
- [8] 王伟强,王勤勇,李丽,等. 一氧化碳中毒迟发性脑病危险因素分析[J]. 中国医药, 2013, 8(1): 36–39.
- [9] 张树新. 高压氧治疗对一氧化碳中毒迟发性脑病患者的影响[J]. 中华航海医学与高气压医学杂志, 2011, 18(4): 239–240.

- [10] Zou J, Guo Q, Shao H, et al. Lack of pupil reflex and loss of consciousness predict 30-day neurological sequelae in patients with carbon monoxide poisoning [J]. PLoS One, 2015, 10(3): 119–126.
- [11] 钟大奎,杨廷群,何芳,等. 一氧化碳中毒并发迟发性脑病的危险因素分析[J]. 中国医师杂志, 2015, 17(1): 92–94.
- [12] Kudo K, Otsuka K, Yagi J, et al. Predictors for delayed encephalopathy following acute carbon monoxide poisoning [J]. BMC Emerg Med, 2014, 14(1): 3.
- [13] 张晓莉,曾蛟,顾家鹏,等. 急性一氧化碳中毒后迟发性脑病发病的危险因素分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(1): 5–8.
- [14] 王维展,李敬,赵玲俊,等. 乳酸清除率在急性一氧化碳中毒迟发性脑病的表达研究[J/CD]. 中华临床医师杂志(电子版), 2014, 8(1): 96–99.
- [15] 彩凤,孙平,郭清红. 一氧化碳中毒迟发性脑病危险因素的 1:2 配对条件 logistic 回归分析[J]. 疑难病杂志, 2013, 12(10): 754–756.
- [16] Li Q, Bi MJ, Bi WK, et al. Edaravone attenuates brain damage in rats after acute CO poisoning through inhibiting apoptosis and oxidative stress [J]. Environ Toxicol, 2016, 31(3): 372–379.

收稿日期: 2018–03–01