

模拟野战条件, 自主研制介入方舱内临时起搏实验*

霍 煜^{1,2} 梁延春² 姚天明² 孙景阳² 梁 卓^{1,2} 韩雅玲^{2△}

(1 第四军医大学西京医院心血管内科 陕西 西安 710032 2 沈阳军区总医院心血管内科 辽宁 沈阳 110016)

摘要 目的: 研究模拟野战条件下在自主创新研制介入方舱内行临时起搏实验的可行性和时效性。方法: 对 5 例正常狗在微创介入方舱内使用普通电极导管进行急诊心脏临时起搏模拟操作, 观察该过程的时间 和操作效果, 以及舱内人员的配合。结果: 应用普通电极导管急诊心脏超速起搏 5 例全部成功, 股静脉穿刺, 无穿刺部位血肿、感染, 血栓栓塞, 心脏穿孔等并发症发生。时间在 10 分钟以内。结论: 依托微创介入方舱, 在野外恶劣条件下进行临时起搏的急救过程安全, 实用, 快捷。可用于战时以及非战争卫勤急救任务中, 发挥重要作用。

关键词 野战; 方舱; 起搏

中图分类号: Q95-3 R54 R825.4 文献标识码: A 文章编号: 1673-6273(2011)13-2464-03

Temporary Cardiac Pacing Experiment in Self-Developed Intervention Treatment Shelter in Maneuver Environment*

HUO Yu^{1,2}, LIANG Yan-chun², YAO Tian-ming², SUN Jing-yang², LIANG Zhuo^{1,2}, HAN Ya-ling^{2△}

(1 Dep. of Cardiology, XiJing Hospital, The Fourth Military Medical University Xi-an, Shaanxi, China 710032;

2 Dep. of Cardiology Northern Hospital, Shenyang Liaoning China 110016)

ABSTRACT Objective: To assess the feasibility and timeliness of emergency temporary cardiac pacing in self-developed intervention treatment shelter in maneuver environment. **Methods:** Five dogs were temporarily paced in the shelter, and we observe the time, success rates of the rescue procedure and cooperation of the faculties. **Results:** Five dogs were all successfully paced by the common temporary overdriving endocardium pacing electrode. They all complete in eight minutes. There was no any complication like hematoma at site of paracentesis, infection, thromboembolism, cardiac perforation in all dogs. **Conclusions:** The process of emergency temporary cardiac pacing in high-speed minimally invasive intervention treatment shelter in wild environment is safe, practical and fast. It may play an important role during emergency aid either in wartime or peacetime.

Key words: Field Shelter Pacing

Chinese Library Classification(CLC): Q95-3 R54 R825.4 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2011)13-2464-03

前言

在科学技术发展的推动下, 高精度、大杀伤力的爆炸性武器和其它武器在战场中的应用^[1], 使得战争残死率高, 而死亡人员中, 80% 以上死于伤后半小时内, 而救治的及时, 可极大的降低伤员的伤亡率^[2-4]。一般认为, 在现场进行有效的早期急救, 可挽救 20%-30% 伤员的生命, 而有效的抢救中, 急救的器材和装备就能起到非常重要的作用^[5,6]。在胸部外伤中, 心脏损伤所致的大出血、心跳骤停、心包填塞, 重度房室传导阻滞等紧急情况也占到了不小的比例, 而且大都是致命伤, 在受伤后很短时间得不到及时的救治而死亡^[7]。伤员中, 一部分是由于致命伤而直接死亡, 而另一部分则是由于不能进行紧急的电除颤或者起搏治疗而在后送途中死亡。除了战时, 在和平时期, 在目前地震等灾害的救援中, 恶劣环境下, 缺乏高度集成的救治单元, 在一些受灾比较严重的地区, 大规模的救援装备无法展开深入一

线, 进行有效的初步急救复苏, 就会使得急救的效果受到影响^[8,9]。我们依托演习, 模拟野战条件下, 依托微创介入方舱(图 1)进行心脏内临时起搏的动物实验研究, 探索恶劣条件下进行操作的流程, 记录操作的时间, 起搏的成功情况, 以及期间手术人员的配合分工和物品的配置等, 来明确微创介入方舱在一线心肺复苏急救中的重要意义。



图 1 方舱外观及内部

Fig.1 Outside and inside of the shelter

* 基金项目: 全军医学科学技术研究“十一五”计划专项课题(08Z001)

作者简介: 霍煜(1984-), 男, 硕士研究生, 医师, 主要从事缺血性心脏病血运重建方面研究,

电话: 13591431038 E-mail: huoyu0112@163.com

△通讯作者: 韩雅玲, 主要从事心血管介入治疗方面的研究 E-mail: hanyaling029@163.com

(收稿日期: 2011-01-10 接受日期: 2011-01-31)

1 材料与方法

1.1 动物选择

5 只成年健康家狗 雄性 20-25 Kg 正常自主心率 120-130 次 / 分。由沈阳军区总医院实验动物科提供。

1.2 材料

5F 普通起搏电极导管 ,6 F 静脉鞘 ,18 号穿刺针 ,普通心电图机 ,心电监护仪 ,心脏临时起搏器 ,C 形臂 X 射线机 ,必要的抢救药品等。

1.3 研究方法

1.3.1 麻醉方式 静脉全麻 ,麻醉用药为丙泊酚。剂量 :14 ml/h 持续给药。麻醉时间 约 20 min。

1.3.2 静脉入路选择 根据术者经验以及动物解剖结构特点 ,选择右股静脉入路 采用 Seldinger 法穿刺技术 植入 6 F 静脉鞘管。

1.3.3 操作方法 狗取平卧位固定 ,全身麻醉后 ,常规消毒双侧腹股沟区 ,铺无菌单 ,18 号穿刺针穿刺成功后置入 6 F 静脉鞘。其侧管注入肝素生理盐水 ,沿鞘管送入普通双极心内膜临时起搏电极 ,透视下依 X 线影引导经静脉鞘送临时起搏电极到右心室心尖部 ,然后电极尾端连接起搏器 ,调整临时起搏器至 VVI 起搏模式 ,设置起搏频率 250 次 / 分 ,心室感知 1.5 mV ,起搏电压 0.4 mV。手术过程中密切心电监护 ,当出现稳定的起搏心率 ,证实起搏成功 ,同时记录心电图。心室起搏完成后 ,在 X 线引导下调整起搏电极至右心房 ,同法进行心房起搏 ,记录心电图。操作完成后拔除电极和静脉鞘 ,按压穿刺部位 ,止血后无菌纱布覆盖术区。

1.4 观察和记录

通过肢体导联对狗进行心电监护 ,观察狗的自主心率和起搏心率(图 2,3) ,手术过程 ,记录手术时间 以及一周后的存活情况。

2 结果

2.1 成功率

全组 5 只狗 ,应用股动脉穿刺 ,普通电极导管行心脏临时起搏 ,全部成功 ,未出现死亡病例。

2.2 并发症

全组未出现穿刺点血肿 ,血栓栓塞 ,心脏穿孔等并发症。

2.3 手术时间

从狗麻醉开始算起 ,到起搏结束 ,所有操作均在 10 分钟之内完成。

2.4 术后生存情况

术后一周观察动物 ,均生存状况良好。



图 2 健康狗自主心电图
Fig.2 Aautonomic rhythms ECG of healthy dog



图 3 狗起搏后心电图
Fig.3 ECG of dog after temporary cardiac pacing

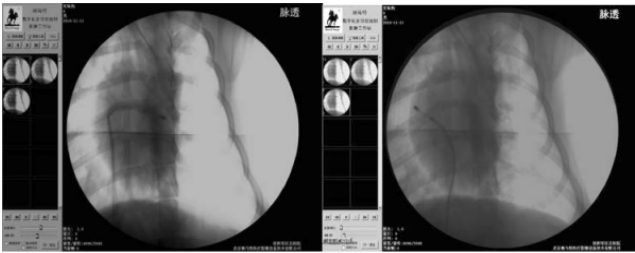


图 4 图左为心室起搏 图右为心房起搏
Fig.4 Left: ventricular pacing,right: atrial pacing

3 讨论

临时性心脏起搏术是抢救急性心肌梗死(AMI)、急性心肌炎、药物中毒、电解质紊乱、外伤以及手术等引起的重度房室传导阻滞或严重窦性心动过缓及心脏停搏等严重缓慢心律失常病人的重要手段 ,是心肺复苏的重要组成部分^[6,10]。同时也是各种常规外科手术保驾护航的有效手段^[11,12]。紧急临时心内起搏术操作易于掌握 ,手术准备时间短 ,所需器械简单 ,方法安全 ,合并症少。将此急救手段与微创介入方舱相结合 ,使之前移至战场和灾害一线 ,可以很大程度上缩短急救时间 ,提高急救效率 ,可以为伤员赢得更多的生存机会 ,为心肺复苏开辟新的有效的途径。

本实验研究依托微创介入方舱 ,在野外模拟战时和平时救灾的恶劣条件下进行。微创介入方舱是我科新研制介入手术医疗装备 ,内部设施配备以现有心血管内科导管介入手术室设施配备为参考 ,可以展开操作对心脏、血管急重病员实施快速介入诊治 ,达到早期、就近治疗的目的。方舱对战场环境适应性强 ,对外界条件依赖性小 ,水、电 ,实现自我保障 ,舱体内部具有温度控制设施 ,可以在外界环境- 41℃~46℃时保持内部需要的温度 ,进行正常的医疗手术救援作业。舱内自带紫外线灯 ,保证内部相对洁净的环境 ,确保操作过程的安全进行 ,舱内各种抢救设备完善 ,能应付各种意外情况的发生。方舱内仪器和设备实现车载形式 ,可以通过各种运输工具将其运送到指定地点展开救治 ,具有高机动性、高综合性、高独立性的特点 ,在野战条件下和非军事多样化任务的急救任务中能发挥独特的作用^[13]。

国外目前研制的移动的心脏介入导管室 ,是以集装箱的形式安放于卡车上 ,主要应用于一些偏远地区人群的初步检查和心血管疾病的筛查 ,^[14,15]其优点是设备完善 ,可以开展院内导管室的各种操作 ,但是主要应用于民用医疗服务 ,长度有四十英尺 ,行动极为不便 ,而且对于道路、环境要求较高 ,结构设计也不符合战时防原、防化等的要求 ,无法进行野战机动和满足战时救治伤员和平时恶劣条件下机动急救的需要。

本实验中 ,五只犬在方舱内性临时起搏全部获得成功 ,在 C 型臂 X 线引导下 ,起搏电极在很短时间内就进入心腔。一方面与狗的体积小 ,解剖结构比较简单有关 ,另一方面与操作本身易于掌握有关。我们根据狗的自身特点 ,股静脉易于暴露 ,在狗身上选择用股静脉穿刺入路 ,在人的伤员急救中 ,我们可以采用左锁骨下静脉及右颈内静脉途径进行穿刺 ,其距离短 ,电极易于进入心腔 ,相对股静脉耗时更短 ,起搏容易成功。

本组实验中动物均未出现血栓栓塞 ,穿刺点感染等并发症

的发生,术后一周观察动物,均生存状况良好,说明在方舱内的操作安全可靠。

微创介入方舱内临时起搏术由 1 名术者、1 名助手、一名器械护士和一名巡回护士协同完成。为了保证手术的高效快速展开,方舱内的物品器械由专人负责,手术过程中,按照物品使用的过程,和医生的医嘱,将物品分级分类,依次按顺序准备好,一线物品如 4-6 F 起搏电极导管、无菌器械包、消毒盘、0.9%氯化钠、注射器、无菌手套等在接到医嘱后首先准备好,二线物品如起搏器、电池等在医生定位消毒时准备好。最后在操作时,同时准备好除颤器,等急救设备物品,以应付意外情况的发生^[16]。

由于动物实验,动物依从性差,在麻醉时选择静脉全身麻醉,丙泊酚静脉持续注射维持 14 ml/h,在行伤员抢救的时候,可用利多卡因局部麻醉,缩短抢救准备的时间。

总之,在方舱内进行心脏内电极导管临时起搏,安全、高效,而且可以将急救延伸到战场或者灾害一线条件下进行,对外界条件依赖性小,减少了急重症伤员在后送过程中发生意外的可能性,为抢救成功赢得了时间。必然会在伤员心肺复苏救治中发挥重要作用。

参考文献(References)

- [1] 程相文,杨碧青,梁碧霞,等. 现代高技术局部战争中战伤特点与急救[J]. 创伤外科杂志, 2002,4(增刊):61-62
CHENG Xiang-wen, YANG Bi-qing, LIANG Bi-xia, et al. Wound characteristics and first aid in the modern local war [J]. J Trauma Surg, 2002,4(suppl):61-62
- [2] Murty OP. Tyre-blast injuries [J]. J Forensic Leg Med, 2009,16(4): 224-227
- [3] Wolf SJ, Beberta VS, Bonnett CJ, et al. Blast injuries[J]. Lancet, 2009, 374(9687): 405-415
- [4] Champion HR, Bellamy RF, Roberts CP, Leppaniemi A. A profile of combat injury[J]. J Trauma, 2003,54(5 Suppl):S13-19
- [5] 王正国. 战伤研究进展[J]. 解放军医学杂志, 2004, 29(6):465-467
WANG Zheng-guo. Wound research development [J]. Med J Chin PLA, 2004, 29(6):465-467
- [6] 王合金,朱平先,黄战军,等. 心脏临时起搏在急诊抢救中的应用[J]. 中国全科医学, 2004,7(19): 1417-1418
WANG He-jin, ZHU Ping-xian, HUANG Zhan-jun, et al. The Application of Temporary Cardiac Pacing in Emergency Rescue[J]. Chinese General Practice, 2004,7(19): 1417-1418
- [7] 刘荫秋,李曙光,赖西南,等. 现代武器发展对战伤救治的新启示[J].

人民军医, 1994, 37(4): 8-10

- LIU Yin-qiu, YANG Bi-qing, Liang Bi-xia, et al. New revelation of wound treat and cure by modern weapon development[J]. People's Military Surg, 1994, 37(4): 8-10
- [8] 郑晓东. 战役卫勤支援保障系统在“5.12”抗震救灾中的应用[J]. 解放军医院管理杂志, 2008,15(6):p.508-509
ZHENG Xiao-don. Application of Campaign Medical Support System in the Rescue of Heavy Earthquake[J]. Hosp Admin J Chin PLA, 2008, 15(6):508-509
- [9] 吴恒义. 地震伤的特点和救治策略[J]. 创伤外科杂志, 2008, 10(5): 413-415
WU Heng-yi. Characteristics and treatment strategies of the wound in earthquake[J]. J Trauma Surg, 2008, 10(5): 413-415
- [10] 陈建林, 李广怡. 心脏紧急临时起搏术在抢救心脏骤停中的应用[J]. 岭南急诊医学杂志, 2004, 9(4): 282-283
CHEN Jian-lin, LI Guang-yi. Application of Emergency Temporary Endocardium Pacing in Cardiac Arrest[J]. Lingnan Journal of Emergency Medicine, 2004, 9(4): 282-283
- [11] 马发钰. 临时起搏器在外科手术中应用的临床研究 [J]. 四川医学, 2009,30(10):1613-1614
MA Fa-yu. Clinic application of temporary pacemaker in surgical operation[J]. Sichuan Medical Journal, 2009,30(10):1613-1614
- [12] Murka wa T, Ishihara H, Matsuki A. Marked bradycardia during anesthetic induction treated with temporary cardiac pacing in a patient with latent sinus syndrome[J]. Masui, 2001,50(1):65
- [13] 范斌, 樊毫军, 侯世科, 等. 国内外野战医院的研究进展[J]. 医疗卫生装备, 2010,31(5):28-30
FAN Bin, FAN Hao-jun, HOU Shi-ke, et al. Study of Field Hospital at Home and Abroad [J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2010,31(5):28-30
- [14] Sketch, M.J., et al. Mobile cardiac catheterization laboratories increase use of cardiac care in women and African Americans [J]. Am Heart J, 2007, 154(3): 532-538
- [15] Peterson, L.F. and L.R. Peterson, The safety of performing diagnostic cardiac catheterizations in a mobile catheterization laboratory at primary care hospitals. Angiology, 2004, 55(5): 499-506
- [16] 马芙蓉, 贺春锋, 张锡, 等. 床旁临时起搏器安置术中的物品摆放[J]. 介入放射学杂志, 2004,12(增刊): 226
MA Fu-rong, HE Chun-feng, ZHANG Xi, et al. Instrument placed in temporary pacing at bedside, 2004,12(suppl): 226

(上接第 2515 页)

- [11] Lu J. microRNA expression profiles classify human cancer [J]. Nature, 435:834-838
- [12] Griffiths JS, Saini HK, van Dongen S, et al. miRBase: tools for microRNA genomics[J]. Nucleic Acids Res, 2008, 36: 154-158
- [13] Mitchell PS, Parkin RK, Kroh EM, et al. Circulating microRNAs as stable blood-based markers for cancer detection[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2008, 105(30): 10513-10518
- [14] Zhang L, Deng T, Li X, et al. MicroRNA-141 is involved in a nasop-

haryngeal carcinoma related genes network, 2010,31(4):559-566

- [15] Eun JN, Heejei Y, Sang WK, et al. MicroRNA Expression Profiles in Serous Ovarian Carcinoma[J]. Clin Cancer Res, 2008,14(9):2690-2695
- [16] Wienholds E, Kloosterman WP, Miska E, et al. MicroRNA expression in zebrafish embryonic development[J]. Science, 309:310-311
- [17] Mithell PS, Parkin RK, Kroh EM, et al. Circulating microRNAs as stable blood-based markers for cancer detection[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2005,105(30):10513-10515