

· 论著 ·

灌洗负压引流在儿童急性血源性骨髓炎
开窗减压加病灶清除术中的应用

全文二维码

王怀铿¹ 黄少敏² 梁龙芳¹ 檀鲁健¹ 裴新红^{1,3}¹ 厦门市儿童医院骨科, 厦门 361000; ² 厦门市儿童医院护理部, 厦门 361000; ³ 复旦大学附属儿科医院骨科, 上海 201100

通信作者: 裴新红, Email: peizane@163.com

【摘要】 目的 探讨灌洗负压引流在儿童急性血源性骨髓炎 (acute hematogenous osteomyelitis, AHO) 开窗减压加病灶清除术中的应用价值。 **方法** 回顾性分析厦门市儿童医院 2015 年 7 月至 2022 年 12 月收治的 AHO 患儿临床资料, 按术后是否行灌洗负压引流将患儿分为开窗减压 + 病灶清除 + 灌洗负压引流组 (术式 I 组, 17 例) 及开窗减压 + 病灶清除组 (术式 II 组, 18 例)。对比分析两组发热持续时间, 住院天数, 引流管留置时间, 术后白细胞计数、C 反应蛋白、降钙素原及血沉水平转为正常的时间, 术后有无复发, 以及有无慢性骨髓炎、病理性骨折、切口感染等并发症情况。 **结果** 术式 I 组引流管留置时间 $[(8.59 \pm 1.33) \text{d}]$ 长于术式 II 组 $[(6.28 \pm 1.27) \text{d}]$, 差异有统计学意义 ($t = 5.256, P < 0.001$)。术式 I 组较术式 II 组发热持续时间 $[(5.20 \pm 5.11) \text{d}]$ 比 $[(4.06 \pm 5.79) \text{d}]$, $t = 0.616$ 、住院天数 $[(21.32 \pm 9.12) \text{d}]$ 比 $[(23.11 \pm 10.30) \text{d}]$, $t = -0.543$ 、术后白细胞降至正常时间 $[(5.21 \pm 4.93) \text{d}]$ 比 $[(4.78 \pm 4.67) \text{d}]$, $t = 0.265$ 、C 反应蛋白降至正常时间 $[(6.23 \pm 4.15) \text{d}]$ 比 $[(5.61 \pm 3.37) \text{d}]$, $t = 0.486$ 、降钙素原降至正常时间 $[(8.15 \pm 7.25) \text{d}]$ 比 $[(10.89 \pm 10.25) \text{d}]$, $t = -0.908$ 、血沉降至正常时间 $[(23.87 \pm 12.56) \text{d}]$ 比 $[(21.00 \pm 13.33) \text{d}]$, $t = 0.655$ 、骨髓炎复发率 $[(1/17, 5.89\%)]$ 比 $[(2/18, 11.11\%)]$ 、切口感染发生率 $[(1/17, 5.89\%)]$ 比 $[(1/18, 5.56\%)]$ 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组均无一例出现慢性骨髓炎及病理性骨折。术式 I 组疗效优良率 $(16/17)$ 与术式 II 组 $(16/18)$ 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。 **结论** 灌洗负压引流不能提高 AHO 开窗减压加病灶清除术的临床效果, 反而延长引流管留置时间。因此, 对于 AHO 患儿可以单纯采取开窗减压加病灶清除术治疗, 无需行灌洗负压引流。

【关键词】 骨髓炎; 清创术; 引流术; 儿童**基金项目:** 厦门市医疗卫生指导性项目 (3502Z202142ZD1246)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202309018-010

Application of continuous douche plus vacuum drainage for acute hematogenous osteomyelitis in children with fenestration decompression and lesion clearance

Wang Huai-keng¹, Huang Shao-min², Liang Long-fang¹, Tan Lu-jian¹, Pei Xin-hong^{1,3}¹ Department of Orthopedics, Xiamen Children's Hospital, Xiamen 361000, China; ² Department of Nursing, Xiamen Children's Hospital, Xiamen 361000, China; ³ Department of Orthopedics, Children's Hospital of Fudan University, Shanghai 201100, China

Corresponding author: Pei Xin-hong, Email: peizane@163.com

【Abstract】 Objective To explore clinical value of continuous douche plus vacuum drainage in children with acute hematogenous osteomyelitis (AHO) after operation. **Methods** From July 2015 to December 2022, the relevant clinical data were retrospectively reviewed for AHO children hospitalized into Xiamen Children's Hospital. They were divided into two groups of fenestration decompression + lesion clearance + continuous douche plus vacuum drainage (I, $n = 17$) and fenestration decompression + lesion clearance (II, $n = 18$) according to whether or not continuous douche plus vacuum drainage post-operation was performed. The differences in duration of fever, length of hospitalization stay, indwelling time of drainage tube, postoperative time for white blood cell (WBC), C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT) and erythrocyte sedimentation rate (ESR) to normalize, postoperative recurrence rate of osteomyelitis, chronic osteomyelitis, pathological fracture,

incision infection rate and postoperative efficacy were compared between two groups. **Results** Indwelling time of drainage tube was longer in group I than that in group II [(8.59 ± 1.33) vs. (6.28 ± 1.27) day] and the difference was statistically significant ($t = 5.256, P = 0.000$). No significant differences existed in duration of fever [(5.20 ± 5.11) vs. (4.06 ± 5.79) day, $t = 0.616$], length of hospitalization stay [(21.32 ± 9.12) vs. (23.11 ± 10.30) day, $t = -0.543$], postoperative time for WBC to normalize (5.21 ± 4.93 vs. 4.78 ± 4.67 day, $t = 0.265$), time for CRP to normalize (6.23 ± 4.15 vs. 5.61 ± 3.37 day, $t = 0.486$), postoperative time for PCT to normalize [(8.15 ± 7.25) vs. 10.89 ± 10.25 days, $t = -0.908$], postoperative time for ESR to normalize [(23.87 ± 12.56) vs. (21.00 ± 13.33) day, $t = 0.655$], postoperative recurrence rate of osteomyelitis ($1/17, 5.89\%$ vs. $2/18, 11.11\%$) and incision infection rate ($1/17, 5.89\%$ vs. $1/18, 5.56\%$) ($P > 0.05$). There was no instance of chronic osteomyelitis or pathological fracture. No significant inter-group difference in excellent/decent rate of efficacy evaluation [$(16/17, 94.12\%)$ vs. $(16/18, 88.89\%)$, $P = 1.000$].

Conclusions Continuous douche plus vacuum drainage fails to improve the postoperative efficacy of AHO children. It prolongs the retention time of drainage tube. Fenestration decompression plus lesion clearance is indicated for AHO children with reliable efficacy and simple procedures.

[Key words] Osteomyelitis; Debridement; Drainage; Child

Fund program: Xiamen Municipal Bureau of Science & Technology (3502Z202142ZD1246)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202309018-010

急性血源性骨髓炎 (acute hematogenous osteomyelitis, AHO) 是儿童较常见的骨髓炎类型, 是由于皮肤或黏膜屏障被破坏而发生短暂菌血症, 细菌经血液循环到达骨小梁引起骨髓炎, 常见于儿童, 年发病率约 8/100 000, 过去 20 年间骨髓炎发病率增加了约 2.8 倍^[1]。5 岁以下男性儿童是急性骨髓炎的高发人群^[2]。儿童期骨髓炎如未及时治疗可导致肢体残余畸形、败血症、多器官功能衰竭甚至死亡^[3]。足量、有效、足疗程抗生素是治疗儿童 AHO 的主要手段, 但仍有部分患儿需要接受手术治疗。骨髓炎的手术治疗方式包括骨皮质钻孔开窗后联合闭式冲洗或单纯引流, 闭式冲洗治疗周期长、引流不彻底、引流管容易堵塞、引流期间换药频繁, 给医护人员和患者带来很大不便^[4]。也有研究人员认为, 单纯引流而不行冲洗的方法往往只能促进髓腔内脓液流出, 髓腔内遗留细菌很容易在病灶定植, 最终发展为慢性骨髓炎^[5]。近年来, 厦门市儿童医院治疗儿童急性血源性骨髓炎的手术方式经历了从“开窗减压 + 病灶清除 + 灌洗负压引流”到“单纯开窗减压 + 病灶清除”的改变。本研究旨在对比两种方式治疗儿童 AHO 的临床疗效, 探讨灌洗负压引流对于开窗减压 + 病灶清除术治疗儿童 AHO 的必要性。

资料与方法

一、一般资料

回顾性分析厦门市儿童医院 2015 年 7 月至 2022 年 12 月收治的 AHO 患儿临床资料; 病例纳入

标准: ①16 岁以下儿童, 诊断符合 AHO; ②骨髓腔或骨膜下积脓, 需手术治疗。排除标准: ①患病部位不适合留置引流管及冲洗管 (如指骨骨髓炎等); ②合并其他严重疾病 (如恶性肿瘤、免疫抑制、严重心肺疾病等); ③依从性差, 不配合检查及治疗; ④患儿失访。将符合纳入与排除标准的患儿按术后是否行灌洗负压引流分为开窗减压 + 病灶清除 + 灌洗负压引流组 (术式 I 组)、开窗减压 + 病灶清除组 (术式 II 组)。

收集两组患儿一般资料, 包括性别、年龄、侧别、患病部位、入院前症状持续时间、术前白细胞 (white blood cell, WBC)、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、降钙素原 (procalcitonin, PCT) 以及血沉 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 水平。采集病灶处脓液以及血液并进行细菌培养。本研究术前炎症指标值 (WBC、CRP、PCT、ESR) 是指术前 72 h 内检测到的指标值。

本研究共纳入 AHO 患儿 35 例, 其中术式 I 组 17 例, 术式 II 组 18 例。术式 I 组中, 男 8 例、女 9 例, 年龄 (6.63 ± 2.12) 岁, 左侧 8 例、右侧。肱骨 2 例, 桡骨 1 例, 尺骨 1 例, 股骨 4 例, 胫骨 6 例, 腓骨 3 例。入院前症状持续时间 (4.32 ± 2.41) d。术前脓液培养结果提示: 甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌 (methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA) 5 例, 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) 4 例, 溶血性链球菌 4 例, 铜绿假单胞菌 1 例, 3 例脓液培养阴性。术前血培养结果提示: 金黄色葡萄球菌 3 例, 溶血性链球菌

1 例,13 例血培养阴性。术前白细胞计数(13.05 ± 3.99) $\times 10^9/L$,C 反应蛋白(38.26 ± 29.88)mg/L,降钙素原(0.61 ± 0.37) $\mu g/L$,血沉(68.90 ± 29.25)mm/h。随访时间(73.18 ± 12.13)个月。

术式 II 组 18 例,男 10 例,女 8 例;年龄(6.11 ± 3.63)岁。左侧 9 例,右侧 9 例。肱骨 2 例,尺骨 1 例,桡骨 2 例,髌骨 2 例,坐骨 1 例,股骨 3 例,胫骨 2 例,腓骨 4 例,跟骨 1 例。入院前症状持续时间(6.38 ± 3.82)d,病灶处脓液培养结果提示:MSSA 9 例,MRSA 2 例,鼠伤寒沙门氏菌 1 例,6 例培养阴性。血培养结果提示:金黄色葡萄球菌 3 例,15 例血培养阴性。术前白细胞计数为(11.38 ± 3.54) $\times 10^9/L$,C 反应蛋白(32.36 ± 37.75)mg/L,降钙素原(0.45 ± 0.53) $\mu g/L$,血沉(58.88 ± 33.77)mm/h。随访时间(36.00 ± 17.80)个月。

两组患儿年龄、性别、侧别比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);入院前症状持续时间、脓液中 MRSA 阳性比例以及术前 WBC、CRP、PCT、ESR 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。本研究经厦门市儿童医院伦理委员会审批通过(20230117-1),患儿家属均知情并签署知情同意书。

二、手术方法

术式 I 组手术过程:术前根据 MRI 结果做好皮肤定位,在定位处逐层切开,打开骨膜,清除骨膜下脓液及周围坏死组织,使用电钻进行骨髓腔开窗,清除髓腔内坏死、炎性病灶、引流脓液,并用大量 0.1% 碘伏、生理盐水彻底冲洗,开窗处放置冲洗管 1 根、引流管 1 根,关闭切口,患肢石膏托制动。术

后用 0.9% 氯化钠溶液 500 mL 经冲洗管持续低速冲洗(30 mL/h),引流管负压引流;观察切口及周围软组织情况,保持冲洗管及引流管通畅,记录冲洗及引流液的量、颜色、性状。当冲洗液澄清,切口周围红肿消退,体温正常超过 3 天且引流液细菌培养连续 2 次为阴性时,停止冲洗,拔除冲洗管;当引流液连续 2 天少于 5 mL 时拔除引流管。

术式 II 组未放置冲洗管,其余手术过程及术后观察事项、引流管拔除时间同术式 I 组。

三、观察指标及疗效评估

两组均于术后 2 周、4 周、6 周、3 个月、6 个月、1 年复查 X 线片。观察指标:发热持续时间,住院天数,引流管留置时间,术后 WBC、CRP、PCT 以及 ESR 降至正常的时间,是否出现慢性骨髓炎、急性骨髓炎复发(含复发次数)、病理性骨折及切口感染等并发症。

疗效判定标准:根据伤口及 X 线检查结果分为优、良、差 3 个等级^[6]。优:伤口愈合良好、无渗液,术后 X 线检查提示髓腔清晰;良:伤口拆线时仍有少许渗液,经数次更换敷料后痊愈,X 线检查提示髓腔较清晰;差:伤口分泌物较多,经久不愈,X 线检查提示髓腔模糊。优良率=(“优”的例数+“良”的例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

四、统计学处理

采用 SPSS 25.0 进行统计学分析。服从正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料以频数和百分率表示,两组间比较采用 Fisher 精确概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 两组急性血源性骨髓炎患儿一般资料对比

Table 1 Comparison of general profiles between two groups of AHO children

分组	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别(例)		侧位(例)		入院前症状持续时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	脓液 MRSA 培养阳性 [$n(\%)$]
		男	女	左侧	右侧		
术式 I 组($n=17$)	6.63 ± 2.12	8	9	8	9	4.32 ± 2.41	4(23.53)
术式 II 组($n=18$)	6.11 ± 3.63	10	8	9	9	6.38 ± 3.82	2(11.11)
t 值	0.513	-		-		-1.895	-
P 值	0.611	0.740		1.000		0.067	0.402
分组	术前 WBC 值 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)		术前 CRP 值 ($\bar{x} \pm s$, mg/L)		术前 PCT 值 ($\bar{x} \pm s$, $\mu g/L$)		术前 ESR 值 ($\bar{x} \pm s$, mm/hr)
术式 I 组($n=17$)	13.05 ± 3.99		38.26 ± 29.88		0.61 ± 0.37		68.90 ± 29.25
术式 II 组($n=18$)	11.38 ± 3.54		32.36 ± 37.75		0.45 ± 0.53		58.88 ± 33.77
t 值	1.312		0.511		1.030		0.936
P 值	0.199		0.613		0.311		0.356

注 AHO:急性血源性骨髓炎;MRSA:耐甲氧西林金黄色葡萄球菌;WBC:白细胞;CRP:C 反应蛋白;PCT:降钙素原;ESR:血沉;-:代表采用 Fisher 精确概率法

结 果

一、两组治疗结果

术式 I 组住院天数为(21.32 ± 9.12)d,发热持续时间为(5.20 ± 5.11)d,引流管留置时间为(8.59 ± 1.33)。术后白细胞恢复正常时间为(5.21 ± 4.93)d,CRP 恢复正常时间为(6.23 ± 4.15)d,降钙素原恢复正常时间为(8.15 ± 7.25)d,血沉恢复正常时间为(23.87 ± 12.56)d。1 例于术后 3 个月复发,予再次手术后随访至今未再复发,1 例腓骨骨髓炎患儿出现切口红肿渗液,经换药后切口愈合。无一例慢性骨髓炎或病理性骨折病例。

术式 II 组住院天数为(23.11 ± 10.30)d,发热持续时间为(4.06 ± 5.79)d,引流管留置时间为(6.28 ± 1.27)d。术后白细胞恢复正常时间为(4.78 ± 4.67)d,CRP 恢复正常时间为(5.61 ± 3.37)d,降钙素原恢复正常时间为(10.89 ± 10.25)d,血沉恢复正常时间为(21.00 ± 13.33)d。2 例于术后 2 个月左右复发,其中 1 例予再次手术、1 例单纯予抗生素保守治疗,均未再复发;1 例跟骨骨髓炎患儿出现切口红肿、渗液,予 VSD 负压持续引流 7 d 后切口愈合。无一例慢性骨髓炎、病理性骨折病例出现。

术式 I 组引流管留置时间明显长于术式 II 组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。两组患儿在发热持续时间、住院天数以及术后 WBC、CRP、PCT、ESR 降至正常的时间、术后骨髓炎复发率、切口感染发生率上比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

二、两组疗效评估结果

术式 I 组中,疗效评估为优 15 例,良 1 例,差 1

例,优良率为 94.12%。术式 II 组中,疗效评估为优 15 例,良 1 例,差 2 例,优良率为 88.89%,两组疗效优良率差异无统计学意义($P > 0.05$)。

典型病例照片见图 1。

讨 论

AHO 的发病可能是隐匿性的,其临床表现多样,查体结果往往不具有很高特异性^[7]。临床对于疑似 AHO 的患儿应常规行血培养,但血培养阳性率不高,文献报道仅 30%~50%^[8-9]。可在使用抗生素前抽取血标本以提高其阳性率。手术取病灶细菌培养的阳性率达 86%^[10]。本研究血培养阳性率仅 20%,病灶培养阳性率达 74.29%。文献报道金黄色葡萄球菌是 AHO 最常见病原菌,本研究结果与之相符^[11]。中国细菌耐药监测网数据显示,我国儿童 MRSA 分离率为 29.3%~30.9%^[12-14]。

AHO 患儿 WBC、CRP、PCT 和 ESR 常升高。CRP 于发病 48 h 以内达高峰,经有效抗生素治疗后 6 h 下降,一般 7~10 d 恢复正常。ESR 升高缓慢,一般在发病 3~5 d 后达高峰,2~3 周内逐渐下降,有效抗生素治疗 6 周后恢复正常^[15]。ESR 和 CRP 诊断骨髓炎灵敏度达 98%,但其特异度较低^[16]。早期 AHO 患儿的 X 线表现并不典型,可表现为局部软组织肿胀,骨质破坏一般在发病后 10~14 d 出现,扁骨骨质异常可于发病 4~6 周后出现^[17]。MRI 是 AHO 影像学检查的最佳选择,有极高灵敏度(97%~100%)及特异度(92%)^[3,18-19]。MRI 可以发现 AHO 的骨髓水肿、髓腔积液、骨膜下脓肿、肌层软组织水肿及脓肿、周围关节积液等异常信号,有助于确定治疗方案及指导手术切口入路、病灶清理

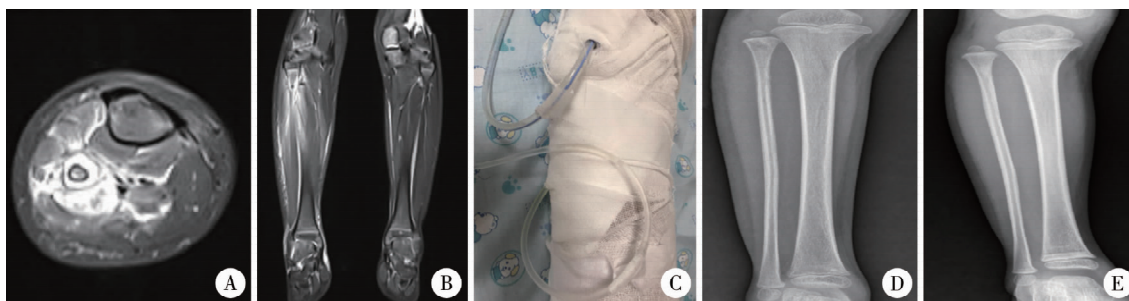
表 2 两组急性血源性骨髓炎患儿治疗结果比较

Table 2 Comparison of therapeutic outcome parameters between two groups of AHO children

分组	发热天数 ($\bar{x} \pm s, d$)	住院天数 ($\bar{x} \pm s, d$)	引流管留置时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	术后 WBC 降至正常时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	术后 CRP 降至正常时间 ($\bar{x} \pm s, d$)
术式 I 组($n=17$)	5.20 ± 5.11	21.32 ± 9.12	8.59 ± 1.33	5.21 ± 4.93	6.23 ± 4.15
术式 II 组($n=18$)	4.06 ± 5.79	23.11 ± 10.30	6.28 ± 1.27	4.78 ± 4.67	5.61 ± 3.37
t 值	0.616	-0.543	5.256	0.265	0.486
P 值	0.542	0.591	0.000	0.793	0.630

分组	术后 PCT 降至正常时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	术后 ESR 降至正常时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	术后复发情况 [$n(\%)$]	切口感染情况 [$n(\%)$]
术式 I 组($n=17$)	8.15 ± 7.25	23.87 ± 12.56	1(5.89)	1(5.89)
术式 II 组($n=18$)	10.89 ± 10.25	21.00 ± 13.33	2(11.11)	1(5.56)
t 值	-0.908	0.655	-	-
P 值	0.370	0.517	1.000	1.000

注 AHO:急性血源性骨髓炎;WBC:白细胞;CRP:C 反应蛋白;PCT:降钙素原;ESR:血沉;-:代表采用 Fisher 精确概率法



注 A: MRI 横断面 T2W 像显示腓骨上段及周围软组织高信号影,提示存在积液、水肿; B: MRI 冠状位 T2W 像显示腓骨上段及周围软组织高信号影; C: 术后留置冲洗管及引流管外观照; D: 术后 2 周 X 线片腓骨上段骨质见低密度破坏灶(箭头); E: 术后 6 个月 X 线片提示腓骨上段破坏骨质已修复

图 1 1 例 3 岁 9 个月男性右腓骨近端急性血源性骨髓炎患儿手术前后影像学照片及开窗减压 + 病灶清除 + 灌洗负压引流照片

Fig. 1 Images of a 45-month-old AHO boy at right proximal fibula before and after surgery and fenestration decompression plus lesion clearance and continuous douche plus vacuum drainage

范围等。对于疑似 AHO 应行 X 线检查以识别或排除引起骨骼病变的其他疾病(如骨肿瘤或骨折),并尽快完善 MRI 检查以明确诊断^[11]。

早期诊断 AHO 意义重大。研究表明延迟治疗 5 d 可导致严重并发症^[20]。儿童急性骨髓炎需要较长时间的抗生素治疗。一旦影像学检查提示骨髓下脓肿或髓腔内脓肿形成,则手术变得至关重要^[21]。2009 年 Copley^[22]曾提出开窗减压 + 病灶刮除的手术方式,具体方法为:用骨刀凿除一个 1 cm × 1 cm 至 2 cm × 4 cm 不等骨窗,用刮勺刮除污染坏死组织,留置引流管 7 ~ 10 d。之后 Qin 等^[23]提出增加冲洗髓腔 + 负压吸引可以减少复发,建议采用开窗减压 + 病灶刮除 + 灌洗负压引流的方法。本院于 2017 年前均采用开窗减压 + 病灶刮除 + 灌洗负压引流的方式治疗儿童急性血源性骨髓炎,虽然疗效较好,但灌洗负压引流存在治疗周期长、治疗过程繁琐、患儿生活及日常护理不方便等问题。宋宝健等^[4]认为传统冲洗治疗时间长,引流管容易堵塞,需频繁换药,费时费力,且引流效果欠佳,增加患儿痛苦,提出将封闭负压引流技术(vacuum sealing drainage, VSD)应用于 AHO 患儿,但 VSD 装置增加了患儿家庭经济压力,大部分医院负压装置需连接到墙壁的负压孔,患儿搬动不方便。另外,医务人员需频繁检查 VSD 装置是否存在漏气,仪表盘上负压值是否出现偏差等,也大大增加了工作量^[4]。2018 年以后本院改用单纯开窗减压 + 病灶刮除的方式治疗 AHO,术后不再持续冲洗髓腔常规,仅留置负压引流管。该方式可以更早拔出引流管,方便护理人员及家属照护,也减轻了患儿痛苦,减少了医务人员工作量。本研究结果显示,采取了灌洗负压引流的患儿引流管留置时间明显长于未行灌洗负压引流的患儿,且差异有统计学意义($P < 0.001$)。

两组患儿在术后监测指标(包括住院天数,发热持续时间,术后 WBC、CRP、PCT、ESR 降至正常时间,急性骨髓炎复发率,切口感染的发病率)上比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。同时,两组患儿在术后疗效优良率上比较,差异也无统计学意义($P > 0.05$)。说明术后是否持续灌洗负压引流对于儿童急性骨髓炎术后疗效并无显著影响,反而灌洗负压引流费时费力,延长了引流管留置时间,增加了患儿痛苦和医护人员工作量。因此我们认为,急性血源性骨髓炎患儿必须手术治疗时可采取开窗减压 + 病灶刮除的方式,而无需行灌洗负压引流。

本研究存在以下不足:①本研究为回顾性研究,不同时间段术者对手术指征的把握及手术细节的处理可能存在细小差别,可能会对治疗结果产生影响;②两组样本量均偏小,可能使结果产生偏倚。

综上所述,灌洗负压引流并不能提高儿童急性血源性骨髓炎的手术疗效,反而延长引流管留置时间,单纯开窗减压 + 病灶刮除适用于具有手术适应证的 AHO 患儿,疗效可靠且操作简便。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王怀铿、黄少敏负责文献检索,王怀铿、裴新红负责论文设计,王怀铿、檀鲁健负责数据收集,王怀铿、梁龙芳负责研究结果分析与讨论,王怀铿、黄少敏负责论文撰写;裴新红负责全文知识性内容的审读与修正

参 考 文 献

- [1] Yeo A, Ramachandran M. Acute haematogenous osteomyelitis in children[J]. BMJ, 2014, 348: g66. DOI: 10.1136/bmj.g66.
- [2] Martin AC, Anderson D, Lucey J, et al. Predictors of outcome in pediatric osteomyelitis: five years experience in a single tertiary center[J]. Pediatr Infect Dis J, 2016, 35(4): 387-391. DOI: 10.1097/INF.0000000000001031.
- [3] Thakolkaran N, Shetty AK. Acute hematogenous osteomyelitis in children[J]. Ochsner J, 2019, 19(2): 116-122. DOI: 10.31486/toj.18.0138.

- [4] 宋宝健,王强,冯伟,等.持续冲洗结合负压封闭引流治疗儿童急性血源性骨髓炎[J].临床小儿外科杂志,2017,16(3):238-241. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.009.
- Song BJ, Wang Q, Feng W, et al. Efficacy of continuous douche plus vacuum sealing drainage for acute hematogenous osteomyelitis in children[J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(3):238-241. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.009.
- [5] 化昊天,王新卫,张磊,等.骨皮质开窗病灶清除联合抗生素硫酸钙治疗儿童急性血源性骨髓炎 29 例[J].中国中医骨伤科杂志,2022,30(4):38-42.
- Hua HT, Wang XW, Zhang L, et al. Fenestration of bone cortex plus antibiotics calcium sulfate for acute hematogenous osteomyelitis: a report of 29 cases[J]. Chin J Tradit Med Traumatol Orthop, 2022, 30(4):38-42.
- [6] Vaughan PA, Newman NM, Rosman MA. Acute hematogenous osteomyelitis in children[J]. J Pediatr Orthop, 1987, 7(6):652-655.
- [7] Harris JC, Caesar DH, Davison C, et al. How useful are laboratory investigations in the emergency department evaluation of possible osteomyelitis? [J]. Emerg Med Australas, 2011, 23(3):317-330. DOI:10.1111/j.1742-6723.2011.01413.x.
- [8] DeRonde KJ, Giroto JE, Nicolau DP. Management of pediatric acute hematogenous osteomyelitis, part I: antimicrobial stewardship approach and review of therapies for methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, and *Kingella kingae*[J]. Pharmacotherapy, 2018, 38(9):947-966. DOI:10.1002/phar.2160.
- [9] McCarthy JJ, Dormans JP, Kozin SH, et al. Musculoskeletal infections in children: basic treatment principles and recent advancements[J]. Instr Course Lect, 2005, 54:515-528. DOI:10.2106/00004623-200404000-00028.
- [10] Zhorne DJ, Altobelli ME, Cruz AT. Impact of antibiotic pretreatment on bone biopsy yield for children with acute hematogenous osteomyelitis[J]. Hosp Pediatr, 2015, 5(6):337-341. DOI:10.1542/hpeds.2014-0114.
- [11] 中华医学会儿科学分会感染学组,中华儿科杂志编辑委员会.儿童急性血源性骨髓炎治疗专家共识[J].中华儿科杂志,2022,60(8):745-750. DOI:10.3760/cma.j.cn112140-20220214-00118.
- Subspecialty Group of Infectious Diseases, Branch of Pediatrics, Chinese Medical Association; Editorial Board, Chinese Journal of Pediatrics; Expert Consensus on Managing Acute Hematogenous Osteomyelitis in Children[J]. Chin J Pediatr, 2022, 60(8):745-750. DOI:10.3760/cma.j.cn112140-20220214-00118.
- [12] 胡付品,郭燕,朱德妹,等.2020 年 CHINET 中国细菌耐药监测[J].中国感染与化疗杂志,2021,21(4):377-387. DOI:10.16718/j.1009-7708.2021.04.001.
- Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. CHINET surveillance of bacterial resistance: results of 2020[J]. Chin J Infect Chemother, 2021, 21(4):377-387. DOI:10.16718/j.1009-7708.2021.04.001.
- [13] 胡付品,郭燕,朱德妹,等.2019 年 CHINET 三级医院细菌耐药监测[J].中国感染与化疗杂志,2020,20(3):233-243. DOI:10.16718/j.1009-7708.2020.03.001.
- Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. CHINET surveillance of bacterial resistance across tertiary hospitals in 2019[J]. Chin J Infect Chemother, 2020, 20(3):233-243. DOI:10.16718/j.1009-7708.2020.03.001.
- [14] Hu FP, Guo Y, Yang Y, et al. Resistance reported from China antimicrobial surveillance network (CHINET) in 2018[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2019, 38(12):2275-2281. DOI:10.1007/s10096-019-03673-1.
- [15] Peltola H, Unkila-Kallio L, Kallio MJ. Simplified treatment of acute staphylococcal osteomyelitis of childhood. The Finnish Study Group[J]. Pediatrics, 1997, 99(6):846-850. DOI:10.1542/peds.99.6.846.
- [16] Whyte NS, Bielski RJ. Acute hematogenous osteomyelitis in children[J]. Pediatr Ann, 2016, 45(6):e204-e208. DOI:10.3928/00904481-20160428-01.
- [17] Peltola H, Pääkkönen M. Acute osteomyelitis in children[J]. N Engl J Med, 2014, 370(4):352-360. DOI:10.1056/NEJM-ra1213956.
- [18] Iliadis AD, Ramachandran M. Paediatric bone and joint infection[J]. EFORT Open Rev, 2017, 2(1):7-12. DOI:10.1302/2058-5241.2.160027.
- [19] Saavedra-Lozano J, Falup-Pecurariu O, Faust SN, et al. Bone and joint infections[J]. Pediatr Infect Dis J, 2017, 36(8):788-799. DOI:10.1097/INF.0000000000001635.
- [20] Chiappini E, Mastrangelo G, Lazzeri S. A case of acute osteomyelitis: an update on diagnosis and treatment[J]. Int J Environ Res Public Health, 2016, 13(6):539. DOI:10.3390/ijerph13060539.
- [21] Street M, Puna R, Huang M, et al. Pediatric acute hematogenous osteomyelitis[J]. J Pediatr Orthop, 2015, 35(6):634-639. DOI:10.1097/BPO.0000000000000332.
- [22] Copley LAB. Pediatric musculoskeletal infection: trends and antibiotic recommendations[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2009, 17(10):618-626. DOI:10.5435/00124635-200910000-00004.
- [23] Qin CH, Zhang HA, Chee YH, et al. Comparison of the use of antibiotic-loaded calcium sulphate and wound irrigation-suction in the treatment of lower limb chronic osteomyelitis[J]. Injury, 2019, 50(2):508-514. DOI:10.1016/j.injury.2018.10.036.
- (收稿日期:2023-09-10)
- 本文引用格式:**王怀铿,黄少敏,梁龙芳,等.灌洗负压引流在儿童急性血源性骨髓炎开窗减压加病灶清除术中的应用[J].临床小儿外科杂志,2024,23(8):757-762. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202309018-010.
- Citing this article as:** Wang HK, Huang SM, Liang LF, et al. Application of continuous douche plus vacuum drainage for acute hematogenous osteomyelitis in children with fenestration decompression and lesion clearance[J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(8):757-762. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202309018-010.