

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.06.025

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.06.025>

不同节律踝泵运动在下肢中心静脉导管置管患儿中的应用效果

吴雯娟, 林嘉, 冯晓艳, 蹇英, 朱亭立

(无锡市儿童医院儿童重症监护室, 江苏 无锡 214023)

[摘要] 目的: 旨在筛选和优化下肢中心静脉导管(central venous catheter, CVC)置管患儿踝泵运动的操作规范。方法: 共纳入2018年1月至2019年12月在无锡市儿童医院行下肢CVC的患儿92例, 随机分为4组(每组23例), 并采用不同节律的踝泵运动: A组跖屈2 s、背伸2 s, B组跖屈3 s、背伸3 s, C组跖屈4 s、背伸4 s, D组跖屈5 s、背伸5 s。比较不同节律的踝泵运动对患儿CVC相关并发症[包括深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)]的发生率、股静脉血管直径、血流峰速度和肢体肿胀发生率的影响。结果: 4种不同节律的踝泵运动对患儿CVC相关性并发症无明显影响($P>0.05$)。4种不同节律的踝泵运动对患儿股静脉的血管直径和血流峰速度有不同程度的影响, 其中跖屈5 s、背伸5 s节律的踝泵运动能够明显扩张患儿股静脉血管直径, 增加股静脉血流峰速度($P<0.05$)。而且跖屈5 s、背伸5 s节律的踝泵运动能够明显减少患儿的肢体肿胀发生率($P<0.05$)。结论: 跖屈5 s、背伸5 s是适合CVC患儿踝泵运动的最佳节律, 能够有效扩张静脉, 增加血流速度, 降低肢体肿胀发生率。

[关键词] 踝泵运动; 节律; 中心静脉置管

Effect of ankle pump exercise with different rhythm on central venous catheter catheterization of lower extremity

WU Wenjuan, LIN Jia, FENG Xiaoyan, JIAN Ying, ZHU Tingli

(Department of PICU, Wuxi Pediatric Hospital, Wuxi Jiangsu 214023, China)

Abstract **Objective:** To screen and optimize the operation standard of ankle pump in children with lower extremities central venous catheter (CVC). **Methods:** A total of 92 children with lower extremities CVC were included in this study, who were treated at our hospital from January 2018 to December 2019. All the children were randomly divided into four groups with 23 cases in each group, and given ankle pump exercise with different rhythms. Group A: plantar flexion 2 s, dorsiflexion 2 s; group B: plantar flexion 3 s, dorsiflexion 3 s; group C: plantar flexion 4 s, dorsiflexion 4 s; group D: plantar flexion 5 s, dorsiflexion 5 s. Effects of ankle pump exercise with different rhythms on the occurrence of CVC-related complications in children [including the incidence of deep vein thrombosis (DVT)], femoral vein vessel diameter, blood flow peak velocity and the incidence of limb swelling were compared.

收稿日期 (Date of reception): 2020-01-29

通信作者 (Corresponding author): 林嘉, Email: 157620428@qq.com

基金项目 (Foundation item): 南京医科大学科技发展基金 (NMUB2018353)。This work was supported by the Science and Technology Development Funding of Nanjing Medical University, China (NMUB2018353).

Results: Different rhythms had no significant effect on CVC related complications ($P>0.05$), while had different effects on the diameter and peak velocity of femoral vein in children. Among them, ankle pump rhythms with 5 s for plantar flexion and 5 s for dorsal extension could significantly expand the diameter of femoral vein and increase the peak velocity of femoral vein blood flow ($P<0.05$). In addition, ankle pump exercise with 5 s for plantar flexion and 5 s for dorsal extension could significantly reduce the incidence of limb swelling ($P<0.05$). **Conclusion:** The rhythm of 5 s for plantar flexion and 5 s for dorsal extension is the best rhythms for ankle pump exercise in children with CVC catheterization, which can effectively dilate veins, increase blood flow velocity and reduce the incidence of limb swelling.

Keywords ankle pump exercise; rhythm; central vein catheterization

中心静脉导管(central venous catheter, CVC)是患儿发生深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)重要的危险因素之一^[1]。研究^[2]显示:股静脉置管患者中央导管相关性血流感染的发生率高,因此不推荐首选股静脉置管,而儿童的实践标准中无明确的建议。小儿股静脉具有管腔粗大、位置固定、走行直、周围无重要结构、穿刺时间短、操作容易、成功率高等特点^[3],是目前儿童CVC置管时最常用的血管,广泛用于儿科重症患者的抢救与静脉输液治疗^[4-5]。重症患儿在置管保留期间配合度和依从性差,且患儿入院时病情危重,需要较长时间入住ICU并有CVC(尤其是股静脉),为DVT的高危人群^[5]。

踝泵运动能够有效预防成人下肢DVT^[6]。抗栓治疗及预防血栓形成指南中也推荐踝泵运动应用于下肢DVT的高危患者^[7]。目前针对儿童患者的踝泵运动尚无标准化的操作规范。针对成人的踝泵运动操作流程为:踝关节背伸、跖屈和旋转活动,患者取平卧位,先最大角度地向上勾脚,使脚尖朝向自己,保持10 s;用力绷脚,脚尖尽力向下踩,在最大位置保持10 s;踝关节旋转10 s。以上各个动作成人清醒患者可以在指导后自主进行^[8-11]。儿童患者进行踝泵运动主要依赖于护理人员执行的被动运动。成人的运动节律是否适用于儿童,尚无定论,需要进一步实验证实。

本研究对下肢CVC置管患儿采用不同节律的踝泵运动,并比较不同节律的踝泵运动对患儿CVC相关并发症的发生率(包括DVT发生率)、股静脉血管直径、血流峰速度及肢体肿胀发生率的影响,筛选出最佳的节律,以进一步优化儿童踝泵运动的操作规范。

1 对象与方法

1.1 对象

纳入标准:在无锡市儿童医院治疗并行下肢CVC置管的患儿;有一定依从性,能配合完成训练的患儿。排除标准:高血糖或糖尿病患儿;血液黏稠度异常患儿;凝血功能障碍患儿。所有患儿随机分为4组,采用不同节律的踝泵运动。A组跖屈2 s、背伸2 s, B组跖屈3 s、背伸3 s, C组跖屈4 s、背伸4 s, D组跖屈5 s、背伸5 s。本研究经无锡市儿童医院医学伦理委员会批准同意,患儿监护人均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 研究条件

人员:踝泵运动和导管维护由在PICU工作满3年以上经培训合格的护理人员按治疗规范维护。床边多普勒超声由有超声操作资质,且操作熟练的临床医生完成。

监测的设备:迈瑞公司制造的床边多普勒超声机,型号UMT-400。

1.2.2 干预方案

患儿取平卧位,护理人员给予患儿双下肢进行被动踝关节跖屈、背伸和旋转活动:先最大角度地向上勾脚,使脚尖朝向患儿(跖屈);后用力绷脚,脚尖尽力向下踩(背伸);踝关节旋转10 s(旋转)。操作中,注意患儿的保暖。每天进行踝泵运动3次(分别为早、中、晚餐后1 h进行),每次8~10组。

1.2.3 监测方法

研究者使用便携式全数字彩色超声诊断仪(探头频率2.5~5.0 MHz)监测各组受试患儿在静息状

态下和不同节律跖屈、背伸运动时股静脉。研究者在超声监测下确定测量位置并标记(置管静脉无菌贴膜上方2~5 cm), 在B模式下沿血管走行作横切面显示, 冻结后截图, 测量并记录血管直径; 调至PW模式刷新后进入彩色血流多普勒模式, 沿血管走行作纵切面显示, 观察彩色多普勒血流情况, 待频谱曲线呈稳定波形后冻结并截图3个节点频谱曲线, 测量并记录血流速度和血管直径。患儿在病房完成所有操作。

每8 h测量双侧大腿周长, 在测量大腿周长时, 要保证测量部位的一致性, 规定在导管双翼部位绕大腿1周, 并做好标记。

1.2.4 观察指标

观察和记录两组患儿CVC置管相关并发症(导管相关性感染、血栓形成、静脉炎、穿刺点感染、渗液、导管破损、导管堵塞^[12])发生率; 肢体肿胀的发生率; 股静脉直径和血流峰速度。

1.3 统计学处理

采用SPSS 19.0进行数据统计和分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 多组间比较采用方差

分析, 两组间比较采用q检验; 计数资料以例(%)表示, 组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患儿基本情况

共纳入2018年1月至2019年12月期间在无锡市儿童医院行CVC置管的患儿92例。患儿均选择股静脉置管, 其中男61例, 女31例, 年龄(5.6 ± 2.2)岁。病因: 重症脑炎25例, 重症肺炎20例, 脓毒性休克26例, 外伤21例。所有患儿随机分为4组(每组23例)。各组患儿在一般临床资料方面差异无统计学意义($P > 0.05$, 表1), 具有可比性。

2.2 各组患儿CVC置管相关并发症发生率

各组患儿在并发症发生率方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。虽然A组、B组和C组各有不同的DVT形成的发生率, 均高于D组(发生率为0.0%), 但差异无统计学意义($P > 0.05$, 表2)。

表1 各组患儿一般临床资料

Table 1 Clinical data of each group

项目	A组(n=23)	B组(n=23)	C组(n=23)	D组(n=23)	P
性别/例					>0.05
男	15	14	15	17	
女	8	9	8	6	
年龄/岁	5.5 ± 2.1	5.8 ± 2.3	5.6 ± 1.9	5.3 ± 2.6	>0.05
病因/例					>0.05
重症脑炎	6	6	7	7	
重症肺炎	5	6	6	5	
脓毒性休克	6	7	5	5	
外伤	6	4	5	6	
导管直径/例					>0.05
1.7 mm	8	11	10	10	
2.3 mm	15	12	13	13	

表2 各组CVC置管相关并发症发生率

Table 2 Incidence of complications associated with CVC catheterization in each group

并发症	A组(n=23)/[例(%)]	B组(n=23)/[例(%)]	C组(n=23)/[例(%)]	D组(n=23)/[例(%)]	P
导管相关性血流感染	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	>0.05
DVT形成	2 (8.6)	2 (8.6)	1 (4.3)	0 (0.0)	>0.05
静脉炎	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	>0.05
穿刺点感染、渗液	0 (0.0)	1 (4.3)	1 (4.3)	0 (0.0)	>0.05
导管破损	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	>0.05
导管堵塞	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.3)	1 (4.3)	>0.05

2.3 不同节律对股静脉血管直径和血液峰速度的影响

与静息状态比较, 踝泵运动后各组患儿的股静脉血管直径均明显扩大。但无论静息状态下, 还是踝泵运动后, 各组患儿股静脉的血管直径差异无统计学意义($P>0.05$)。当以自身运动前后血管直径的差异作为指标进行比较时, D组患儿股静脉血管扩张程度明显大于其他3组($P<0.05$), 而其他3组运动前后股静脉血管直径的变化差异无统计学意义($P>0.05$, 表3)。

另外, 与静息状态比较, 踝泵运动后各组患儿股静脉血流峰速度均明显增加。但无论静息状态下, 还是踝泵运动后, 各组患儿股静脉血流峰速度差异无统计学意义($P>0.05$)。当以自身运

动前后股静脉血流峰速度变化作为指标进行比较时, 我们发现D组患儿股静脉血流峰速度变化程度明显大于其他3组($P<0.05$), 而其他3组运动前后股静脉血流峰速度变化差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.4 各组患儿肢体肿胀的发生率

A组有6例患儿出现肢体肿胀, 肢体肿胀发生率为26.1%, B组有5例患儿出现肢体肿胀, 肢体肿胀发生率为21.7%, C组有2例患儿出现肢体肿胀, 肢体肿胀发生率为8.7%, D组无患儿出现肢体肿胀, 肢体肿胀发生率为0.0%, D组患儿肢体肿胀发生率最低, 且明显低于A组和B组($P<0.05$)。

表3 不同节律对股静脉血管直径和血流峰速度的影响

Table 3 Effects of different rhythms on the diameter and peak velocity of femoral vein

项目	监测时机	A组(n=23)	B组(n=23)	C组(n=23)	D组(n=23)	P
血管直径/mm	静息	4.9 ± 0.3	4.8 ± 0.3	5.1 ± 0.2	4.9 ± 0.1	>0.05
	踝泵运动	5.2 ± 0.2	5.2 ± 0.1	5.6 ± 0.3	6.3 ± 0.4	>0.05
	差异	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.7 ± 0.2	1.5 ± 0.2	<0.05
血流峰速度/ ($\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$)	静息	16.1 ± 1.6	15.8 ± 1.0	16.3 ± 1.3	16.6 ± 1.6	>0.05
	踝泵运动	17.8 ± 1.9	18.0 ± 2.0	18.3 ± 2.0	21.6 ± 2.3	>0.05
	差异	2.1 ± 0.6	2.9 ± 0.8	2.7 ± 0.6	5.1 ± 0.8	<0.05

3 讨论

既往研究^[6-8]已证实: 踝泵运动能够有效预防成人下肢DVT。但其用于预防儿童下肢DVT的操作规范有待进一步确定和标准化。本研究将不同节律的踝泵运动应用于下肢CVC的患儿中, 观察

其应用效果, 以标准化适用于儿童的踝泵运动的操作规范。

本研究结果显示: 4种不同跖屈、背伸节律的踝泵运动对患儿股静脉血管直径和血流峰速度有不同程度的影响, 其中跖屈5 s、背伸5 s节律的踝泵运动的影响作用最大。这种节律的踝泵运动能

够明显扩张患儿股静脉血管直径, 而且可以明显增加股静脉血流峰速度。相对于成人标准, 修正后的踝泵运动在跖屈和背伸的保持时间均由成人标准的10 s缩短至2 s, 3 s, 4 s和5 s, 这主要是考虑到儿童的血管的特点。相比成人的血管, 儿童血管较细, 管腔较窄, 血管壁较薄, 因此背伸、跖屈的维持时间不宜过长^[13-14]。本研究结果显示: 相比其他3种节律的踝泵运动, 跖屈5 s、背伸5 s节律能够明显减少患儿的肢体肿胀发生率。笔者认为这主要与跖屈5 s、背伸5 s节律能够有效扩张血管, 增加血流速度有关。另外, 本研究还发现4种不同跖屈、背伸节律的踝泵运动对患儿CVC相关性并发症无明显影响。虽然A组、B组和C组各有不同的DVT形成的发生率, 均低于D组(发生率为0.0%), 但差异无统计学意义。这可能是因为在发生DVT形成的患儿例数较少, 无法体现出统计学差异。因此, 我们认为跖屈5 s、背伸5 s是适合预防CVC患儿下肢DVT形成的最佳踝泵运动的节律, 能够有效扩张静脉, 增加血流速度, 降低肢体肿胀发生率。

本研究尚有一些不足之处: 如纳入的病例数较少, 未对患儿进行长期的随访观察等, 这些因素都可能造成统计结果的偏倚以及研究结果的客观性。综上, 跖屈5 s、背伸5 s是适用CVC患儿的最佳踝泵运动节律。

参考文献

- 刘南芳. 肿瘤化疗患者PICC置管后常见并发症的原因分析及护理对策[J]. 中国医药指南, 2016, 14(19): 259-260.
LIU Nanfang. Cause analysis and nursing strategies of common complications after PICC placement in cancer chemotherapy patients[J]. Chinese Journal of Medicine Guide, 2016, 14(19): 259-260.
- Hamilton HC, Foxcroft DR. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring long-term intravenous therapy[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2007(3): CD004084.
- Sigaut S, Skhiri A, Stany I, et al. Ultrasound guided internal jugular vein access in children and infant: a meta-analysis of published studies[J]. Paediatr Anaesth, 2009, 19(12): 1199-1206.
- 王红, 卢慧芳, 戴海燕, 等. PICC护理门诊的实施与效果[J]. 护理管理杂志, 2013, 13(4): 297-298.
WANG Hong, LU Huifang, DAI Haiyan, et al. Implementation and effect of PICC nursing clinic[J]. Journal of Nursing Administration, 2013, 13(4): 297-298.
- 刘小荣. 儿童血栓性微血管病的诊断及治疗进展[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2016, 31(17): 1292-1295.
LIU Xiaorong. Diagnosis and treatment of thrombotic microangiopathy in children[J]. Chinese Journal of Applied Clinical Pediatrics, 2016, 31(17): 1292-1295.
- 王振强, 骆兴东, 任小芳, 等. 踝泵运动器对预防DVT形成促进下肢静脉回流的研究[J]. 泰山医学院学报, 2016, 37(1): 72-74.
WANG Zhenqiang, LUO Xingdong, REN Xiaofang, et al. The research of ankle pump on the prevention of DVT formation and the promotion of lower extremity venous return[J]. Journal of Taishan Medical College, 2016, 37(1): 72-74.
- 易小青, 傅爱凤, 付爱民, 等. 踝泵运动对预防外科术后患者深静脉血栓形成的临床研究[J]. 中国实用护理杂志, 2013, 29(16): 36-38.
YI Xiaoqing, FU Aifeng, FU Aimin, et al. Clinical study of ankle pump exercise on prevention of deep vein thrombosis in patients after surgery[J]. Chinese Journal of Practical Nursing, 2013, 29(16): 36-38.
- 王昕宇, 王真真, 苏丹, 等. 关于踝泵运动在预防深静脉血栓形成中的研究进展[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2017, 5(1): 972-973.
WANG Xinyu, WANG Zhenzhen, SU Dan, et al. Research Progress of ankle pump exercise in prevention of deep vein thrombosis[J]. Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 2017, 5(1): 972-973.
- 王新红. 分析踝泵运动护理预防剖宫产患者术后下肢深静脉血栓形成的具体效果[J]. 中国现代药物应用, 2017, 11(24): 179-180.
WANG Xinhong. Analysis of the specific effect of ankle pump exercise nursing on prevention of lower extremity deep vein thrombosis after cesarean section[J]. Chinese Journal of Modern Drug Application, 2017, 11(24): 179-180.
- 黄桂玉, 张龙, 张含凤, 等. 踝泵运动预防下肢深静脉血栓的有效性和最佳节律的循证探讨[J]. 循证护理, 2019, 5(9): 848-851.
HUANG Guiyu, ZHANG Long, ZHANG Hanfeng, et al. An evidence-based study on the effectiveness and optimal rhythm of ankle pump exercise in the prevention of lower extremity deep vein thrombosis[J]. Chinese Evidence-based Nursing, 2019, 5(9): 848-851.
- 冯周莲. 股骨干骨折踝泵运动节律的护理研究[J]. 现代医院, 2014, 6(7): 15-17.
FENG Zhoulian. Nursing research on ankle pump rhythm of femoral shaft fracture[J]. Modern Hospital, 2014, 6(7): 15-17.
- 刘盛萍, 宋爱玲. 国外社区护理模式对发展我国社区护理的启示[J]. 当代护士, 2011, 9(7): 6-8.
LIU Shengping, SONG Ailing. Enlightenment of overseas community nursing mode on the development of community nursing in China[J]. Today Nurse, 2011, 9(7): 6-8.

13. 李玖军, 赵莹. 儿童重症血栓性微血管病的诊断与治疗[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34(18): 1372-1376.
LI Jiujun, ZHAO Ying. Diagnosis and treatment of severe thrombotic microangiopathy in children[J]. Chinese Journal of Applied Clinical Pediatrics, 2019, 34(18): 1372-1376.
14. 蒋敏, 童祥飞, 余利萍. 小儿危重病人股静脉置管方法的探讨[J]. 护士进修杂志, 2008, 23(11): 1047-1049.
JIANG Min, TONG Xiangfei, YU Liping. Discussion on the method of femoral vein catheterization in children with critical illness[J]. Journal of Nurses Training, 2008, 23(11): 1047-1049.

本文引用: 吴雯娟, 林嘉, 冯晓艳, 蹇英, 朱亭立. 不同节律踝泵运动在下肢中心静脉导管置管患儿中的应用效果[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(6): 1489-1494. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.06.025

Cite this article as: WU Wenjuan, LIN Jia, FENG Xiaoyan, JIAN Ying, ZHU Tingli. Effect of ankle pump exercise with different rhythm on central venous catheter catheterization of lower extremity[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(6): 1489-1494. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.06.025