

[15] 梅花, 刘春枝, 张亚昱. 肺表面活性物质蛋白-C 基因遗传多态性与内蒙古蒙古族新生儿呼吸窘迫综合征的相关性研究 [J]. 中国小儿急救医学, 2015, 22 (2): 108-112. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2015.02.009.  
Mei H, Liu CZ, Zhang YY, et al. Correlation analysis of surfactant protein-C genetic polymorphisms and neonatal respiratory distress syndrome of the Mongol nationality in Inner Mongolia [J]. Chin Pediatr Emerg Med, 22 (2): 108-112.

[16] 梅花, 张钰恒, 宋丹. 内蒙古地区汉族新生儿呼吸窘迫综合征与肺表面活性物质蛋白-C 基因的相关性研究 [J]. 中国小

儿急救医学, 2015, 22 (7): 454-457. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2015.07.002.  
Mei H, Zhang YH, Song D, et al. Investigation of surfactant protein-C gene on respiratory distress syndrome in the Han nationality newborns of the Inner Mongolia [J]. Chin Pediatr Emerg Med, 2015, 22 (7): 454-457.

(收稿日期: 2016-01-17)

(本文编辑: 何小军)

## 肠道病毒 71 型重症手足口病患儿病毒载量与临床特征的相关性研究

赵仕勇 滕淑 宋闻 林先耀 周俊 吴亦栋 韦翊

310014 杭州, 杭州市儿童医院儿童感染科 (赵仕勇、滕淑、宋闻、林先耀、韦翊), 检验科 (周俊、吴亦栋)

通信作者: 韦翊, Email: jhwy3993@sina.com

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2012KY13159); 杭州市科技局项目 (20150733Q34)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.06.006

**Research on correlation between viral load and clinical characteristics of children with severe hand, food and mouth disease induced by EV71 infection** Zhao Shiyong, Teng Shu, Song Wen, Lin Xianyao, Zhou Jun, Wu Yidong, Wei Yi

Department of Pediatric infection, (Zhao Shi Y, Teng S, Song W, Lin XY, Wei Y), Department of Laboratory (Zhou J, Wu YD), (Hangzhou Children's Hospital, Hangzhou 310014, China)

Corresponding author: Wei Yi, Email: jhwy3993@sina.com

**Fund program:** Medical Science and Technology Program of Zhejiang Province (2012KY13159); Science and Technology Bureau Program of Hangzhou (20150733Q34)

手足口病 (hand-foot-mouth disease, HFMD) 的大部分病例 1 周内即获痊愈, 少数重症患者出现无菌性脑膜炎、脑炎、急性弛缓性麻痹、神经源性肺水肿和心肌炎等, 个别重症患者病情进展快, 可导致死亡。引起手足口病的肠道病毒有 20 余种, 其中以肠道病毒 71 型 (enterovirus 71, EV71) 危害最大。EV71 感染后神经系统并发症比例特别高, 易导致神经源性肺水肿、循环功能衰竭; EV71 是引起手足口病重症病例的主要病原体<sup>[1-2]</sup>。许多学者对重症手足口病患儿的临床特征及 EV71 的生物学特征进行了相关研究。但当前少见 EV71 病毒载量与临床因素相关性的研究报道。本文应用荧光定量 PCR 法检测了 214 例 EV71 型重症手足口病患儿的病毒载量, 分析其与各个临床因素的相关性, 以期进一步认识 EV71 病毒载量的临床意义。现将结果报道如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

2014 年 6 月至 2014 年 9 月杭州市儿童医院收治的

EV71 感染的重症手足口病患儿 214 例, 其诊断均符合卫生部颁布的《手足口病诊疗指南 (2010 年版)》的诊断标准<sup>[3]</sup>, 其中重型 184 例 (86%), 危重型 30 例 (14%)。所有患儿均经荧光定量 PCR 法检测咽拭子 EV71 病毒核酸阳性证实为 EV71 感染, 且均排除其他肠道病毒感染。本研究已获得医院医学伦理委员会批准, 并已取得 214 位患儿家长的知情同意。

214 例患儿中, 男 144 例, 女 70 例, 男女比例 2.06:1; 发病年龄 0.42~7.67 岁, 发病中位年龄为 2.50 岁。5 岁以内患儿为 205 例 (95.8%)。院外病程 0.5~10 d, 中位病程为 3 d。202 例 (94.4%) 患儿在发病 5 d 内就诊。发热持续时间 1~9 d, 中位发热持续时间为 5 d。有惊跳 179 例 (83.6%), 肢体抖动 116 例 (54.2%), 呕吐 109 例 (50.9%), 头痛 32 例 (14.9%)。本组病例均无惊厥或昏迷。外周血白细胞正常者 95 例, 白细胞升高者 119 例, 中位白细胞数为  $10.39 \times 10^9 L^{-1}$  ( $8.19 \times 10^9 L^{-1}$ ,  $12.28 \times 10^9 L^{-1}$ )。脑脊液有核细胞数正常者 49 例, 脑脊液有核细胞

数升高者例 165 例, 中位脑脊液有核细胞数为  $70 \times 10^6 L^{-1}$  ( $19.75 \times 10^6 L^{-1}$ ,  $140 \times 10^6 L^{-1}$ )。脑脊液 EV71-IgM 阳性者 129 例 (60.3%), 脑脊液 EV71-IgM 阴性者 85 例 (39.7%)。血清 EV71-IgM 阳性者 192 例 (89.7%), 血清 EV71-IgM 阴性者 22 例 (10.3%)。头颅 CT 检查 208 例, 检查结果均无异常。本组患儿均使用甘露醇降低颅内高压治疗, 并予以小剂量甲基泼尼松龙  $1 \sim 2 \text{ mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$  治疗  $2 \sim 3 \text{ d}$ 。30 例危重型患儿除甘露醇、甲基泼尼松龙外, 加用大剂量静脉丙种球蛋白 ( $2.0 \text{ g}/\text{kg}$ ) 及米力农注射液治疗。所有病例  $7 \sim 10 \text{ d}$  均痊愈出院。

## 1.2 方法

1.2.1 标本采集 采集 214 例患儿入院当天的咽拭子样本, 用专用采集棉签, 适度用力拭抹咽后壁和两侧扁桃体部位, 迅速将棉签放入采集管中, 置于  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  冰箱保存。所有标本均在  $24 \text{ h}$  内完成实验室检测工作。

1.2.2 荧光定量 PCR 法检测 (1) 病毒核酸提取: 取咽拭子标本上清液  $200 \mu\text{L}$  于  $1.5 \text{ mL}$  离心管中, 严格按照 RNA 提取试剂盒 (苏州天隆生物科技有限公司) 说明书操作, 最终收集 RNA 提取液  $50 \mu\text{L}$ ,  $-20^\circ\text{C}$  保存备用。(2) PCR-荧光探针检测: 使用实时荧光定量 EV71 型 RNA 检测试剂盒 (广州中山大学达安基因股份有限公司), 在 ABI 7500 荧光定量 PCR 仪 (ABI 公司, 美国) 上进行 EV71 病毒载量测定。以  $1 \times 10^7 \text{ copies}/\text{mL}$ 、 $1 \times 10^6 \text{ copies}/\text{mL}$ 、 $1 \times 10^5 \text{ copies}/\text{mL}$ 、 $1 \times 10^4 \text{ copies}/\text{mL}$ 、 $1 \times 10^3 \text{ copies}/\text{mL}$  等 5 个滴度作一条标准曲线, 分别以  $1 \times 10^7 \text{ copies}/\text{mL}$  和  $1 \times 10^3 \text{ copies}/\text{mL}$  两个滴度作为质控。检测结果以  $>1 \times 10^3 \text{ copies}/\text{mL}$  为阳性。具体操作按说明书进行。PCR 扩增条件为:  $42 \text{ }^\circ\text{C}$   $25 \text{ min}$ , 1 个循环;  $94 \text{ }^\circ\text{C}$   $3 \text{ min}$ , 1 个循环;  $93 \text{ }^\circ\text{C}$   $30 \text{ s}$ ,  $55 \text{ }^\circ\text{C}$   $45 \text{ s}$ , 40 个循环。

1.2.3 ELISA 方法 ELISA 方法检测患儿血清和脑脊液标本中 EV71 IgM 抗体。抗体试剂盒由北京万泰生物药业股份有限公司提供。采用捕获法 ELISA 原理, 微孔条上预包被的抗人 IgM (抗 u 链) 可与样品种的 IgM 抗体结合, 洗板后加入抗原试剂与酶标试剂进行温育。当样品中存在对应 IgM 抗体时, 将形成“抗 u 链-IgM 抗体-抗原-酶标抗体”复合物。具体步骤详见操作说明书, 每板设阴性对照 3 孔, 阳性对照 2 孔和空白对照 1 孔。设定酶标仪波长于  $450 \text{ nm}$  处, 用空白孔调零点后测定各孔吸光度 (A 值), 按照说明书上标定的范围和标准判断阳性和阴性。

1.2.4 脑脊液有核细胞计数及分类 取患儿脑脊液进行常规检查; 按照《全国临床检验操作规程》第 3 版中的规定操作, 细胞计数  $>15 \times 10^6 L^{-1}$  为阳性结果, 离心取沉渣涂片, 瑞氏染色后油镜下分类。

## 1.3 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计软件进行统计处理。计量资料用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) (正态分布时) 或中位数 (四分位数间距) [ $M (Qr)$ ] (非正态分布时) 表示; 计数资料用

构成比及率表示。两组间计量资料的比较采用秩和检验 (非正态分布时)。病毒载量与各临床因素 (非正态分布变量) 的关系判定采用 Spearman 相关分析, 以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 EV71 病毒定量检测结果

214 例患儿的 EV71 病毒载量中, 其中  $10^3 \sim 10^4$  拷贝数 (copies/mL) 145 例 (67.8%),  $10^5 \sim 10^6$  拷贝数 61 例 (28.5%),  $\geq 10^7$  拷贝数 8 例 (3.7%)。中位病毒载量为  $4 \times 10^4 \text{ copies}/\text{mL}$  ( $6 \times 10^3 \text{ copies}/\text{mL}$ ,  $2 \times 10^5 \text{ copies}/\text{mL}$ )。

### 2.2 不同性别组的 EV71 病毒载量的比较

男性组和女性组患儿的病毒载量差异无统计学意义 ( $Z = -0.112$ ,  $P = 0.911$ ) (见表 1), 提示性别与 EV71 病毒载量无相关性。

表 1 男性组与女性组病毒载量比较

组别	例数	EV71 病毒载量 (copies/mL) [中位数 (四分位数)]
男性组	144	$3 \times 10^4$ ( $6 \times 10^3 \sim 30 \times 10^4$ )
女性组	70	$4 \times 10^4$ ( $6 \times 10^3 \sim 12.5 \times 10^4$ )

### 2.3 EV71 病毒载量与临床相关因素的分析

EV71 病毒载量分别与年龄、院外病程、发热持续时间、外周血白细胞数、脑脊液有核细胞数进行 Spearman 相关分析, 结果显示 EV71 病毒载量与年龄无关 ( $P = 0.255$ )。EV71 病毒载量与院外病程呈负相关 ( $r = -0.194$ ,  $P = 0.004$ )。EV71 病毒载量与发热持续时间无关 ( $P = 0.631$ ); EV71 病毒载量与外周血白细胞数无关 ( $P = 0.329$ )。EV71 病毒载量与脑脊液有核细胞数呈正相关 ( $r = 0.164$ ,  $P = 0.016$ )。

### 2.4 脑脊液 EV71 抗体阳性组和阴性组病毒载量的比较

两组患儿的病毒载量差异无统计学意义 ( $Z = -0.041$ ,  $P = 0.968$ ) (表 2)。

表 2 脑脊液抗体阳性组和阴性组病毒载量比较

组别	例数	EV71 病毒载量 (copies/mL) [中位数 (四分位数)]
脑脊液 EV71-IgM 阳性组	129	$3 \times 10^4$ ( $6 \times 10^3 \sim 30 \times 10^4$ )
脑脊液 EV71-IgM 阴性组	85	$4 \times 10^4$ ( $6 \times 10^3 \sim 15 \times 10^4$ )

### 2.5 血清抗体阳性组和阴性组之间病毒载量的比较

两组患儿的病毒载量差异无统计学意义 ( $Z = -1.467$ ,  $P = 0.142$ ) (表 3)。

表 3 血清抗体阳性组与阴性组病毒载量比较

组别	例数	EV71 病毒载量 (copies/mL) [中位数 (四分位数)]
血清 EV71-IgM 阳性组	192	$3 \times 10^4$ ( $6 \times 10^3 \sim 20 \times 10^4$ )
血清 EV71-IgM 阴性组	22	$7 \times 10^4$ ( $8.25 \times 10^3 \sim 85 \times 10^4$ )

## 2.6 重型组和危重型组之间病毒载量的比较

两组患儿的病毒载量差异无统计学意义 ( $Z = -1.271$ ,  $P = 0.204$ ) (表 4), 提示病情轻重程度与病毒载量无相关性。

表 4 重型组与危重型组病毒载量比较

组别	例数	EV71 病毒载量 (copies/mL) [中位数 (四分位数)]
重型组	184	$3 \times 10^4$ ( $6 \times 10^3 \sim 20 \times 10^4$ )
危重型组	30	$6.5 \times 10^4$ ( $1.75 \times 10^4 \sim 20 \times 10^4$ )

## 3 讨论

肠道病毒 71 型 (EV71) 属于小 RNA 病毒科肠道病毒属 A 型。EV71 可引起少数患儿出现临床预后较严重的神经系统综合征及心肺功能衰竭综合征<sup>[4,5]</sup>, 严重危害儿童健康。目前 EV71 病毒感染的病理机制并不完全清楚<sup>[6]</sup>。然而, 一种病毒感染性疾病的发生, 多与机体免疫力、病毒的种类、病毒毒力、病毒量有关。随着实时荧光定量 PCR 检测技术应用的不断成熟, EV71 病毒载量成为医学研究新的关注点。

EV71 病毒一般由口腔入胃肠道, 首先在咽部和肠道淋巴组织中繁殖, 发生病毒血症, 随后病毒随血流进入全身各脏器组织。本研究采用荧光定量 PCR 法检测咽拭子标本中的病毒载量, 结果提示咽拭子标本的中位病毒载量为  $4 \times 10^4$  copies/mL, 与符宗敏等<sup>[7]</sup>所报道的咽拭子标本的病毒载量相近。

本文进一步分析了 EV71 病毒载量与各临床因素的关系, 结果显示 EV71 病毒载量与性别、年龄无相关性。故笔者推测 EV71 侵入人体的病毒量是无性别选择及年龄差异的, 人群普遍对 EV71 易感。本研究亦显示: EV71 病毒载量与院外病程呈负相关。即院外病程越短 (采集咽拭子标本的时间越早), 咽拭子标本中 EV71 病毒载量越高。分析其原因为: 咽部是手足口病病毒最早感染繁殖的部位, 且不断通过咽部向体外排毒<sup>[8-10]</sup>; 故越早采集咽拭子标本进行检测, 所测得的 EV71 病毒载量越高。这也提示应尽早采集咽拭子标本进行检测, 以提高病毒检测的阳性率。

既往多个研究表明外周血白细胞数升高、持续高热不退是重症手足口病的危险因素<sup>[11-13]</sup>。本研究显示: 发热持续时间、外周血白细胞数与病毒载量无关。这提示发热持续时间的长短、外周血白细胞数的多少与病毒载量的高低无直接关系, 它们可能与病毒感染后所致的炎症反应有关。

EV71 病毒具有嗜神经性, 其可通过直接感染和免疫损伤机制导致手足口病患者脑干和脊髓灰质的神经细胞出现炎症细胞浸润, 神经元变性、坏死。有实验证明在中枢神经组织 (包括大脑、中脑、脊髓) 中, EV71 病毒增殖可导致组织病理改变<sup>[14]</sup>。本研究表明 EV71 病毒载量与脑脊液有核细胞数呈正相关。这提示 EV71 病毒载量越高, EV71 病毒侵袭神经系统程度越严重, 导致脑组织炎症渗出越严重, 脑脊液有核细胞数升高越明显。

EV71 病毒侵袭神经系统, 机体的免疫系统受到激活, 产生脑脊液 EV71-IgM 抗体。因 IgM 抗体相对分子量较大, 不易透过血脑屏障, 故脑脊液中检测出特异性 EV71-IgM 抗

体是中枢神经系统感染的直接证据。本研究显示脑脊液 EV71-IgM 阳性组与脑脊液 EV71-IgM 阴性组之间的病毒载量无差异, 即脑脊液 EV71-IgM 抗体与病毒载量无关。

EV71 病毒侵入后诱导机体产生血清 EV71-IgM 抗体。本研究显示血清 EV71-IgM 阳性组与阴性组之间的 EV71 病毒载量无差异。这提示血清 EV71-IgM 阳性与否, 与病毒载量高低无关。这可能是血清特异性病毒 IgM 抗体产生主要与机体的免疫有关, 与侵入的病毒量多少无直接关系。

手足口病病毒载量与临床表现轻重之间是否存在相关性, 目前研究报道较少。邓慧玲等<sup>[15]</sup>对 247 例 EV71 感染患儿 (其中普通型 121 例、重症 126 例) 进行研究显示: 重症 EV71 手足口病患儿与普通型 EV71 手足口病患儿的病毒载量差异无统计学意义, EV71 型病毒载量高低与手足口病严重程度无明显相关性。吴亦栋等<sup>[16]</sup>亦研究证明 EV71 病毒载量与病情轻重程度无关。本研究将重症 EV71 手足口病患儿进一步分为重型组及危重型组, 比较两组的病毒载量, 结果示两组的病毒载量差异无统计学意义, 提示 EV71 病毒载量与病情严重程度无关, 与上述研究结论一致。

## 参考文献

- [1] Zeng M, Li YF, Wang XH, et al. Epidemiology of hand, foot, and mouth disease in children in Shanghai 2007-2010 [J]. *Epidemiol Infect*, 2012, 140 (6): 1122-1130. DOI: 10.1017/S0950268811001622.
- [2] Wang Y, Feng Z, Yang Y, et al. Hand, foot, and mouth disease in China: patterns of spread and transmissibility [J]. *Epidemiology*, 2011, 22 (6): 781-792. DOI: 10.1097/EDE.0b013e318231d67a.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 手足口病诊疗指南 (2010 年版) [J]. *国际呼吸杂志*, 2010, 30 (24): 1473-1475. Ministry of Health of the People's Republic of China. Guidelines of Hand-Foot-and-Mouth Disease Diagnosis and Treatment 2010 [J]. *Int J Respir*, 2010, 30 (24): 1473-1475.
- [4] Ooi MH, Wong SC, Mohan A, et al. Identification and validation of clinical predictors for the risk of neurological involvement in children with hand, foot, and mouth disease in Sarawak [J]. *BMC Infect Dis*, 2009, 9: 3. DOI: 10.1186/1471-2334-9-3.
- [5] 彭红艳, 祝益民, 胥志跃, 等. N 端脑钠肽原评估重症手足口病患儿病情的价值 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2015, 24 (6): 602-606. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.06.007.
- [6] Peng HY, Zhu YM, Xu ZY, et al. The value of N-terminal pro-Brian Natriuretic Peptide in children with severe hand-foot-mouth disease [J]. *Chin J Emerg Med*, 2015, 24 (6): 587-591.
- [7] 喻文亮. EV71 所致手足口病, 完全征服的路还有多远? [J]. *中华急诊医学杂志*, 2015, 24 (6): 587-591. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.06.003.
- [8] Yu WL. How far is the way to completely conquer the hand-foot-and-mouth disease induced by EV71 infection? [J]. *Clin J Emerg Med*, 2015, 24 (6): 587-591.
- [9] 符宗敏, 夏晓玲, 赵琳, 等. 2011 年昆明市手足口病病原检测及临床特征分析 [J]. *临床儿科杂志*, 2013, 31 (1): 48-51. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3606.2013.01.013.
- [10] Fu ZM, Xia XL, Zhao L, et al. Study on etiology and clinical characteristics of hand-foot-mouth disease in Kunming during 2011

- [J]. J Clin Pediatr, 2013, 31 (1): 48-51.
- [8] Liu L, Zhao H, Zhang Y, Neonatal rhesus monkey is a potential animal model for studying pathogenesis of EV71 infection [J]. Virology, 2011, 412 (1): 91-100. DOI: 10.1016/j.virol.2010.12.058.
- [9] 王晶晶, 李薇, 赵红玲, 等. 利用恒河婴猴模型对肠道病毒 71 型传播感染特征的生物学分析 [J]. 微生物与感染, 2011, 6 (3): 133-138. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6184.2011.03.002.
- Wang JJ, Li W, Zhao HL, et al. Biological characteristics related to the transmission of enterovirus 71 in neonatal rhesus monkeys [J]. Journal of Microbes and Infections, 2011, 6 (3): 133-138.
- [10] 潘浩, 朱叶飞, 祁贤, 等. 江苏省 2008 年某福利院手足口病爆发的流行病学和病原学特征研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2009, 30 (4): 339-343. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2009.04.008.
- Pan H, Zhu YF, Qi X, et al. Analysis on the epidemiological and genetic characteristics of enterovirus type 71 and Coxsackie A16 virus infection in Jiangsu, China, 2008 [J]. Chin J Epidemiol, 2009, 30 (4): 339-343.
- [11] Zhang Q, MacDonald NE, Smith JC, et al. Severe enterovirus type 71 nervous system infections in children in the Shanghai region of China: clinical manifestations and implications for prevention and care [J]. Pediatr Infect Dis J, 2014, 33 (5): 482-487. DOI: 10.1097/INF.000000000000194.
- [12] 严秀峰, 葛艳玲, 谢新宝, 等. 上海地区重症手足口病住院患儿临床分析 [J]. 中华儿科杂志, 2012, 50 (4): 271-275. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2012.04.007.
- Yan XF, Ge XL, Xie XB, et al. Clinical analysis of children with severe hand-foot-and-mouth disease in Shanghai [J]. Chin J Pediatr, 2012, 50 (4): 271-275.
- [13] 毛月燕, 姚建华, 曹兰芳, 等. 重症手足口病早期诊断与治疗及其预后 [J]. 中华传染病杂志, 2009, 27 (1): 35-38. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2009.01.010.
- Mao YY, Yao JH, Cao LH, et al. Analysis of the treatment response and prognosis of severe hand-foot-and-mouth disease [J]. Chin J Infect Dis, 2009, 27 (1): 35-38.
- [14] 王晶晶, 赵红玲, 张莹, 等. 肠道病毒 71 型灭活疫苗免疫恒河猴在攻毒实验中的感染动力学 [J]. 微生物与感染, 2010, 5 (4): 200-207. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6184.2010.04.004.
- Wang JJ, Zhao HL, Zhang Y, et al. Infection dynamic of enterovirus 71 challenging rhesus monkeys immunized by an inactivated vaccine [J]. Journal of Microbes and Infections, 2010, 5 (4): 200-207.
- [15] 邓慧玲, 张瑜, 谢燕, 等. 肠道病毒 71 型病毒载量与手足口病严重程度分析 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2014, 29 (22): 1700-1702. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2014.22.007.
- Deng HL, Zhang Y, Xie Y, et al. Virus load of enterovirus 71 and the severity of hand-foot-and-mouth disease caused by enterovirus 71 [J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2014, 29 (22): 1700-1702.
- [16] 吴亦栋, 尚世强, 陈志敏, 等. 手足口病病原体流行特征分析及临床意义 [J]. 中华儿科杂志, 2010, 48 (7): 535-539. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2010.07.012.
- Wu YD, Shang SQ, Chen ZM, et al. Analysis of the epidemic characteristics of the etiological agents in children with hand, foot and mouth disease and its clinical significance [J]. Chin J Pediatr, 2010, 48 (7): 535-539.

(收稿日期: 2016-01-14)

(本文编辑: 何小军)

## 学龄前儿童不稳定性骨盆骨折的手术治疗分析

陈建松 舒强 吴伟良 朱建

310003 杭州, 浙江大学医学院附属儿童医院骨科

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.06.007

**Surgical treatment for unstable pelvic fractures in pre-school children** CHEN Jiansong, Shu Qiang, Wu

Weiliang, Zhu Jian.

Department of Orthopaedics, Children's Hospital of Zhejiang University, School of Medicine, Hangzhou

310003, China

儿童骨盆骨折具有强大的愈合能力, 多数患儿经保守治疗便可取得良好疗效<sup>[1-3]</sup>。对于移位明显的不稳定性儿童骨盆骨折, 保守治疗虽可取得骨性愈合, 但无法使骨折准确复位, 常遗留严重的骨盆畸形, 进而导致腰骶痛、跛行、脊柱侧弯等不适<sup>[4-6]</sup>。笔者从 2008 年 8 月至 2014 年 10 月收治学龄前儿童不稳定性骨盆骨折共 10 例, 均采用手术治疗, 9 例行切开复位内固定, 1 例行闭合复位 Illizarov 支架外固定, 疗效分析如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 10 例, 男 7 例, 女 3 例; 年龄介于 2 岁 1 个月至 5 岁 6 个月, 平均 4 岁 2 个月。致伤原因: 9 例为车祸伤, 1 例为高处坠落伤。骨盆骨折参照 Torode-Zieg 分型标准, 均为 IV 型骨折。每例患儿均合并有两种或两种以上损伤, 其中失血性休克 2 例, 颅脑损伤 1 例, 肺挫伤 1 例, 脾脏