

## 150 例重度和特重度烧伤患儿休克期计划液体复苏的效果分析

苏海涛 朱应来 李宗瑜 吕茁 赵洪伟 李宜姝 赵雁南 阙侃

**【摘要】** 目的 探讨重度、特重度烧伤患儿休克期计划补液的成分和总量与复苏效果的关系。方法 回顾性分析 2006 年 1 月—2015 年 12 月,笔者单位收治的 150 例 12 周岁以下,重度、特重度烧伤患儿病历资料。入院后非延迟复苏患儿按照补液公式“烧伤总面积 × 体质量 × 2.0 mL + 生理需要量”计算第 1 个 24 h 液体总量,电解质、胶体比例为 1:1,电解质应用生理盐水,50 g/L 碳酸氢钠,胶体应用同型新鲜冰冻血浆,生理需要量按照 2 岁以下 120 ~ 135 mL · kg<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup>,2 岁及以上 50 ~ 115 mL · kg<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup> 计算应用 50 g/L 葡萄糖溶液。伤后第 1 个 8 h 给予 24 h 液体总量的一半,后 16 h 给予另一半。第 2 个 24 h 液体总量按照“烧伤总面积 × 体质量 × 1.0 mL + 生理需要量”计算,电解质、胶体总量比第 1 个 24 h 减半,生理需要量不变。对延迟复苏患儿,入院后 2 ~ 3 h 即将第 1 个 24 h 液体总量的一半快速输入,另一半在伤后第 1 个 24 h 内匀速输入;第 2 个 24 h 补液均与非延迟复苏患儿相同。统计如下指标。(1)全部患儿在伤后第 1 和第 2 个 24 h 输入的生理盐水、碳酸氢钠、血浆及葡萄糖溶液量的实际值和按照补液公式计算出的计划值。(2)全部患儿伤后第 1 和第 2 个 24 h 血离子及血细胞比容水平处于正常范围的例数。(3)将全部患儿按烧伤总面积分为大于或等于 15% TBSA 且小于 20% TBSA 组 46 例、大于或等于 20% TBSA 且小于 30% TBSA 组 75 例、大于或等于 30% TBSA 且小于 50% TBSA 组 23 例、大于或等于 50% TBSA 组 6 例,统计各组患儿休克、脑水肿、肺水肿的发生情况。(4)全部患儿的治疗效果。对数据行 Wilcoxon 秩和检验。结果 (1)全部患儿伤后第 1 个 24 h 实际输入的生理盐水量 565(400,840)mL,明显多于计划的 262(220,354)mL( $Z = -9.302, P < 0.001$ );实际输入的碳酸氢钠量 10(0,20)mL,明显少于计划的 22(18,29)mL( $Z = -7.539, P < 0.001$ );实际输入的血浆量 200(175,400)mL,明显少于计划的 262(220,354)mL( $Z = -2.672, P < 0.001$ );实际输入的葡萄糖溶液量 558(390,730)mL,明显少于计划的 1 087(982,1 192)mL( $Z = -11.221, P < 0.001$ )。全部患儿伤后第 2 个 24 h 实际输入的生理盐水量 300(248,505)mL,明显多于计划的 131(110,177)mL( $Z = -7.997, P < 0.001$ );实际输入的碳酸氢钠量 10(0,11)mL,明显少于计划的 12(9,14)mL( $Z = -3.472, P < 0.05$ );实际输入的血浆量 200(0,300)mL 与计划输入的血浆量 131(110,177)mL 比较,差异无统计学意义( $Z = -1.388, P = 0.165$ );实际输入的葡萄糖溶液量 392(235,534)mL,明显少于计划的 1 087(982,1 192)mL( $Z = -12.229, P < 0.001$ )。(2)伤后第 1 个 24 h,150 例患儿中血钾离子、血钠离子、血氯离子、血细胞比容水平在正常范围内的例数分别为 131(87.3%)、121(80.7%)、132(88.0%)、109(72.7%)例;伤后第 2 个 24 h,150 例患儿中血钾离子、血钠离子、血氯离子、血细胞比容水平在正常范围内的例数分别为 142(94.7%)、141(94.0%)、144(96.0%)、139(92.7%)例。(3)大于或等于 15% TBSA 且小于 20% TBSA 组患儿均无休克、脑水肿、肺水肿;大于或等于 20% TBSA 且小于 30% TBSA 组有 1 例患儿休克同时合并脑水肿,另有 1 例患儿合并脑水肿;大于或等于 30% TBSA 且小于 50% TBSA 组有 2 例患儿发生休克均同时合并肺水肿,1 例患儿合并脑水肿;大于或等于 50% TBSA 组有 1 例患儿发生休克,同时合并脑水肿和肺水肿。(4)150 例患儿,最终治愈 101 例,占 67.3%;好转 42 例,占 28.0%;未愈(自动出院)4 例,占 2.7%;死亡 3 例,占 2.0%。结论 小儿重度、特重度烧伤休克期补液公式应适当增加电解质的输入量,减少水分的摄入,从而减少休克期脑水肿、肺水肿等并发症的发生。

**【关键词】** 烧伤; 儿童; 休克; 补液疗法

烧伤患儿约占烧伤患者总数的 30% ~ 50%<sup>[1]</sup>。由于小儿特定的生理特点,其烧伤后休克发生率比成人高,休克病

死率也较成人高<sup>[2]</sup>。所以,小儿严重烧伤平稳度过休克期是治疗的根本,也是降低病死率的重要措施之一。有效的液体复苏是其中的关键,本文回顾性分析近 10 年来笔者单位收治的重度、特重度烧伤患儿,休克期补液的成分和比例以及液体总量,以期进一步提高小儿大面积烧伤休克复苏质量及减少休克期并发症发生。

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.07.005

作者单位:150040 哈尔滨市第五医院烧伤科

通信作者:李宗瑜,Email: lizongyu\_wy@163.com

## 1 对象与方法

### 1.1 入选标准

纳入标准:年龄小于 12 周岁,烧伤总面积大于或等于 15% TBSA,深度为深 II 度以上,伤后入院时间小于 24 h,住院时间大于或等于 3 d。排除标准:化学烧伤、电烧伤以及病例资料不全者。

### 1.2 临床资料

2006 年 1 月—2015 年 12 月,笔者单位共 150 例烧伤患儿符合入选标准,其中男 90 例、女 60 例;男女比例 1.5:1.0;年龄 4 个月~12 岁,其中 117 例年龄为 8 个月~2 岁;体质量为  $(13 \pm 4)$  kg;烧伤总面积 15%~85% TBSA,其中 75 例患儿烧伤总面积为 20%~30% TBSA;致伤原因为热液或火焰烧伤,热液烧伤和火焰烧伤的比例为 9:1;入院时间为伤后 1~24 h;住院时间 3~90( $20 \pm 16$ ) d。本组病例占同期小儿烧伤的 12.88% (150/1 165),占同期总烧伤住院患者的 1.34% (150/11 200)。

### 1.3 治疗方法

患儿入院后均常规行保暖、吸氧,病情允许情况下行简单清创,应用保湿功能敷料及银离子敷料包扎。非延迟复苏患儿按照补液公式“烧伤总面积  $\times$  体质量  $\times 2.0$  mL + 生理需要量”计算第 1 个 24 h 液体总量<sup>[2]</sup>,其中“烧伤总面积  $\times$  体质量  $\times 2.0$  mL”为电解质、胶体总量,电解质、胶体比例为 1:1,电解质应用生理盐水、50 g/L 碳酸氢钠(占电解质液总量的 1/12),胶体应用同型新鲜冰冻血浆,生理需要量按 2 岁以下  $120 \sim 135$  mL  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>  $\cdot$  d<sup>-1</sup>、2 岁及以上  $50 \sim 115$  mL  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>  $\cdot$  d<sup>-1</sup> 计算应用 50 g/L 葡萄糖溶液量。第 1 个 8 h 给予 24 h 液体总量的一半,后 16 h 给予另一半。第 2 个 24 h 液体总量按照“烧伤总面积  $\times$  体质量  $\times 1.0$  mL + 生理需要量”计算,电解质、胶体总量比第 1 个 24 h 减半,生理需要量不变。对延迟复苏患儿,入院后 2~3 h 即将第 1 个 24 h 液体总量的一半快速输入,另一半在伤后第 1 个 24 h 内匀速输入;第 2 个 24 h 补液均与非延迟复苏患儿相同。维持患儿尿量在  $1$  mL  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>  $\cdot$  h<sup>-1</sup>,意识清楚、安静、无躁动等脑缺氧症状,血压不低于 80 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),适当调整液体的总量。对有小儿烧伤休克期高热、昏迷、抽搐等临床表现的,紧急予解痉、降温、脱水利尿及激素应用等。监测心率、每小时尿量、呼吸频率、血氧饱和度、血压、精神状态、血离子、血细胞比容的变化。

### 1.4 统计指标

(1)全部患儿在伤后第 1 和第 2 个 24 h 输入的生理盐水、碳酸氢钠、血浆及葡萄糖溶液量的实际值和按照补液公式计算出的计划值。(2)全部患儿伤后第 1 和第 2 个 24 h 血离子及血细胞比容水平处于正常范围的例数。(3)将全部患儿按烧伤总面积分为 4 组:大于或等于 15% TBSA 且小于 20% TBSA 组 46 例、大于或等于 20% TBSA 且小于 30% TBSA 组 75 例、大于或等于 30% TBSA 且小于 50% TBSA 组 23 例、大于或等于 50% TBSA 组 6 例,统计各组患儿休克、脑水肿、肺水肿的发生情况。(4)全部患儿的治疗效果。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计软件进行分析,非正态分布计量资料以 M(Q1, Q3) 表示,其中 M 为中位数、Q1 和 Q3 分别为第 25 百分位数与第 75 百分位数,行 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 伤后第 1 和第 2 个 24 h 输入的生理盐水、碳酸氢钠、血浆及葡萄糖溶液的实际值和计划值

全部患儿伤后第 1 个 24 h 实际输入的生理盐水量 565 (400, 840) mL,明显多于计划的 262 (220, 354) mL ( $Z = -9.302$ ,  $P < 0.001$ );实际输入的碳酸氢钠量 10 (0, 20) mL,明显少于计划的 22 (18, 29) mL ( $Z = -7.539$ ,  $P < 0.001$ );实际输入的血浆量 200 (175, 400) mL,明显少于计划的 262 (220, 354) mL ( $Z = -2.672$ ,  $P < 0.001$ );实际输入的葡萄糖溶液量 558 (390, 730) mL,明显少于计划的 1 087 (982, 1 192) mL ( $Z = -11.221$ ,  $P < 0.001$ )。

全部患儿伤后第 2 个 24 h 实际输入的生理盐水量 300 (248, 505) mL,明显多于计划的 131 (110, 177) mL ( $Z = -7.997$ ,  $P < 0.001$ );实际输入的碳酸氢钠量 10 (0, 11) mL,少于计划的 12 (9, 14) mL ( $Z = -3.472$ ,  $P < 0.05$ );实际输入的血浆量 200 (0, 300) mL 与计划输入的血浆量 131 (110, 177) mL 比较,差异无统计学意义 ( $Z = -1.388$ ,  $P = 0.165$ );实际输入的葡萄糖溶液量 392 (235, 534) mL,明显少于计划的 1 087 (982, 1 192) mL ( $Z = -12.229$ ,  $P < 0.001$ )。

### 2.2 伤后第 1 和第 2 个 24 h 血离子及血细胞比容水平

伤后第 1 个 24 h, 150 例患儿中血钾离子、血钠离子、血氯离子、血细胞比容水平在正常范围内的例数分别为 131 (87.3%)、121 (80.7%)、132 (88.0%)、109 (72.7%) 例;伤后第 2 个 24 h, 150 例患儿中血钾离子、血钠离子、血氯离子、血细胞比容水平在正常范围内的例数分别为 142 (94.7%)、141 (94.0%)、144 (96.0%)、139 (92.7%) 例。

### 2.3 休克、脑水肿、肺水肿发生情况

150 例患儿总共有 4 例出现休克,均为延迟复苏患儿,入院时间为伤后 8~12 h。其中,大于或等于 15% TBSA 且小于 20% TBSA 组患儿均无休克、脑水肿、肺水肿;大于或等于 20% TBSA 且小于 30% TBSA 组有 1 例患儿休克同时合并脑水肿,另有 1 例患儿合并脑水肿;大于或等于 30% TBSA 且小于 50% TBSA 组有 2 例患儿发生休克均同时合并肺水肿,1 例患儿合并脑水肿;大于或等于 50% TBSA 组有 1 例患儿发生休克,同时合并脑水肿和肺水肿。

### 2.4 治疗效果

150 例患儿,最终治愈 101 例,占 67.3%;好转 42 例,占 28.0%,均为剩余散在创面后回当地医院进行换药治疗;未愈(自动出院)4 例,占 2.7%,为医疗经费不足,平稳度过休克期后转回当地医院救治;死亡 3 例,占 2.0%,1 例烧伤总面积为 85% TBSA 患儿因休克死亡,另 2 例患儿因创面脓毒症死亡。

### 3 讨论

由于小儿动作不协调、好奇心强、自我保护能力差,容易发生烧伤,特别是 1~5 岁小儿最易受伤,其中又以 0~3 岁婴幼儿更为常见,且婴幼儿烧伤病情往往比较严重<sup>[3]</sup>。本组 150 例重度和特重度烧伤患儿中就有 117 例年龄为 8 个月~2 岁,与之相符。因为婴幼儿各系统器官发育尚不健全,极易引起低血容量性休克,可以直接导致患儿死亡,因此休克期的处理至关重要。

补液是纠正低血容量休克的有效途径,补液的质和量尤其重要,决定复苏的效果。小儿补液的成分与成人没有差别,均为电解质、胶体及水分,电解质为生理盐水及碳酸氢钠或平衡盐溶液,胶体为血浆,水分为 50 g/L 葡萄糖溶液。但是,成人和小儿补液的各种成分的量差别很大,成人补充电解质、胶体的量占补液总量的 2/3 以上,烧伤总面积越大所占比例越大;而按照小儿补液公式补充水分的量要占补液总量的大部分,甚至达 2/3 以上。小儿的体液调节功能相对不成熟,年龄愈小,肾脏的浓缩和稀释功能愈不成熟,而且因为肾小球滤过率低,排泄水分的速度较慢,在负荷过重时,容易发生稀释性低钠,造成脑水肿、肺水肿,甚至导致患儿在休克期死亡<sup>[4]</sup>。

临床实践表明,休克复苏补液中电解质、水分和胶体应当均匀交替使用,在短时间内输入大量水分极易引起稀释性低钠<sup>[5-6]</sup>,可能导致急性脑水肿、肺水肿等并发症<sup>[7]</sup>。有学者主张小儿休克期计划静脉补液者能口服时尽量以口服补液盐代替,静脉补充的葡萄糖溶液以低张液体代替<sup>[8]</sup>,其主要意图是纠正低钠血症,但是口服过多的水分容易引起稀释性低钠,而且医护人员也不易掌控口服的入量。本文结果显示:小儿重度、特重度烧伤后第 1 个 24 h 实际输入的生理盐水量为 565(400,840) mL,比计划的 262(220,354) mL 多出 1 倍以上,而第 1 个 24 h 实际输入的葡萄糖溶液量 558(390,730) mL,比计划的 1 087(982,1 192) mL 减少近一半,最终实际输入的生理盐水量与葡萄糖溶液量相近,使电解质、葡萄糖溶液和胶体的输入更有利于均匀交替使用,尤其对延迟复苏需大量快速补液的病例,能尽量避免短时间内的大量水分输入,尽量避免发生稀释性低钠造成脑水肿、肺水肿的可能,使患儿休克期度过更平稳。同时,本组病例结果也显示:伤

后第 1 和第 2 个 24 h 大部分患儿血钾离子、血钠离子、血氯离子均在正常范围内,说明成倍增加的电解质对休克期后的水、电解质平衡没有明显影响,同样能达到防控低钠血症的目的,且最终本组患儿治疗效果较佳。

本组病例分析结果提示:目前指导临床的小儿补液公式可以适当调整,减少水分的输入量,增加电解质的输入量,以尽可能避免短时间内大量水分输入,引起稀释性低钠导致的休克期脑水肿、肺水肿等并发症,使重度、特重度烧伤患儿的休克期度过更加平稳。

### 参考文献

- [1] 李琳,林仁琴,许乐,等.福州某医院烧伤住院患儿流行病学调查[J].中华烧伤杂志,2016,32(6):351-355. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2016.06.010.
- [2] 杨宗城.烧伤治疗学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2006,396-397.
- [3] 陈向军,闫德雄,高国珍,等.15年间16595例烧伤儿童资料分析[J].中华烧伤杂志,2013,29(1):6-8. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2013.01.003.
- [4] Duke J, Wood F, Semmens J, et al. A study of burn hospitalizations for children younger than 5 years of age: 1983-2008 [J]. Pediatrics, 2011, 127(4): e971-977. DOI: 10.1542/peds.2010-3136.
- [5] 蔡玉娥,张永兴,赵玉兰.600例小儿烧伤休克期治疗分析[J].中华烧伤杂志,2000,16(5):285. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2000.05.019.
- [6] 黎洪棉,梁自乾,刘达恩,等.32例小儿严重烧伤并发症分析[J].中华烧伤杂志,2004,20(1):29. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2004.01.021.
- [7] 赵学建,王玲云,李天宇,等.小儿烧伤休克期液体疗法经验总结[J/CD].中华损伤与修复杂志:电子版,2009,4(5):605-608. DOI:10.3969/j.issn.1673-9450.2009.05.019.
- [8] 黄爱珍,罗发香.口服补液盐在小儿烧伤休克期补液的应用[J].中国实用医药,2016,11(2):177-178. DOI:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2016.02.130.

(收稿日期:2016-12-27)

(本文编辑:贾津津)

### 本文引用格式

苏海涛,朱应来,李宗瑜,等.150例重度和特重度烧伤患儿休克期计划液体复苏的效果分析[J].中华烧伤杂志,2017,33(7):419-421. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.07.005.

## · 科技快讯 ·

### 应用异种(猪)皮治疗小儿浅Ⅱ度烧伤

异种(猪)皮已成为美国儿童烧伤中心创面治疗的重要组成部分。异种(猪)皮在成年烧伤患者中的应用已有较多报道,但较少文献描述其在烧伤患儿中的应用。本文介绍异种(猪)皮在小儿烧伤治疗中的3年应用经验。回顾性分析2009年2月—2012年11月,美国儿童烧伤中心收治的应用异种(猪)皮治疗的浅Ⅱ度烧伤患儿资料。共164例患儿符合入选标准,烧伤总面积0.5%~28%TBSA。应用异种(猪)皮后,患儿对麻醉止痛药的需求和烧伤敷料更换频率显著降低。164例患儿中只有4例(2.4%)发生感染,其中只有1例发生在应用异种(猪)皮的创面位置。本研究说明,异种(猪)皮的应用可减轻患儿的疼痛和其对静脉镇静的需求。这可以使患儿更易于接受烧伤伤口护理,并缩短其住院时间,其相应的并发症发病率低且易于控制。作者认为,异种(猪)皮是治疗小儿浅Ⅱ度烧伤的一种安全有效的方法。

吕茁,编译自《J Wound Care》,2016,25(2):S10-15;李宗瑜,审校