

• 研究报告 •

骨髓腔穿刺建立循环对心搏骤停患者自主循环恢复的影响

刘亚华 王立祥 孙鲲 马立芝 李会清

【关键词】 骨髓腔输注； 心肺复苏； 自主循环恢复

在心搏骤停患者的抢救治疗中,快速建立静脉通路并尽早给予复苏药物治疗与患者的复苏成功率密切相关,而且直接影响心肺脑复苏的效果。为了提高抢救的效果,国内外学者在心肺复苏(CPR)的流程、技术方面进行了大量研究。本研究中采用EZ-IO骨髓腔内注射系统经骨髓腔建立静脉通路,观察其对呼吸、心搏骤停患者的复苏效果,并与经锁骨下静脉和外周静脉输液通路复苏进行比较。

1 资料与方法

1.1 一般资料:采用队列研究与病例对照研究相结合的方法。选择2006年3月至2009年9月在本院急救医学中心抢救的58例心搏骤停患者。其中男36例,女22例;年龄18~65岁。纳入标准:明确诊断心搏骤停,并经院前急救人员进行基本生命支持者。排除无目击者病例及因外在原因放弃治疗者,除下肢骨折、膝关节置换术、局部皮肤感染或蜂窝织炎、截肢患者。按病因归类为心源性22例,呼吸系统9例,中毒及重症感染9例,中枢系统9例,溺水3例,电击伤及烧伤3例,其他3例。

1.2 一般处理及分组:常规行CPR,如开放气道、吸痰、气管插管呼吸机控制通气等。将入选的患者按随机数字表法分为骨髓腔输注组(IO组,20例)、锁骨下静脉输注组(SV组,20例)和外周静脉输注组(PV组,18例)3组。3组患者基本情况比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$;表1),有可比性。

1.3 输液通路的建立:IO组选择胫骨粗隆内侧1cm或1寸(同身寸)处为穿刺部位,应用EZ-IO骨髓腔内注射系统(美国Vidacare公司),以15G成人穿刺针穿刺,有落空感后拔出针芯,用注射

器回抽骨髓后,快速推注10ml生理盐水+1ml肾上腺素打开髓内通路并同时开展药物复苏,待病情缓解、血压回升后立即行静脉置管,静脉通路建立良好后尽早拔出骨髓腔内的输液针,骨髓腔穿刺针留置不超过24h。SV组采取常规Seldinger技术从锁骨下入路穿刺锁骨下静脉,置14G/18G ABLE一次性双腔无菌中心静脉导管(佛山南海百合医疗科技有限公司),成功后接输液器输液并应用抢救药物。PV组选择肢体外周静脉穿刺置入16G BD Insite一次性静脉留置针(苏州碧迪医疗器械有限公司),其余处理同SV组。记录上述方法从打开包装到液体输注开始的时间。

表1 3种输液通路复苏的心搏骤停患者基本情况比较

组别	例数	性别		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)
		男	女	
IO组	20	12	8	43.00±15.08
SV组	20	13	7	43.80±15.76
PV组	18	11	7	45.00±13.47

注:IO:骨髓腔输注,SV:锁骨下静脉输注,PV:外周静脉输注

1.4 评价及判定标准:对穿刺成功率、通路建立时间、自主循环恢复(ROSC)时间及24h复苏成功率进行比较。使用随机分配的输液装置在2次尝试内成功完成操作称为穿刺成功。ROSC标准:①可以触及大动脉搏动;②心电监护显示为有效心律;③收缩压 > 60 mm Hg

(1 mm Hg=0.133 kPa);具备上述3个条件为ROSC。24h复苏成功指ROSC维持 ≥ 24 h。

1.5 统计学处理:采用SPSS 12.0统计软件,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,用方差分析,计数资料用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

表2结果显示,3组心搏骤停至CPR起始时间及穿刺成功率差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。IO组通路建立时间明显短于SV组及PV组,PV组明显短于SV组,组间比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。IO组和PV组ROSC时间均明显快于SV组(均 $P < 0.01$),IO组与PV组比较无明显差异。IO组24h复苏成功率明显高于SV组和PV组(均 $P < 0.05$),而SV组与PV组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3 讨论

CPR成功率及最终预后与多种因素有关,在基本生命支持基础上给予药物复苏,如何选择快速、安全、有效的给药途径,确保复苏药物在最短时间内到达心脏发挥作用,已被认为是提高CPR成功率的重要保障。以往CPR时多采用外周静脉及锁骨下静脉作为复苏药物的给药途径,心搏骤停时循环停止,无心排量,血压测不出,外周静脉无充盈,此时静脉穿刺难度增加、耗时延长。有资料表明,与中心静脉给药途径相比,外周静脉给药后药物峰值降低、循环时间延长,药物到达中央循环时间需1~2 min^[1],

表2 3种输液通路复苏的心搏骤停患者心搏骤停至CPR起始时间及对患者CPR时效的比较

组别	例数	穿刺成功率(%)	心搏骤停至CPR起始时间($\bar{x} \pm s$, min)	通路建立时间($\bar{x} \pm s$, s)	ROSC时间($\bar{x} \pm s$, min)	24h复苏成功率(%)
IO组	20	100.0	9.80±5.70	28.00±6.91 ^{ad}	11.10±7.48 ^a	30.0 ^{bc}
SV组	20	95.0	10.35±6.05	461.60±82.40	21.33±9.33	20.0
PV组	18	94.4	10.17±5.53	56.89±20.42 ^a	12.88±8.74 ^a	22.2

注:CPR:心肺复苏,ROSC:自主循环恢复,IO:骨髓腔输注,SV:锁骨下静脉输注,PV:外周静脉输注;与SV组比较,^a $P < 0.01$,^b $P < 0.05$;与PV组比较,^c $P < 0.05$,^d $P < 0.01$

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.08.014
作者单位:100039北京,武警总医院急救医学中心
通信作者:王立祥,Email:wjjwjlw@163.com

而建立锁骨下静脉通路操作不易成功,且穿刺时间较建立外周静脉通路要长。心、脑以及其他重要器官遭受缺血缺氧性损害,最有效的 CPR 复苏时限为 4~6 min。在最短的时间内使复苏药物迅速作用于心脏,是 CPR 进程中重要的技术环节之一^[2]。故 2005 年国际 CPR 指南认为:6 岁以上的患者如在 90 s 内无法建立静脉通道,应立即建立骨髓腔输液通路^[3]。

骨内静脉丛是不塌陷的静脉丛,向骨髓腔穿刺注射药物后经过静脉丛吸收与锁骨下静脉给药相似,可以快速、安全、有效地给予复苏药物。Von Hoff 等^[4]通过成人已建立的骨髓腔输液通路或静脉通路一次性给予 5 mg 硫酸吗啡后测定不同时间点的药物浓度,发现两者血药峰浓度、峰时间和平均曲线下面积差异无统计学意义,说明分别经两条通路输注的硫酸吗啡具有生物等效性;不论对于婴幼儿还是成人,经骨髓腔用药的药代动力学、药效动力学与静脉用药等同,是一种静脉替代输液途径。骨髓腔能另辟蹊径,在外周静脉塌陷时仍能保持一定程度的开放,使复苏药物通过人体长骨骨髓内大量的静脉窦网,汇入全身静脉而到达心脏。本研究证实,IO 组的穿刺成功率要高于 PV 组及 SV 组,如增加样本量,可更好地反映组间差异。表明在 CPR 抢救过程中,经骨髓腔穿刺的成功率较其他两组具有一定优势。

心搏骤停患者脑复苏成功的关键取决于从发生心搏骤停至 ROSC 的时间。而 ROSC 时间取决于进行胸外按压基础生命支持的同时,尽早建立给药途径使复苏药物到达心脏,是缩短 ROSC 时

间、提高 CPR 成功率的基础。为拯救心搏骤停时重要器官缺血缺氧性损害,要求在最有效的 CPR 复苏时间内使复苏药物迅速作用于心脏。本试验中从 ROSC 时间及 24 h 复苏成功率方面对比了 3 组的 CPR 效果,表明 ROSC 时间是影响 CPR 效果的关键因素,IO 组在 30 s 内成功建立药物复苏通路,而 PV 组及 SV 组各需 1~3 min、5~7 min。本试验中使用的 EZ-IO 半自动骨髓腔内注射系统在电动驱动下穿刺瞬间即可进入骨髓腔内^[5]。另外,在建立骨髓腔通路过程中,不需要中断胸外按压、不影响体外心脏除颤,而锁骨下静脉通路操作很难做到上述两点。本试验显示,IO 组 24 h 复苏成功率明显高于 PV 组、SV 组,分析还与我们改良了 IO 预冲方法进行 CPR 抢救有关,即在骨穿针进入骨髓腔后,在常规 10 ml 生理盐水预充液中加入 1~2 mg 肾上腺素,在快速打开髓内通路的同时,使肾上腺素在第一时间进入循环,结果表明,在 CPR 抢救过程中,IO 组建立通路耗时最短,ROSC 时间最短,24 h 复苏成功率最高。

国际复苏联络委员会(ILCOR)总结多个前瞻随机研究的结果证实,不论是对于成人还是儿童,经骨髓腔通路都能进行安全、有效的液体复苏、药物输注以及血样本的实验室化验,并推荐在不能快速建立静脉通路进行抢救时,应立即建立骨髓腔通路给药^[6]。

骨髓腔通路的临床应用为无数的危重患者提供了生存机会,尤其在心搏骤停患者抢救中明显提高了 CPR 的成功率,不失为一种快速有效的 CPR 抢救技术。由于观念和技术的限制,多数临床医

师仍选择外周静脉、中心静脉作为复苏用药的主要途径,从某种意义上说,亦影响了 CPR 效果^[3]。这就要求人们不断改进 CPR 技术的同时,充分认识到时间是影响 CPR 效果的关键因素,采用骨髓腔通路就是确保心搏骤停患者在抢救的黄金时段及早给予复苏药物的重要举措。

参考文献

- [1] 何庆. 心肺复苏时的给药途径. 中华急诊医学杂志, 2007, 16: 223-224.
- [2] 王立祥, 程显声. 应重视超长心肺复苏. 中国危重病急救医学, 2002, 14: 195-196.
- [3] ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association. 2005 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 2005, 112: N1-203.
- [4] Von Hoff DD, Kuhn JG, Burris HA 3rd, et al. Does intraosseous equal intravenous? A pharmacokinetic study. *Am J Emerg Med*, 2008, 26: 31-38.
- [5] Brenner T, Bernhard M, Helm M, et al. Comparison of two intraosseous infusion systems for adult emergency medical use. *Resuscitation*, 2008, 78: 314-319.
- [6] International Liaison Committee on Resuscitation. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients; pediatric basic and advanced life support. *Pediatrics*, 2006, 117: e955-977.

(收稿日期: 2009-10-16)

(本文编辑: 李银平)

• 科研新闻速递 •

美罗培南用于接受高容量连续性静-静脉血液滤过的严重脓毒症患者时须维持恒定剂量

澳大利亚学者最近研究了脓毒症危重患者在接受高容量(≥ 4 L/h)连续性静-静脉血液滤过(CVVHF)时美罗培南的药代动力学,并观察美罗培南标准给药方案(1 000 mg/8 h 静脉输入)能否满足例如类鼻疽杆菌(其最低抑菌浓度为 4 mg/L)这类非敏感菌的治疗;并将试验中实测的清除率与之前研究中低流量(1~2 L/h)交换时的清除率进行比较。研究者选择 10 例符合要求的患者作为研究对象,收集患者接受高容量 CVVHF 治疗前后的血液、超滤液及尿液样本。采用非房室分析方法测定美罗培南的药代动力学。10 例研究对象的平均年龄为 56.6 岁,平均体重为 70.0 kg,急性生理学与慢性健康状况评分系统 I (APACHE I) 评分为 25 分。研究结果显示,美罗培南的终末半衰期为 4.3 h (2.9~3.6 h),终末分布容积为 0.2 L/kg (0.2~0.3 L/kg),血药浓度为 7.7 mg/L (6.2~12.9 mg/L),总清除率为 6.0 L/h (5.2~6.2 L/h),血液滤过清除率为 3.5 L/h (3.4~3.9 L/h)。试验中发现超滤流量可作为一项特定指标说明不同剂量美罗培南应用时血液滤过清除率之间的差别(相关系数 r 为 0.89)。研究者认为:美罗培南在接受高容量 CVVHF 治疗的患者体内血药浓度显著下降,当治疗如类鼻疽杆菌这类非敏感菌时,美罗培南须按照 1 000 mg/8 h 这一恒定剂量给药才能维持充足的血药浓度。

方涛, 编译自《Antimicrob Agents Chemother》, 2010-05-17(电子版); 胡森, 审校