

骨髓腔穿刺驱动器:快捷建立循环通路的好推手

王立祥 郑静晨

【关键词】 骨髓腔穿刺驱动器; 循环通路

在临床急危重病抢救中,特别是进行心肺复苏(CPR)时,能否及时、有效地建立输液通道直接关系到救治的成功与否。如何合理选择快速、安全、有效的给药途径,是确保临床药物在最短时间内抵达循环的一个重要保证。

近年来,骨髓腔内输注(IO)这一急救输注方式被国外急救组织广泛应用,而在我国,关于危重患者急诊急救中应用IO的报道并不多。究其原因,多是因为目前所使用的骨髓腔穿刺装置有一定的缺陷,如手动装置费力耗时,电动装置价格昂贵等,这也成为其难以普及应用的主要因素之一。我们研制的骨髓腔穿刺驱动装置弥补了以上不足,为IO提供了坚实的保障和充足的动力,经临床初步应用取得了较好效果,被临床医师誉为是利于骨髓腔穿刺成功、快速建立循环通路的好推手。

1 骨髓腔穿刺驱动器的设计(图1)

骨髓腔穿刺驱动装置外形酷似一把手枪,由穿刺针插座、外旋转件、外壳、复位弹簧、内旋杆、止逆轮、弹簧、止逆片、手柄组成,具体组合为:穿刺针插座在外旋转件的前面,用来连接骨髓腔穿刺针;外旋转件的内腔有螺纹与内旋杆上的螺纹配套,并可以在内旋杆上旋转滑动;在内旋杆的外面、外旋转件和止逆轮之间有一根复位弹簧;内旋杆后端有一个止逆轮;止逆片的一端镶嵌在外壳上,另一端搭接在止逆轮的齿上;弹簧片压在止逆片上面;手柄与外壳共同支撑内旋杆的后端。

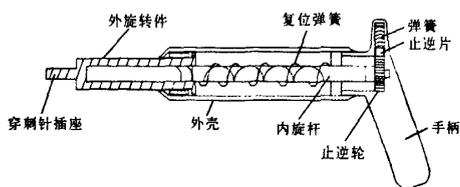


图1 骨髓腔穿刺驱动装置结构示意图

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.08.001

基金项目:国家实用新型专利(2010 2 0127503.2)

作者单位:100039 北京,武警总医院急救医学中心(王立祥);中国国际救援队(郑静晨)

Email:wjwjlx@163.com

2 骨髓腔穿刺驱动器的实施

骨髓腔穿刺驱动装置主要是通过螺旋推进的逆向或正向原理,借助人力推进的压力产生向前的旋转作用,为各种骨髓腔穿刺针提供驱动力,在这种力的作用下将骨髓腔穿刺针便捷地穿入骨髓腔内,进行快速静脉给药补液。通过选点消毒、连接穿刺针、垂压进针、旋转推进、直入骨髓腔等操作步骤来实施。临床应用时,手握手柄向前推压,由于内旋杆上的螺纹与外旋转件上的螺纹斜面相互作用,产生旋转力矩,导致外旋转件正向旋转,而内旋杆逆向旋转。但是由于弹簧片向下压住了止逆片,卡住了止逆轮,使内旋杆不能逆向旋转,而外旋转件除穿刺针的少许阻力外,没有其他阻力,因此,外旋转件将按正向旋转,从而带动穿刺针在骨骼上转动,在挤压和转动的双重作用下,穿刺针向骨骼内部钻入。当手臂撤除推压力后,复位弹簧的弹力将使外旋转件和内旋杆做相反的运动,这时穿刺针受到的夹持阻力会大于内旋杆的正向旋转力矩,止逆片不会阻止内旋杆的正向旋转,因此内旋杆将做正向旋转,穿刺针在骨骼内基本不动,器械完成复位,手臂再次施加推力,穿刺针又可正向转动。如此反复几次,即可穿入骨髓腔内。

3 骨髓腔穿刺驱动器的应用

骨髓腔穿刺驱动器为IO提供了重要保证,它驱使穿刺针便捷、顺利进入骨髓腔,迅速完成循环通路的建立。在院前和院内所有患者中,大约有5%~10%在建立血管通路时是困难的。而在抢救患者的过程中,快速建立血管通路是挽救生命的重要环节。目前,在院前的急救过程中,医师和护士越来越多地使用骨髓腔内血管通路代替浅表静脉穿刺,而不是中心静脉插管代替浅表静脉穿刺。在院内,浅表静脉穿刺失败后一般可选择中心静脉插管建立血管通路,但中心静脉插管耗费时间长,还需要有经验的医师操作,而且可能发生如感染、血栓等并发症。骨髓腔内血管通路的建立,可使液体和药物在几秒钟内到达中央循环系统。因此,在院内急救中,建立骨髓腔内血管通路也是快速、安全、有效的方法。骨髓腔

穿刺驱动器的临床应用弥补了以往手动和电动骨髓腔穿刺器具的不足,真正成为快速建立骨髓腔内血管通路的好推手,尤其适用于心搏骤停、重度水肿、创伤失血性休克、脱水、脓毒症、严重烧伤、癫痫发作等患者,便于在院前急救、战伤抢救和基层医院开展应用。

4 骨髓腔穿刺驱动器的展望

自 1922 年 Drinder 等^[1]发现骨髓腔隙丰富的静脉窦能使灌注到其内的物质经循环吸收,提出骨髓腔输液技术以来,IO 的发展经历了诸多曲折的过程。1941 年 Tocantins 等^[2]将 IO 首次用于临床,在儿童及新生儿急救中起到重要的作用,倍受人们关注。到二战时期,IO 输液已作为常规急救技术被大量应用于成人战创伤抢救中。而到 1950 年后,由于静脉插管技术广泛应用于抢救患者,IO 逐渐不被重视,淡出人们的视线。1970 年后,由于在急救中发现患儿难以建立通道,病死率较高,且成年人心脏停搏时抢救药物的给予也较困难,因此,IO 通道的建立重新受到重视,成为美国儿科生命支持的标准技能之一^[3-4],被列入美国心脏病学会(AHA)生命支持的训练课程,近年来已逐渐成为欧美国家多数医疗组织培训医疗急救人员的基本内容之一。骨髓腔穿刺系统的研发以及在成人急救中的应用得到进一步的关注^[5-7]。2005 年 AHA CPR 指南指出复苏药物可经静脉或者骨髓腔(IV/IO)给药,并推荐:在急诊抢救时,成人在外周静脉穿刺失败 2 次,或时间超过 90 s,即为建立骨髓通路指征;儿科患者首选 IO 通路^[4]。虽然诸多药物如利多卡因、肾上腺素、阿托品、纳洛酮和血管加压素均能通过气管内给药吸收,但 IV/IO 给药仍作为首选。

IO 未能在我国普及应用主要有 3 个方面原因:一是观念上人们过于担心 IO 带来的骨髓炎等并发症。事实上,在 IO 几十年的治疗统计中,骨髓炎的发生率从未超过 1%;在对 4 270 例患者的资料统计中,骨髓炎发生率仅为 0.6%^[8]。二是价格因素的影响。比如电动驱动的 IO 装置高达上万元,从某种意义上说其普及应用受到制约,故自主研发适合我国国情的性价比高的 IO 装置势在必行。三是目前应用的手动骨穿针全凭人力操作,不但费力、耗时,且不易掌握深度,左右摇晃难以控制,均使临床应用受到限制,故多数临床医师选择周围静脉、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 的效果^[4]。现有的资料显示,我国 CPR 抢救成功率不容乐观,仅为 1%~18%^[9-10],这就要求人们

不断改进 CPR 技术的同时^[11],充分认识到时间是影响 CPR 效果的关键因素,采用 IO 通路就是确保心搏骤停患者在抢救的黄金时段内及早给予复苏药物的重要举措。我们发明的利用螺旋推进原理驱动骨髓穿刺针进行 IO 的器械,设计简约、科学合理,能节约成本、降低价格,经临床对比应用效果良好,弥补了目前手动和电动两种驱动装置的不足,将为我国 IO 的进一步普及起到一定的推动作用。

参考文献

- [1] Drinder CK, Drinker KR, Lurid CC. The circulation in the mamalian bone marrow. *Am J Physiol*,1922;1:92.
- [2] Tocantins LM, O'Neill JF, Jones HW. Infusions of blood other fluids via the bone marrow: applications in pediatrics. *JAMA*, 1941;117:1229-1234.
- [3] Anon. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 10; pediatric advanced life support. *Circulation*, 2000;102: I 291-342.
- [4] 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: N 1-203.
- [5] Dubick MA, Holcomb JB. A review of intraosseous vascular access, current status and military application. *Mil Med*, 2000, 165:552-559.
- [6] Calkins MD, Fitzgerald G, Bentley TB, et al. Intraosseous infusion devices: a comparison for potential use in special operations. *J Trauma*, 2000;48:1068-1074.
- [7] Timboe HL, Bruttig SP, Ruemmler MW. Adult IO in the combat zone: the past, present and future use of intraosseous infusion by the U. S. military. *JEMS*, 2005, 30, S27-28.
- [8] Hurren JS, Dunn KW. Intraosseous infusion for burns resuscitation. *Burns*, 1995, 21; 285-287.
- [9] 王一镗,沈洪.心肺复苏. 2 版. 上海:上海科学技术出版社, 2007:17-232.
- [10] 王立祥,沈洪.个体化心肺复苏. *中华急诊医学杂志*, 2007, 16: 895-896.
- [11] 王立祥,郑静晨.感控式心肺复苏背板:按标准进行心肺复苏的裁判员. *中国危重病急救医学*, 2010, 22; 73-75.

(收稿日期:2010-07-01)

(本文编辑:李银平)

• 广告目次 •

①深圳迈瑞:监护仪	(封二)
②广东天普药业:天普洛安	(插页)
③珠海健帆:血液灌流器	(插页)
④恩华药业:力月西	(插页)
⑤天津生化制药:琥珀氢可	(插页)
⑥廊坊爱尔:炭肾	(插页)
⑦北京极远:美国萨勃心肺复苏器	(插页)
⑧德尔格:Smart Care™智能化自动脱机系统	(插页)
⑨第一制药:克倍宁	(封三)
⑩江苏新晨医药有限公司	(封底)