

急诊专项（焦点）超声心动图

美国超声心动图协会（ASE）及美国急诊医师学院（ACEP）共识

福建医科大学附属协和医院心内科/福建省冠心病研究所 陈良龙（翻译）

校译：章韧（Ren Zhang），MD, PHD, Hendrick Medical Center, Abilene, TX

历经 50 年的应用，超声心动图已成为有症状患者心脏评估不可或缺的一线检查。设备的小型化、探头技术的改进与住院医师培训项目和专业实践教程的实施促进了各专业（如急诊医学）将针对性心脏超声（focused cardiac ultrasound, FOCUS）整合到医疗实践中。在急诊科中，FOCUS 已成为急诊内科医师的基本诊断工具，用以床旁快速检诊、启动紧急临床治疗与分流决策。

由美国超声心动图协会（ASE）及美国急诊医师学院（ACEP）制定的共识，不仅阐述了 FOCUS 在患者紧急诊疗中的重要性，也强调了与全面超声心动图的互补性。作为急诊室与超声心动图室关系演化的一部分，共识概述了 FOCUS 在临床实践中的应用范畴。虽然由急诊科医生开展的不稳定患者的心脏超声检诊常接受其它专项超声的检查申请（如为低血压患者探查腹主动脉瘤、破裂的异位妊娠、外伤所导致的腹腔出血），但共识的内容限定于 FOCUS 的心脏应用。因此，共识将不详细讨论急诊科全面经胸和经食道超声的重要性。

专项心脏超声与全面超声心动图

FOCUS 的主要作用在于对有症状患者作出及时评估。评估的主要内容包括心包积液、心腔相对大小、整体收缩功能及容量状态（表 1）。血管内容量状态可通过左室大小、心室功能状态、下腔静脉大小及其呼吸时相变化作出判断。此外，FOCUS 尚可用于指导侵入性操作如心包穿刺，或观察静脉起搏电极的位置。

表 1. 急诊科有症状患者的 FOCUS 检查内容与目标

1. 评估心包积液
2. 评估心脏整体收缩功能
3. 检测明显右心室和左心室扩大
4. 评估血管内容量状态
5. 引导心包穿刺引流术
6. 确定静脉起搏导线位置

FOCUS 可疑诊其他病理诊断（心内肿物、左室血栓、瓣膜功能、节段性室壁运动障碍、心内膜炎、主动脉夹层），但推荐进一步全面超声心动图检查或请心脏专科会诊。准确的血流动力学评估（心腔内压力、瓣膜病理及舒张功能）需额外的全面超声心动图技术培训。

当 FOCUS 所见与临床表现不符合时，应进行全面超声心动图或其他影像学检查。在紧急情况下，FOCUS 获得的临床状况与诊断信息与全面超声心动图可明显不同，但两者在后续章节列举的优化患者管理方面作用一致。急诊超声的应用价值，包括 FOCUS 及其它重要的急诊超声应用将在 ACEP 手册中讨论。

专项心脏超声的检查所见

心包积液

研究表明 FOCUS 在检查内科和外伤患者心包积液有高敏感性和特异性高。多平面及多声窗探查可提供更准确的信息。同时应认识到心包填塞是一个临床诊断，除发现心包积液、积血及血栓外，也应包括临床征象如低血压、心动过速、奇脉和颈静脉怒张。虽然 FOCUS 可检出右室舒张充盈延迟、右房或右室舒张期塌陷等心包腔压力升高的迹象，但全面超声心动图检查带来的二维和多普勒可提供能证实或排除血流动力学受损及监测血流动力学变化。此外，由于 FOCUS 不能发现局限性少量心包积液，若临床高度怀疑而 FOCUS 未能证实，应申请全面超声心动图检查或其他影像学检查。

在外伤患者中，有血流动力学意义的心包积液可能仅是少量、局限性积液，而心包出血可表现为血块形成，但其血流动力学紊乱程度可能很明显。在这些血流动力学不稳定的患者中，初步治疗之前常无法及时获取全面超声心动图检查。

需行紧急心包穿刺时，从剑突下、肋弓下或其它经胸透声窗探查最浅积液声

像可帮助确定最佳的进针路线。在危重患者中，若能在床旁快速确定可经皮引流的心包积液，则超声指引较无超声指引心包穿刺术成功率更高及并发症发生率更低。注射振荡的生理盐水有助于穿刺针的定位。

心脏整体收缩功能评价

FOCUS 可用于评估左室整体收缩功能，其依赖于从不同的声窗包括肋下，胸骨旁和心尖窗对心内膜的运动幅度和心肌的增厚程度进行全面评估。应注意，FOCUS 只是大致地将心功能分类为正常/轻微受损和功能低下/明显受损。非超声心动图专业医师的描述性术语与专业超声心动图医师的解读有些良好相关性。FOCUS 检查旨在加快临床决策以确定急性气短和胸痛患者是否有收缩功能受损并因此从药物治疗或其他干预中获益。评估节段性室壁运动异常和其他气促的原因(如瓣膜功能不全)可能很困难，故应进行全面超声心动图。

右室扩大

急性大块肺栓塞时可出现右室扩大、收缩功能下降。出现血流动力学不稳定的肺栓塞时，左室可能处于未充盈和高动力状态。肺栓塞时出现右室扩大和功能不全具有重要的预后意义，与早期院内高死亡率相关，是早期预后不良的最佳预测因子之一。

对于疑诊肺动脉栓塞的患者，FOCUS 的意义在于区分后续检查的优先顺序，改变鉴别诊断评估，指导危重症患者的治疗方案。由于多数患者溶栓治疗可被安全地延迟，一旦疑诊肺栓塞应行全面超声心动图检查以进一步评估右室的大小和功能。FOCUS 可用于识别具有血流动力学意义的肺栓塞，例如发现右室扩大（右室/左室比例 $>1:1$ ）、右室功能不全，或发现飘动的血栓。虽然亚大块肺栓塞可导致右室扩大和功能不全，但是这些征象在全面超声心动图检查中敏感性并不高（右室扩大的敏感性为 29%，右室功能不全的敏感性为 51%，两者联合为 52-56%）。正如 ASE 的应用标准所述，经胸超声的敏感性不足以排除肺栓塞。同样地，FOCUS 的阳性发现对重症患者是有帮助的，但不足以排除肺栓塞、也不足以对血流动力学稳定者进行危险分层。全面超声心动图检查可用于危险分层，而其它检查（如 CT 造影）则是排除诊断的应选方法。此外，急诊医师应知晓右室/左室比值增加并不是肺栓塞的独特表现，急性和慢性右室异常可见于慢性阻塞性肺病、阻塞性睡眠呼吸暂停、肺动脉高压和右室心梗等患者中。

容量评估

右心房压力代表了中心静脉压，可通过测量下腔静脉内径及其呼吸时相变化来评估。测量时取矢状面，测量的部位为横膈下，并注意其随呼吸周期的变化情况。吸气时负的胸腔内压力使回心血量增加，因胸外下腔静脉的顺应性高，回心血量增加后其内径将减少。血容量低者下腔静脉内径在吸气和呼气时的变化程度大于血容量正常或高血容量者。因此，测量下腔静脉内径对于吸气时外周静脉明显塌陷的病人帮助甚大，它能使低容量的病人更易被发现。

专项心脏超声的临床应用

焦点心脏超声的临床指征：有大量的文献支持 FOCUS 的许多临床应用，并证实其可影响临床决策和患者诊治。应用范围将随着技术的进步和临床需求而变化。该共识反映了临床实践现状。下述段落将就 FOCUS 的临床应用和所需技术进行综述。

心脏外伤

20 多年来，FOCUS 一直是评估钝性外伤和穿透性外伤必不可少的部分。大量的研究和文献支持使 FOCUS 成为美国外伤生命支持培训（FAST）和治疗流程不可或缺的一部分。在外伤患者中，FAST 检查评估旨在通过检测心包腔、胸腔、腹腔积液而判断是否存在活动性出血。FOCUS 作为外伤专项超声检查（FAST）的一部分，旨在通过判断是否存在心包积液进而识别可能需紧急外科干预的心脏损伤。此外，它能同时评估心脏是否有序收缩。在需要紧急行胸腔或腹腔手术的外伤患者中，FOCUS 能够减少病人的诊断和治疗时间。临床研究不仅证实应用 FOCUS 可减少并发症的发生率，在穿透伤中甚至可减少死亡率。因此，FOCUS 已成为外伤诊治中心的常规检查。

除发现心包积液外，通过室壁运动障碍和心肌收缩减退可识别心脏挫伤。然而，做出心脏挫伤的诊断是有难度的，因为外伤患者的病史常不得而知，而评估室壁运动异常颇具挑战性。在许多情况下，这些患者会接受后续的全面超声心动图检查以定量评估和监测收缩功能异常的程度。

心脏骤停

对于心脏骤停患者，必须快速启动高级生命支持治疗流程，这对可治疗的或

可逆转的心脏骤停原因进行快速评估极为重要。心脏骤停时，应用 FOCUS 旨在通过如下三方面改善心肺复苏的结局：1) 判断心脏收缩性以帮助临床医生区分无收缩的（真性）无脉性电活动和有收缩的（假性）无脉性电活动；2) 发现心脏骤停的心性原因；3) 床旁指导生命抢救操作。

在无室收缩和心电活动的患者中，即便实施积极的高级生命支持流程存活率仍然很低。经历心肺复苏和院前高级生命支持的患者，如果到达急诊室后仍没有心电活动且 FOCUS 也提示无室收缩，则几乎不可能存活。

无脉性电活动是指虽有心电活动却无室收缩，而假性无脉性电活动是指脉搏虽不可触及但超声可见室收缩。因此，区分假性无脉性电活动具有诊断和预后意义。无脉性电活动患者若可有可见的、哪怕是微弱的心脏输出，则具有较高的生存率，可能是因为这类患者常有可识别的和可治疗的骤停因素。大量的文献表明 FOCUS 可识别真性和假性无脉性电活动的原因，但目前的研究热点集中于患者预后。如 FOCUS 检查时没有或很少干扰心肺复苏，则其发现无脉性电活动的原因可减少事件到治疗、事件到恢复自主循环的时间，继而改善预后。FOCUS 仅荐用于无脉性电活动和无心电活动，它不能延误室性心律失常的救命措施。这些患者应先稳定后，再接受进一步的全面超声心动图检查，以发现可能的结构异常，如肥厚型心肌病或右室发育不良。

低血压和休克

FOCUS 对于低血压患者的评估是其对于心脏骤停患者评估的延续。对于不能查明原因的低血压，FOCUS 的意义在于判定休克是否为心源性。休克需要积极干预以避免组织灌注不足而导致器官功能障碍，故区分休克是否为心源性的具有重要意义。如前所述，FOCUS 应评估是否存在心包积液、心脏整体收缩功能、右室大小、及作为中心静脉压标志的下腔静脉内径。在正确的临床应用中，FOCUS 评估可床边指导临床医生实施下步重要治疗措施、优化诊断效率和评估治疗反应。

心包积液作为血流动力学不稳定的原因之一，FOCUS 可提供相关的重要信息，如积液是否存在、积液量、及是否有功能意义。FOCUS 可用于加速心包穿刺，减少穿刺并发症、提高成功率。如果临床和 FOCUS 所见怀疑大块肺栓塞，对于濒临骤停患者右室的评估可能促使临床医师考虑溶栓治疗。应再重申的是，即便所有的征象均不存在也不能排除肺栓塞，虽然在不稳定患者中发现右室扩张可促使临

床医师采用相应的救命措施。研究表明左室整体收缩功能可用 FOCUS 准确评估。如发现收缩功能减退则意味着需增加正性肌力或机械支持。在濒临骤停的患者，评估心室的收缩可判断经皮或经静脉起搏是否有效夺获。如果发现左室处于高动力收缩状态，则应考虑低血容量、败血症或者大块肺栓塞等诊断。

在少见却是致命的情况下，如起搏器电极导致心室穿孔时，发现心包积液有助于早期外科修补。在复苏后期，患者可从全面超声心动图检查中获益，因其可提供心脏功能相关的重要信息和评价复苏措施对于血流动力学的影响。在休克患者中，静脉塌陷提示应进行腹腔超声检查以发现可能的腹腔出血。

气促或呼吸困难

呼吸困难是行全面超声心动图检查的 I 类指征。对于急性气促或呼吸困难患者，FOCUS 检查的目的在于排除心包积液、识别左室收缩功能不全、评估右室的大小以间接判断是否存在血流动力学意义的肺栓塞。这些在以上已讨论。

然而，详细评估呼吸困难患者需全面超声心动图检查以评估舒张功能、肺动脉压力、心包和瓣膜疾病。FOCUS 虽可提示明显的瓣膜狭窄和返流，但完整的定量评估需全面超声心动图检查。

胸痛

在危急患者生命的胸痛症状中，FOCUS 的作用在于对具有血流动力学意义的肺栓塞患者进行评估或筛查疑诊主动脉夹层患者。全面超声心动图检查可提供夹层撕裂的程度以及并发症等相关信息，而 FOCUS 主要用于探查心包或者胸腔积液、测量主动脉根部的内径。FOCUS 发现主动脉根部内径大于 4cm 提示 A 型主动脉夹层，但阴性结果包括全面超声心动图并不能排除诊断，应考虑其它影像学检查以确定诊断和分型。

怀疑心肌缺血而基线心电图不具诊断意义时，胸痛是全面超声心动图检查的 I 类指征。考虑到节段性室壁运动和室壁增厚分析是解读超声心动图最具技术难度的项目，FOCUS 不适宜此目的，建议由经验丰富的专业超声心动图医师来评估室壁运动。

培训、能力与维持

ASE 和 ACEP 均有相应的指南和文件用于培训超声心动图的内科医师和超声

技术人员。全面超声心动图和 FOCUS 的培训明显不同，各协会应负责维持培训计划的完整性并确保这些成像技术的有效实践与应用。

全面超声心动图培训指南由 ASE 编写，并记载于 ACC/AHA 超声心动图临床能力声明的立场文件中。培训指南适用于从事全面超声心动图的医师和执业者。

急诊超声培训指南由 ACEP 编写，包括 FAST 和 FOCUS，并记载于急诊超声指南的立场文件中。

对于所有最低限量的培训，很重要的一点是受训者获得并理解代表了所在水平阶段各种可能诊断的超声影像。因此，不论是全面超声心动图或是 FOCUS 受训者，必须认识相对于相应培训阶段级别的各种疾病的阳性或阴性超声检查。如果最低限量的培训并不能满足要求，受训者应复习描述各种疾病超声影像的收藏资料以补偿不足。如同其他成像方式一样，FOCUS 应和所在医院的影像标准质控一致。任何以 FOCUS 指导临床决策的项目应有每年一次的质量评估，例如将影像质量和报告检查结果与病理、外科数据、临床结局或最后诊断比较。质控具有重要意义，FOCUS 结果可通过与其他成像方式如 CT，全面超声，或者由经过正式训练的医师复读而进一步改进。建议 FOCUS 的培训应与全面超声心动图部门合作。

此外，FOCUS 和全面超声心动图的专业技能维持需要持续不断的继续教育项目。合格能力评估(包括不断进行的技能考核和教育项目)是 ASE 和 ACEP 所要求的。

仪器的选择

仪器的选择涉及费用、移动性、成像质量及操作者的经验。如果检查者有这个可操作先进的心脏成像工具的能力，那么使用功能齐全的高端平台是合适的。手推车载或手提仪器轻巧、易用、便宜。小型仪器易于床边紧急使用或而且显示出院前使用的潜力。较之单纯体格检查，急诊内科医师应用超声检查可显著提高心血管异常的检出率和诊断精确性。需要使用同一超声平台进行非心脏结构成像时，对仪器的选择有较多的考究，因为不是所有适合心脏成像的仪器均可安装其它成像需求的探头。

图像储存和报告

随着 FOCUS 在急诊的应用的增加以及它对病人的诊断与治疗的影响，图像的储存在医院的日常操作中变得益发重要。所有医院的 FOCUS 影像的储存模式又能被离线复习和存档。超声检查结果应记录于医疗文档。根据所在医院的具体情况报告可以手写或是电子报告。手写或电子报告应于患者离开急诊室时完成，除非患者须紧急转运。此时，可采用口头报告，之后再完成书面或电子报告。最终报告应该和现场报告一致；如果有重大不同，报告应报告到医院医疗文档，和病人的医师。报告应包括以下内容：

1. 检查时间和日期	2. 姓名和住院号
3. 年龄和性别	4. 检查指征
5. 检查者姓名	6. 检查所见
7. 局限性和进一步检查建议	8. 初步印象
9. 解读者姓名	10. 报告时间和日期
11. 图文储存方式。	

FOCUS 的整合与发展

应用 FOCUS 应熟知其优势和局限。FOCUS 的局限在于其检查特性与解读者的受训水平。评估瓣膜病、舒张功能、节段性室壁运动便是最终需要全面超声心动图评估的典型心脏异常实例。若患者病情安全许可，有这些异常发现者应行全面超声心动图或其它检查，或请专科会诊。然而，FOCUS 检出的病理过程可指导复苏干预、拯救生命。最后，通过两专业团队的合作并致力于此技术的快速准确诊断与治疗将有助于患者的救治。

原文来自：

Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, et al. Focused Cardiac Ultrasound in the Emergent Setting: A Consensus Statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. J Am Soc Echocardiogr 2010;23:1225-30