

微型超声在胸腹战伤“黄金1小时” 救治中的应用前景*

吕发勤¹ 黎檀实²

[关键词] 微型超声;胸部创伤;腹部创伤;救治

doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2017.10.004

[中图分类号] R826.1 [文献标志码] A

The application prospect of microultrasound in the treatment of “golden 1 hour” for thoracic and abdominal trauma

Summary Thoracic and abdominal trauma are common with severe complications and high mortality. Rapid diagnosis and treatment is the key to improve survival rate. Microultrasound can be used to quickly assess the site and severity of traumatic organs, and help treatment within 1 hour. The ultrasound guided pericardial/pleural effusion to puncture drainage and catheter drainage can quickly alleviate the emergency. Ultrasound can be used to diagnose tension pneumothorax and rib fracture. In the cases of abdominal parenchyma trauma, microultrasound combined with contrast enhanced ultrasound can be used to diagnose, evaluate and intervene to stop the bleeding. Microultrasound, with the characters of miniaturization, easy operation and timeliness, will be a powerful tool for the treatment of “golden 1 hour” of thoracic and abdominal trauma in the battlefield.

Key words microultrasound; thoracic trauma; abdominal trauma; treatment

在现代战争中,战伤的伤情与院前救治中的创伤不同,前者以多发性贯通伤为主,后者以钝器伤为主。由于高能高爆武器的使用,战伤致死、致残率更高,研究显示,战伤死亡的90%发生于伤员被送达医疗救治机构之前的“战术环境”,只有10%的死亡发生在各级医疗救治机构^[1],因此,“在战场上,现场救护和过后再救护意味着生与死的差别”。胸腹部战伤容易发生失血性休克、张力性气胸、心包压塞等,多数都是致死性创伤。目前,即使在军事医学较发达的国家,其战伤的现场检伤分类仍主要依赖传统的体格检查,影像学技术尚未能用于战伤的“黄金1小时”阶段救治。本研究团队采用便携式超声在现场、床旁进行超声诊断及其引导的介入治疗,经过十余年的探索,证实便携式超声的现场和床旁的应用(Point of Care Ultrasound)使更多创伤与急危重症患者受益^[2-4]。随着微型超声(掌上超声, Hand held ultrasound devices)的问世,其设备体积小,更机动灵活,功能更完备,可方便地置于卫生员和军医背囊,在胸腹战伤“黄金1小时”救治中将发挥巨大作用。

1 胸部战创伤

1.1 心包积血和心脏压塞

心脏或心包发生创伤后可导致心包积液(积

血),超声表现为心包腔无回声区,少量积液仅出现在左室后壁或右室侧壁处心包腔;中量以上积液是指除了左室后壁外,右室前壁处心包腔也发现积液;当心包积液伴心脏摇摆时,多提示大量心包积液;若大量心包积液伴右心腔塌陷,特别是右心室游离壁塌陷时,提示急性心脏压塞,需要即刻心包腔减压,否则有心脏停搏的危险。

超声引导的心包腔穿刺抽液或置管术是解除心脏压迫,特别是治疗急性心脏压塞最有效的方法。穿刺路径多选择在积液较深且前方无肺遮挡处,多数在锁骨中线第五肋间及其附近,也可以选择剑突下和胸骨旁。方法是:将选择好的穿刺点在体表做标记,在超声引导下用18G PTC针进行穿刺,穿刺针经皮、胸壁及心包壁层缓慢进入至积液处;当超声显示强回声针尖刚刚通过壁层心包时应停止进针,并固定;拔除针芯,见液体流出,或空针抽出积液(积血);需要置管引流时,可送入导丝,退出PTC穿刺针,沿导丝扩皮,将中心静脉导管沿导丝放入积液处,确认引流通畅后采用无菌透明贴膜固定,外接一次性抗反流引流袋。采用超声实时引导的心包积液(积血)的穿刺抽液或置管引流,可清晰显示穿刺路径上组织结构及针尖到达位置,在急性心脏压塞的抢救中,快速、准确、有效^[5-6]。在战伤救治中,可在非交火环境中由卫生员实施救护,在战术后送时可由卫生员和(或)军医实施救护。

1.2 胸腔积血

胸部战伤可发生急性胸腔积液(积血),在短时间内达到一定量时即会危及生命。胸腔积液可采用超声进行快速识别,超声表现为胸腔内的无回声

* 基金项目:军事医学创新专项(No:14CXZ005);军队后勤科研计划(No:BWS14J042、AWS15J004、BWS14J041);国家自然科学基金(No:81371561、81701961);军事医学青年培育项目(No:16QNP135);解放军总医院科技创新苗圃基金项目(No:16KMM56);解放军总医院临床科研扶持基金(No:2017FC-WJFWZX-30)

¹解放军总医院超声科(北京,100853)

²解放军总医院急诊科

通信作者:黎檀实, E-mail: lts301@163.com

区。一侧大量积液可引起纵膈向对侧偏移,引起呼吸困难,纵膈摆动易导致休克。

传统战伤救治中,在紧急情况下,通过物理检查判定伤情,为救生命采用盲穿法进行胸腔穿刺引流,但因并发症发生率较高,特别是误伤心脏和胸壁大血管的并发症时有发生。超声引导下穿刺抽液或置管引流以最短路径、最安全为原则,穿刺点选在液体较深且远离心、肺等重要器官的部位。采用 18G PTC 针进行穿刺,穿刺针经皮进入积液内,可即刻抽液,也可行置管引流,局部操作方法同心包积液的处置。

在急诊床旁或现场采用超声诊断和超声引导下胸腔积液处理,在国内一些发展快的急诊科如北京协和医院和本团队均已开展多年,此应用证明了超声是“临床医生的眼睛”,在中~大量胸腔积液的处置中,首先采用超声技术,确定胸腔积液量,随后在超声引导下进行穿刺抽液或置管引流,由于可视化操作代替盲穿置管方法,一是有效节省了救治时间,二是显著减低了并发症,三是减少了操作的经验依赖性^[7-9]。

1.3 张力性气胸

超声可以诊断气胸,在二维图像上“肺滑动”征、“彗星尾”征消失,M 型图像“沙滩征”消失代之“条码征”,并出现“肺点”是气胸的典型表现;反之,超声检查时若发现上述征象存在,可排除气胸。气胸是战伤中的急症之一,特别是张力性气胸会导致休克,危及生命。目前,超声诊断气胸的准确率与 CT 有较好一致性,甚至对于 CT 难以发现的极少量气胸,超声也可以做出诊断^[10-11]。超声能够敏感显示气胸部位,并作出准确诊断和鉴别诊断^[12]。

在战伤的抢救过程中,可在超声引导下行张力性气胸的穿刺置管引流,紧急情况下,使用橡皮手套和空针制作简易负压引流装置。此方法既能可有效避免盲穿并发症,又显著节省了救治时间。

1.4 肋骨骨折

单纯肋骨骨折不存在致命性损伤,战伤救治中不属于“火线地带救治”和“战术战伤救治”范畴,但骨折断端一旦扎伤肋间动脉导致出血或刺破胸膜引起张力性气胸,即需要“黄金 1 小时”救治。在平时,肋骨骨折的诊断主要依赖 X 线和 CT,而在战伤环境下,大型影像设备难以到达火线和接近战场的非交火地带,微型超声可被用于肋骨骨折的诊断。超声可清晰显示肋骨的骨折断端、骨皮质连续性中断^[13],肋骨骨折处局部软组织肿胀,回声不均匀,骨折断端扎伤周围血管或肺组织时,出现血肿、胸腔积液和气胸表现。研究证实,超声诊断肋骨骨折的诊断准确率与 X 线一致^[14],由于超声对细小结构显示清晰,对细小骨折的诊断敏感性高于 X 线。

一旦明确肋骨骨折,应行固定,避免骨折断端对周围组织的损伤,并争取安全后送。肋骨骨折的伤员胸痛症状明显,在安全地带,军医可在超声引导下实施肋间神经阻滞^[15],以减轻疼痛。

2 腹部实质脏器战创伤

腹部实质脏器创伤主要是指肝、脾、肾和胰腺的创伤。创伤后常出现腹腔或腹膜后积血,是失血性休克的常见原因,属于致死性战创伤。若肝破裂合并胆道的损伤可导致胆汁漏入腹腔引起胆汁性腹膜炎;胰腺损伤合并胰管损伤时可产生胰液外漏,引起创伤性胰腺炎;泌尿系统创伤累及集合系统、输尿管、膀胱时,可出现血尿和尿液外渗。腹部创伤的超声重点评价(Focused Assessment with Sonography for Trauma,FAST)^[16]可在 3~5 min 内确定腹腔及腹膜后积液、积血,并明确约 50% 的创伤脏器和其内的创伤灶。采用超声造影技术,诊断腹部实质脏器创伤灶及活动性出血的准确率可达 97%,与增强 CT 具有较好的一致性^[17-19]。腹部实质脏器创伤出血的早期止血治疗可采用超声引导的经皮注射方法,本研究团队采用此技术治疗平时肝脾肾创伤出血患者千余例,结果证明,此方法可在 10~15 min 时间内完成单脏器出血的止血治疗^[20-24]。此项微创治疗技术具有如下优势:①方法简便、易行、快捷,可用于院前及院内床旁救治;②止血迅速、安全,疗效确切;③治疗损伤小、恢复快、救治成本低。随着超声治疗技术的成熟,特别是止血材料及注射器材的进一步改进和完善,超声引导的腹部实质脏器创伤微创治疗技术必将在战创伤的现场、后送途中伤员快速救治中发挥更大作用。

对于腹部战创伤所致可疑胆道损伤、胃肠道破裂、泌尿系损伤,为明确积液性质,在紧急情况下,盲穿是传统方法,但易出现并发症,可视下操作成为必然趋势。微型超声引导的穿刺抽液,也为明确诊断提供保障。众所周知,超声对积液、积血的敏感性高,FAST 技术对腹腔积液的诊断敏感性高达 97%~100%,一旦发现积液,为明确积液性质,可即刻实施超声引导的穿刺抽液,是紧急救治情况下最快捷、方便、高效的方法。

3 未来展望

随着超声技术的迅速发展和广泛应用,在急救医学较发达的国家或地区,“holistic approach ultrasound”的概念在急危重症医学中的应用已深入人心,并形成标准和规范——对于每一位急危重症患者,快速从头到脚趾(head to toe)超声成像,可及时准确掌握病情^[25]。在此过程中,超声的应用被分成初级和高级两个阶段和水平,在内容上涵盖了超声对病情的评价和超声引导的介入治疗。在急危重症救治中的应用为微型超声在战创伤救治中的

应用奠定了基础。

战伤后“黄金 1 小时”实施救治的地点多处于战伤非交火地带和转运途中;实施救治的人员主要是卫生员和(或)军医。由于微型超声是方便、实时、可重复和操作简单的影像技术,在急危重症救治应用中证实了其在战创伤救治的巨大潜力,主要表现在:①掌上设备,体积小,可方便地放置到卫生员背囊和军医背囊;②省时,完成一次 FAST 检查仅需 3~5 min;③诊断准确性高,避免传统体格检查的漏误诊;④现代微型超声设备操作更简便,有的已实现了“一键式操作”,不需要专业超声医生,部队卫生员或军医经过简单培训即可掌握;⑤超声可随时检测病情变化,无创、无辐射损伤;⑥在战创伤抢救过程中,超声定位引导的置管、穿刺引流等操作准确、有效、省时。因此,随着高端微型超声设备的出现和应用,超声技术在战术战伤救治中的应用具有较大的应用前景。

参考文献

- [1] 李丽娟,刁天喜. 外军卫勤研究系列讲座(63)——美军战术战伤救治理念的发展与启示[J]. 人民军医, 2013,56(3):280-282.
- [2] Frederiksen C A, Juhl Olsen P, Sloth E. Advances in imaging:ultrasound in every physician's pocket[J]. Expert Opin Med Diagn,2012,6:167-170.
- [3] Lv F, Tang J, Luo Y, et al. Emergency contrast-enhanced ultrasonography for pancreatic injuries in blunt[J]. Radiol Med,2014,119:920-927.
- [4] Lv F, Ning Y, Zhou X, et al. Effectiveness of contrast enhanced ultrasound in classification emergency treatment of abdominal parenchymal organ trauma[J]. Eur Radiol,2014,24:2640-2648.
- [5] Tsang T S, Enriquez-Sarano M, Freeman W K, et al. Consecutive 1 127 therapeutic echocardiographically guided pericardiocenteses:clinical profile,practice patterns,and outcomes spanning 21 years[J]. Mayo Clin Proc,2002,77:429-436.
- [6] Cornily J C, Penneç P Y, Castellant P, et al. Cardiac tamponade in medical patients: a 10-year follow-up survey[J]. Cardiology,2008,111:197-120.
- [7] Kristensen M S, Teoh W H, Graumann O, et al. Ultrasonography for clinical decision-making and intervention in airway management: from the mouth to the lungs and pleurae[J]. Insights Imaging,2014,5:253-279.
- [8] Tang H, Pan T, Qin X, et al. A portable thoracic closed drainage instrument for hemopneumothorax [J]. J Trauma Acute Care Surg,2012,72:671-675.
- [9] Vegas A, Denault A, Royse C. A bedside clinical and ultrasound-based approach to hemodynamic instability-Part II: bedside ultrasound in hemodynamic shock: continuing professional development [J]. Can J Anaesth,2014,61:1008-1027.
- [10] Islam N B, Levy P D. Emergency bedside ultrasound to detect pneumothorax[J]. Acad Emerg Med,2003, 10:819-820.

- [11] Kirkpatrick A W, Ng A K, Dulchavsky S A, et al. Sonographic diagnosis of a pneumothorax inapparent on plain radiography:confirmation by computed tomography[J]. J Trauma,2001,50:750-752.
- [12] McBeth P B, Crawford I, Blaivas M, et al. Simple, almost anywhere, with almost anyone; remote low-cost telementored resuscitative lung ultrasound[J]. J Trauma,2011,71:1528-1535.
- [13] 李传红. 高频超声诊断肋骨骨折的价值[J]. 中国医学影像学杂志,2007,15(4):301-302.
- [14] 黄志凌,毛李华,李春苑,等. 高频超声与 X 线在肋骨骨折诊断中的对比分析[J]. 中国医药指南,2011,9(18):26-27.
- [15] 白文庆,胡杰. 超声辅助肋间神经阻滞在胸科手术中的应用[J]. 中国微创外科杂志,2015,15(9):812-814.
- [16] Stengel D, Rademacher G, Ekkernkamp A, et al. Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma[J]. Cochrane Database Syst Rev,2015,14:CD004446-CD004446.
- [17] Catalano O, Lobianco R, Raso M M, et al. Blunt hepatic trauma:evaluation with contrast-enhanced sonography:sonographic findings and clinical application[J]. J Ultrasound Med,2005,24:299-310.
- [18] Tang J, Li W, Lv F, et al. Comparison of gray scale contrast-enhanced ultrasonography with contrast-enhanced CT in different grading blunt hepatic and splenic trauma: an animal experiment[J]. Ultrasound Med Biol,2009,35:566-575.
- [19] 张惠琴,梁峭嵘,唐杰,等. 肝外伤超声分级与 CT、手术结果对照的初步研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2007,16(10):875-877.
- [20] Lv F, Tang J, Li W, et al. Hemostatic agents injected directly into hepatic injury sites for liver trauma hemorrhage by the guidance of contrast-enhanced ultrasound:an animal experiment[J]. Ultrasound Med Biol,2008,34:1604-1609.
- [21] Tang J, Lv F, Li W, et al. Contrast-enhanced sonographic guidance for local injection of a hemostatic agent for management of blunt hepatic hemorrhage: a canine study[J]. Am J Roentgenol,2008,191:107-111.
- [22] Tang J, Lv F, Li W, et al. Percutaneous injection of hemostatic agents for severe blunt hepatic trauma: an experimental study[J]. Eur Radiol,2008,18:2848-2853.
- [23] Tang J, Zhang H, Lv F, et al. Percutaneous injection treatment for blunt splenic trauma guided by contrast-enhanced ultrasound[J]. J Ultras Med,2008,27:925-933.
- [24] Lv F Q, Tang J, Luo Y K, et al. Percutaneous treatment of blunt hepatic and splenic trauma under contrast-enhanced ultrasound guidance[J]. Clin Imaging, 2012,36:191-198.
- [25] Lichtenstein D, van Hooland S, Elbers P, et al. Ten good reasons to practice ultrasound in critical care[J]. Anaesthesiol Intensive Ther,2014,46:323-335.

(收稿日期:2017-08-24)