



## 手足口病并发脑炎患儿水通道蛋白4水平变化及其与炎症因子、神经损伤指标相关性

赵梅, 刘心洁

引用本文:

赵梅, 刘心洁. 手足口病并发脑炎患儿水通道蛋白4水平变化及其与炎症因子、神经损伤指标相关性[J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(6): 757-759,763.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.06.015>

---

### 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

#### 心肌酶联合超敏C-反应蛋白检测对早期手足口病的诊断价值

Diagnostic value of myocardial enzyme combined with high sensitivity C-reactive protein in early hand-foot-mouth disease

蚌埠医学院学报. 2017, 42(7): 932-934 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2017.07.030>

#### EV71感染手足口病患儿血清白细胞介素-37和白细胞介素-33水平检测

The serum levels of interleukin-37 and interleukin-33 in children with hand-foot-mouth disease caused by enterovirus 71 infection

蚌埠医学院学报. 2018, 43(1): 78-80 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.01.023>

#### 小儿手足口病合并心肌损害心肌酶CKMB检测及影响因素分析

Analysis of the level of myocardial enzyme CKMB and its influencing factors in children with hand,foot and mouth disease complicated with myocardial damage

蚌埠医学院学报. 2019, 44(8): 1067-1070 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2019.08.024>

#### 丙种球蛋白治疗重症手足口病临床效果及其对血清S-100 $\beta$ 蛋白、NSE的影响研究

Clinical effect of immunoglobulin in treating severe hand-foot-mouth disease and its influence on the serum levels of S-100 $\beta$  protein and neuron-specific enolase

蚌埠医学院学报. 2017, 42(8): 1045-1047 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2017.08.010>

#### 重型手足口病临床特征及预警指标分析

蚌埠医学院学报. 2018, 43(5): 631-632,636 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.05.020>

# 手足口病并发脑炎患儿水通道蛋白 4 水平变化 及其与炎症因子、神经损伤指标相关性

赵 梅<sup>1,2</sup>, 刘心洁<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨手足口病并发脑炎患儿水通道蛋白 4 水平变化及其与炎症因子、神经损伤指标相关性。**方法:**选取 40 例手足口病神经系统受累期患儿作为观察组,选取同期收治的 40 例手足口病出疹期患儿作为单纯手足口病组,36 例排除手足口病及脑炎等其他疾病的热性惊厥患儿作为对照组。检测脑脊液中水通道蛋白 4 水平及外周血中炎症因子[白细胞介素-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ )、IL-6、IL-18、C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )]、神经损伤指标[髓鞘碱性蛋白(MBP)、神经特异性烯醇化酶(NSE)、S-100B 蛋白]水平,分析脑脊液中水通道蛋白 4 水平与外周血中炎症因子及神经损伤指标相关性。**结果:**入院第 2 天患儿脑脊液水平观察组高于单纯手足口病组和对照组( $P < 0.01$ );入院第 7 天(恢复期),观察组脑脊液水通道蛋白 4 水平较入院第 2 天降低,仍高于单纯手足口病组( $P < 0.01$ )。3 组患儿外周血炎症因子、神经损伤指标水平差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。相关性分析显示,观察组第 2 天脑脊液水通道蛋白 4 与外周血中炎症因子及神经损伤指标均呈正相关关系( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ )。**结论:**手足口病并发脑炎患儿脑脊液中水通道蛋白 4 水平在急性期升高,在恢复期降低,且与外周血炎症因子、神经损伤指标呈正相关。

**[关键词]** 手足口病;脑炎;热性惊厥;水通道蛋白 4;炎症因子;神经损伤指标

[中图分类号] R 725.1

[文献标志码] A

DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.06.015

## Study on the correlations between the level of aquaporin 4 and inflammatory factors, nerve injury indexes in children with HFMD complicated with encephalitis

ZHAO Mei<sup>1,2</sup>, LIU Xin-jie<sup>1</sup>

(1. Department of Pediatrics, Qilu Hospital of Shandong University, Ji'nan Shandong 250012;

2. Shandong Maternal and Child Health Hospital, Ji'nan Shandong 250000, China)

**[Abstract]** **Objective:** To study the the correlations between the level of aquaporin 4 and inflammatory factors, nerve injury indexes in children with hand, foot and mouth disease (HFMD) complicated with encephalitis. **Methods:** Forty children with HFMD complicated with nerve system involvement were set as the observation group, 40 children with rashes of HFMD were set as the simple HFMD group, and 36 febrile convulsion children without HFMD and encephalitis were set as the control group. The level of aquaporin 4 in cerebrospinal fluid, serum levels of inflammatory factors [ ( including the interleukin (IL)-1 $\beta$ , IL-6, IL-18, C reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT) and tumor necrosis factor (TNF)- $\alpha$  ] and nerve injury index levels [ including the myelin basic protein (MBP), nerve specific enolase (NSE) and S-100B proteins ] in peripheral blood were detected. The correlations between the level of aquaporin 4 and inflammatory factors, nerve injury indexes in peripheral blood were analyzed. **Results:** The level of aquaporin 4 of cerebrospinal fluid in observation group on the second day of admission was higher than that in simple HFMD group and control group ( $P < 0.01$ ). The level of aquaporin 4 in observation group on the seventh day of admission was higher than that on the second day of admission, and in simple HFMD group and control group ( $P < 0.01$ ). The differences of the levels of inflammatory factors and nerve injury indexes among three groups were statistically significant ( $P < 0.01$ ). The results of correlation analysis showed that the level of aquaporin 4 of cerebrospinal fluid in the observation group on the second day of admission was positively correlated with the peripheral inflammatory factors and nerve injury indexes ( $P < 0.05$  to  $P < 0.01$ ). **Conclusions:** The level of aquaporin 4 in children with HFMD complicated with encephalitis increases in the acute phase, decreases in the recovery phase, and is positively correlated with the inflammatory factors and nerve injury indexes.

**[Key words]** hand, foot and mouth disease; encephalitis; febrile convulsion; aquaporin 4; inflammatory factor; nerve injury index

[收稿日期] 2019-09-11 [修回日期] 2020-04-10

[基金项目] 山东省高等学校科研项目(J18KB069);山东省医药卫生科技发展计划项目(2017WS832)

[作者单位] 1. 山东大学齐鲁医院 儿科, 山东 济南 250012; 2. 山东省妇幼保健院, 山东 济南 250000

[作者简介] 赵 梅(1982-), 女, 主治医师。

[通信作者] 刘心洁, 博士研究生导师, 主任医师。E-mail: liuxinjie-ert@163.com

手足口病是由肠道病毒感染引起的常见传染性疾病, 主要发生在 7 岁以下的婴幼儿。大多数患儿病情轻微, 但部分病例可合并肺炎、脑炎等严重并发

症,威胁患儿生命安全<sup>[1]</sup>。肠道病毒71型感染引起的手足口病特征为脑炎等并发症发生率高,严重时发展成脑干脑炎或神经源性肺水肿;由于临床缺乏有效的抗病毒药物,严重手足口病的治疗具有挑战性<sup>[2]</sup>。炎症因子等指标在手足口病合并脑炎患儿外周血中水平升高,并可能成为患儿治疗效果和预后的有效生物学指标<sup>[3]</sup>。水通道蛋白4在中枢神经系统中高表达,且在脑水肿发生和进展中发挥重要作用<sup>[4]</sup>。本研究旨在观察水通道蛋白4水平在手足口病并发脑炎患儿脑脊液中变化情况及其与外周血的炎症因子、神经损伤指标相关性。现作报道。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取山东省妇幼保健院2017年2月至2019年2月收治的40例手足口病神经系统受累期患儿作为观察组,其中男23例,女17例;年龄0.8个月至6岁。选取同期收治的40例手足口病出疹期患儿作为单纯手足口病组,其中男22例,女18例;年龄0.9个月至7岁。选取36例排除手足口病及脑炎等其他疾病的热性惊厥患儿作为对照组,其中男14例,女12例;年龄1~6岁;脑炎史1例。3组性别、年龄、脑炎病史等资料均具有可比性。

1.2 选取标准 纳入标准:符合手足口病合并脑炎诊断标准<sup>[5]</sup>;当地出现手足口病流行且存在接触史,手足口皮肤黏膜存在典型斑丘疹,存在神经系统损伤表现,如嗜睡、精神萎靡等;患儿家属知情研究内容且签署研究同意书;病例资料完整;未合并其他感染性疾病。排除标准:合并其他神经系统疾病,如脑肿瘤、脑外伤;合并精神疾病、自身免疫性疾病;正在参与其他研究;近3个月服用免疫抑制剂或激素类药物。

1.3 研究方法 检测3组患儿脑脊液中水通道蛋白4水平,排除腰椎穿刺禁忌证,进行腰椎穿刺。用酶联免疫吸附试验(ELISA)法(上海抚生实业有限公司)对水通道蛋白4进行检测。抽取患儿外周静脉血,ELISA法(试剂盒由北京奥维亚生物技术有限公司生产)检测血液中髓鞘碱性蛋白(MBP)、神经特异性烯醇化酶(NSE)、S-100B蛋白、白细胞介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )、IL-6、IL-18、C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )。比较观察组、单纯手足口病组入院第2天、第7天(恢复期)及对照组入院第2天脑脊液中水通道蛋白4水平,比较

3组入院第2天外周血炎症因子及神经损伤指标水平,并分析观察组入院第2天脑脊液中水通道蛋白4与外周血炎症因子及神经损伤指标水平相关性。

1.4 统计学方法 采用 $t$ 检验、方差分析、 $q$ 检验和pearson相关分析。

## 2 结果

2.1 3组脑脊液中水通道蛋白4水平比较 3组入院第2天脑脊液中水通道蛋白4水平差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),其中观察组高于单纯手足口病组和对照组( $P < 0.01$ ),单纯手足口病组和对照组差异无统计意义( $P > 0.05$ );入院第7天(恢复期),观察组较入院第2天降低,仍高于单纯手足口病组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )(见表1)。

表1 3组第2天和第7天脑脊液中水通道蛋白4水平比较( $\bar{x} \pm s$ ;ng/L)

分组	$n$	入院第2天	入院第7天
观察组	40	17.4 $\pm$ 3.1 * ** #	11.2 $\pm$ 2.9 ## □ □
单纯手足口病组	40	8.2 $\pm$ 2.2	8.0 $\pm$ 2.3
对照组	36	7.3 $\pm$ 1.9	—
$F$	—	200.14	5.47 $\Delta$
$P$	—	<0.01	<0.01
$MS_{组内}$	—	6.105	—

$q$ 检验:与对照组比较\* $P < 0.01$ ;与单纯手足口病组比较## $P < 0.01$ ;组内检验:□□ $P < 0.01$ ; $\Delta$ 示 $t$ 值

2.2 3组外周血炎症因子水平比较 3组第2天外周血炎症因子水平差异有统计学意义( $P < 0.01$ );观察组IL-1 $\beta$ 、IL-6、IL-18、CRP、PCT、TNF- $\alpha$ 高于单纯手足口病组及对照组,单纯手足口病组IL-1 $\beta$ 、IL-6、IL-18、CRP、PCT、TNF- $\alpha$ 高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )(见表2)。

2.3 3组神经损伤指标水平比较 3组第2天外周血神经损伤指标水平差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),观察组NSE、S-100B、MBP水平高于单纯手足口病组及对照组( $P < 0.01$ ),单纯手足口病组和对照组NSE、S-100B、MBP水平差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表3)。

2.4 观察组第2天脑脊液中水通道蛋白4与外周血中炎症因子及神经损伤指标相关性 相关性分析显示,脑脊液中水通道蛋白4水平与外周血中炎症因子(IL-1 $\beta$ 、IL-6、IL-18、CRP、PCT、TNF- $\alpha$ )及神经损伤指标(NSE、S-100B、MBP)均呈正相关关系( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ )(见表4)。

表 2 3 组第 2 天外周血炎症因子水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

分组	n	IL-1 $\beta$ /(ng/L)	IL-6/( $\mu$ g/L)	IL-18/(ng/L)	CRP/(mg/L)	PCT/( $\mu$ g/L)	TNF- $\alpha$ /( $\mu$ g/L)
观察组	40	77.3 $\pm$ 8.9 * * * #	47.5 $\pm$ 6.5 * * * #	12.4 $\pm$ 3.1 * * * #	12.8 $\pm$ 3.1 * * * #	1.20 $\pm$ 0.40 * * * #	136.4 $\pm$ 15.8 * * * #
单纯手足口病组	40	48.2 $\pm$ 7.4 * *	33.0 $\pm$ 5.3 * *	8.5 $\pm$ 2.4 * *	6.4 $\pm$ 2.0 * *	0.46 $\pm$ 0.11 * *	70.6 $\pm$ 8.9 * *
对照组	36	17.9 $\pm$ 3.5	14.1 $\pm$ 2.4	5.3 $\pm$ 1.6	3.1 $\pm$ 0.9	0.12 $\pm$ 0.03	29.8 $\pm$ 5.7
F	—	668.35	406.41	78.94	188.77	196.62	896.12
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MS <sub>组内</sub>	—	50.032	20.061	6.098	4.948	0.060	123.560

q 检验:与对照组比较 \* \*  $P < 0.01$ ;与单纯手足口病组比较## $P < 0.01$

表 3 3 组第 2 天外周血神经损伤指标比较( $\bar{x} \pm s$ ;  $\mu$ g/L)

分组	n	NSE	S-100B	MBP
观察组	40	19.8 $\pm$ 3.4 * * * #	0.76 $\pm$ 0.20 * * * #	0.64 $\pm$ 0.12 * * * #
单纯手足口病组	40	8.2 $\pm$ 2.1	0.23 $\pm$ 0.06	0.25 $\pm$ 0.06
对照组	36	7.9 $\pm$ 2.1	0.24 $\pm$ 0.05	0.24 $\pm$ 0.06
F	—	262.81	228.55	278.77
P	—	<0.01	<0.01	<0.01
MS <sub>组内</sub>	—	6.878	0.016	0.007

q 检验:与对照组比较 \* \*  $P < 0.01$ ;与单纯手足口病组比较## $P < 0.01$

表 4 水通道蛋白 4 水平与外周血中炎症因子及神经损伤指标相关性

因素	r	P
IL-1 $\beta$	0.298	<0.05
IL-6	0.377	<0.05
IL-18	0.310	<0.05
CRP	0.349	<0.05
PCT	0.290	<0.05
TNF- $\alpha$	0.427	<0.01
NSE	0.319	<0.05
S-100B	0.405	<0.05
MBP	0.276	<0.05

### 3 讨论

肠道病毒感染引起的手足口病已经成为包括中国在内的全世界流行病<sup>[6]</sup>。手足口病相关的并发症,包括脑膜炎、脑炎、急性弛缓性麻痹、急性心肺衰竭、呼吸道感染、心肌损伤、腹泻等是患儿预后较差和死亡的主要原因<sup>[7]</sup>。YANG 等<sup>[8]</sup>研究对因手足口病死亡的 331 患儿进行尸体解剖,发现脑干脑炎是手足口病患儿死亡的主要原因。因此,及时诊断和干预手足口病合并脑炎对改善患儿预后具有重要意义。

水通道蛋白是一类使水和其他小分子溶质选择性迁移的跨膜通道蛋白,在细胞转运中发挥重要作用。

水通道蛋白 4 是在灵长类动物和啮齿动物大脑中发现的最丰富的水通道蛋白,其作为中枢神经系统中丰富的分子之一,生物学功能多样,在脑水肿和脑炎的发生和进展中发挥重要作用。水通道蛋白 4 参与调节细胞外间隙容积、钾缓冲、脑脊液循环、间质液吸收、废物清除、神经炎症、细胞迁移等多种功能,水通道蛋白 4 也是视网膜、内耳和嗅觉系统正常功能所必需的<sup>[9]</sup>。本研究证实,手足口病合并脑炎急性期脑脊液中水通道蛋白 4 水平升高,在恢复期水平降低,但均高于无脑炎合并症的手足口病患儿和对照组患儿,与王艳萍等<sup>[10]</sup>研究结果相符。脑脊液中水通道蛋白 4 水平是反映脑水肿的重要标志。在脑炎患儿中其水平升高提示水通道蛋白 4 可能在手足口病患儿脑炎发生中具有一定作用,在恢复期下降可能与脑炎病情恢复、脑水肿好转有关。

炎症反应在脑炎和手足口病发生和进展中作用已经得到大量研究证实<sup>[11]</sup>。本研究中,手足口病合并脑炎患儿及单纯手足口病患儿外周血中炎症因子显著升高,与既往研究<sup>[11]</sup>结果相符。病毒感染神经细胞可引起神经系统损伤,导致存在神经系统中特异性分子进入外周血,使外周血中神经损伤相关指标水平升高,成为判断神经损伤的可靠指标<sup>[11-12]</sup>。本研究观察到手足口病合并脑炎患儿外周血神经损伤指标升高,提示手足口病合并脑炎患儿存在明显神经损伤,而单纯手足口病患儿无脑损伤表现。相关性分析证实手足口病并发脑炎患儿脑脊液中水通道蛋白 4 水平与炎症因子、神经损伤指标呈正相关,提示水通道蛋白 4 与患儿神经损伤程度及炎症反应程度有关,可能用于判断手足口病并发脑炎严重程度,但本研究病例数较少,还需进一步研究。

综上所述,手足口病并发脑炎患儿脑脊液中水通道蛋白 4 水平在急性期升高,在恢复期降低,且与外周血中炎症因子、神经损伤指标呈正相关。

(下转第 763 页)

织有关。本研究结果显示,芎附痛痹汤联合中药熏蒸可以显著改善 KOA 病人血清 MMP-3、TNF- $\alpha$  和 IL-17 水平,提示了炎症水平的下降。

综上所述,芎附痛痹汤联合中药熏蒸治疗 KOA 效果显著,且可以显著改善病人的关节功能、疼痛程度和血清炎性因子水平。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 杜传宝,黄丹. 中药熏蒸对膝骨性关节炎患者关节液 SDF-1 影响的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2016,24(7):30.
- [2] 栗先增,薛建红,顾伯林,等. 奇正止痛贴配合熏蒸外治法在膝骨性关节炎中的临床应用效果研究[J]. 辽宁中医杂志,2019,46(2):328.
- [3] 王智琴,谢洪武,刘福水,等. 热敏灸配合常规药物治疗膝骨性关节炎阳虚寒凝证的临床疗效观察[J]. 北京中医药大学学报,2018,41(2):171.
- [4] 吴伊莹,王莘智,颜学桔,等. 旷惠桃教授治疗类风湿关节炎经验[J]. 世界中医药,2017,12(6):1388.
- [5] 刘春雷,齐鹏坤,李可大,等. 独活寄生汤联合穴位贴敷治疗寒湿痹阻型膝骨关节炎的疗效观察[J]. 湖北中医杂志,2019,41(8):50.
- [6] 中华医学会骨科学分会. 骨关节炎诊治指南(2007年版)[J]. 中华骨科杂志,2007,27(10):793.
- [7] LYSHOLM J, GILLQUIST J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale[J]. Am J Sports Med,1982,10(3):150.

- [8] 敖威,吴建华,马斌. 医用臭氧联合中药熏蒸治疗膝骨性关节炎临床研究[J]. 新中医,2015,47(7):149.
- [9] 赵志超,尤娟. 针刺联合玻璃酸钠关节腔注射治疗膝骨性关节炎临床疗效观察[J]. 辽宁中医药大学学报,2018,20(11):206.
- [10] 顾羊林,朱国兴,陈鹏,等. 关节镜下有限清术治疗不同分期老年膝骨性关节炎的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志,2018,26(21):1952.
- [11] 姜义山. 芎附痛痹汤治疗寒湿阻络类风湿性关节炎 102 例[J]. 陕西中医学院学报,2012,35(4):53.
- [12] 许天兵,潘红玲. 温针加中药熏蒸治疗膝骨性关节炎 35 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2015,23(5):58.
- [13] 黄媛霞,段永壮,李康,等. 膝关节 OA 患者血清和关节液中 IL-1、MMP-3、TIMP-1 的水平变化及意义[J]. 山东医药,2010,50(30):59.
- [14] 苏晓恩,孔志强,朱娟,等. 膝关节骨关节炎软骨中 YKL-40、IL-1 $\beta$  的表达及相关性探讨[J]. 重庆医学,2017,46(4):480.
- [15] MIN SC, WANG C, LU WL, et al. Serum levels of the bone turnover markers dickkopf-1, osteoprotegerin, and TNF-alpha in knee osteoarthritis patients[J]. Clin Rheumatol,2017,36(10):2351.
- [16] WANG K, XU JH, CAI JY, et al. Serum levels of resistin and interleukin-17 are associated with increased cartilage defects and bone marrow lesions in patients with knee osteoarthritis[J]. Mod Rheumatol,2017,27(2):339.

( 本文编辑 周洋 )

( 上接第 759 页 )

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] ZHOU HT, YI HS, GUO YH, et al. Enterovirus-related diarrhoea in Guangdong, China: clinical features and implications in hand, foot and mouth disease and herpangina[J]. BMC Infect Dis, 2016,16:128.
- [2] LIN H, ZHOU J, LIN K, et al. Efficacy of *Scutellaria baicalensis* for the treatment of hand, foot, and mouth disease associated with encephalitis in patients Infected with EV71: a multicenter, retrospective analysis[J]. Biomed Res Int,2016,2016:5697571.
- [3] QIU J, LU X, LIU P, et al. N-terminal pro-B-type natriuretic peptide for the prognostic prediction of severe enterovirus 71-associated hand, foot, and mouth disease[J]. Int J Infect Dis, 2017,54:64.
- [4] MANGIATORDI GF, ALBERGA D, TRISCIUZZI D, et al. Human aquaporin-4 and molecular modeling: historical perspective and view to the future[J]. Int J Mol Sci,2016,17(7):19184.
- [5] 蒋荣猛,邓慧玲,李兴旺,等.《手足口病诊疗指南(2018版)》解读——手足口病的一般治疗与病因治疗[J]. 传染病信息, 2018,31(5):421.
- [6] CRABOL Y, PEAN P, MEY C, et al. A prospective, comparative

study of severe neurological and uncomplicated hand, foot and mouth forms of paediatric enterovirus 71 infections[J]. Int J Infect Dis,2017,59:69.

- [7] 刘世玲,刘微,王艳波,等. 脑电图检查在手足口病继发脑炎患者中的诊断和判断预后的价值[J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志,2017,5(13):136.
- [8] YANG ZY, CHEN XQ, SUN D, et al. Mortality in children with severe hand, foot and mouth disease in Guangxi, China[J]. Indian Pediatr,2018,55(2):137.
- [9] NAGELHUS EA, OTTERSEN OP. Physiological roles of aquaporin-4 in brain[J]. Physiol Rev,2013,93(4):1543.
- [10] 王艳萍,华颖,王健彪,等. 手足口病并脑炎患儿白细胞介素-1 $\beta$ 、水通道蛋白 4 变化的意义[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018,33(18):1407.
- [11] 任松,刘胜勇. 手足口病并发脑炎患儿血清乳酸含量变化及其与神经损伤、心肌酶谱及炎症因子的相关性[J]. 广西医科大学学报,2018,35(9):1215.
- [12] 沈开慧,张孟孝,周金玲,等. 病毒性脑炎小儿血清 VCAM-1 含量检测及与神经损伤、炎症反应的相关关系[J]. 海南医学院学报,2018,24(4):560.

( 本文编辑 刘梦楠 )