

# 急诊超声标准操作规范

急诊超声标准操作规范专家组

## 1 急诊超声简介

30 年前急诊医师将超声技术应用于急诊医学领域, 随着急诊医疗领域的扩大和超声技术的快速进步, 这项医学技术已经在医疗水平先进国家的各种规模的社区医院和教学医院广泛应用, 并且在急危重症患者救治方面日益发挥着重要作用。

急诊超声有别于传统的超声检查, 它是由急诊医师主导的超声检查技术, 被誉为“急诊医师的可视听诊器”, 通过它便于急诊医师随时评估危重症患者病情、对于危及生命的急诊疾病做出快速的诊断、引导临床侵入性操作及指导相关急诊状况的处置等。急诊超声的广泛应用提高了急诊患者的诊治效率, 有效降低了侵入性操作并发症的发生率。传统的超声检查更加注重某个脏器病变的检查和描述, 急诊超声则从临床出发, 有目的的对急诊患者进行超声的重点扫查, 对于患者的疾病状态和脏器功能状况做出更为直观的评价, 并根据检查的结果对患者进一步治疗和处置提出指导意见。由于超声具备方便快捷、低成本、无创、无辐射、可重复检查的优势, 目前已经成为急救医学的一种重要的辅助检查技术。近几年来, 随着科技发展, 其体积更小、更轻便、更易于使用且影像质量更佳, 有利于急诊医师为患者提供最便捷有效的急诊超声信息, 如超声引导下中心静脉通路的建立, 使这项可能会引发严重并发症的临床操作, 从“盲目”实施转变为“有的放矢”。

在医疗水平先进的国家, 实时床旁超声技术已经成为急诊科医师的一项重要技能, 急诊医师可以熟练应用超声技术对创伤及其他危重症患者进行更直观的体格检查和病情评估。我国此项技术尚未在急诊医师层面上推广, 大部分医院急诊科还停留在请超声科会诊阶段, 但许多医院面临超声科医师不能全天候提供超声检查, 一些医院即使可以在急诊配备超声科医师, 但对于急诊医师关注的脏器或病变(如肺脏超声检查)并不能完全覆盖, 同时对于患者的连续性随访观察(如针对创伤患者的 FAST 检查)由超声科医师来完成也不现实。在国内的一些大型综合性医院急诊科已经配备了便携式超声设备, 并开展了急诊医师主导的超声检查, 在提高急诊患者诊治效率和降低有创操作并发症风险方面均取得了不错的效果。然而各个医院在超

声的应用范围上不尽相同, 检查水平也高低不一, 缺乏统一的规范来指导急诊医师的临床操作, 因此制定急诊超声标准操作规范, 制定统一的教学大纲, 编写系统的培训教程, 对在我国各级医院急诊科医师中推广超声技术具有重要的意义。

“中国医师协会急诊医师分会急诊超声标准操作规范”代表的是急诊超声技术方面最新的、专科专用的综合性指导。规范当中列出了适合急诊医师学习使用的超声技术。规范还为这些急诊医师的新技能提供了灵活、系统的培训方案、证书授予方案、继续教育方式及急诊超声报告格式。各级急诊医师协会和学会、医疗机构可使用这些指导原则来实施急诊超声技术, 从而提高临床医疗质量。

急诊超声技术是急诊医学中的一个迅速成长起来的分科, 它与其他临床专科有着千丝万缕的关系, 尤其是与临床超声检查之间。本协会将致力于普及和规范我国的急诊超声技术, 保持与国际专业机构的联系沟通, 倡导急诊床旁超声(point of care ultrasound)的理念。急诊超声技术的发展也会促使超声仪器变得更加符合急诊医学实践和信息系统的需要, 超声设备的持续改进推动超声技术被更多地应用于急诊医学实践, 并减少辐射成像设备的应用。随着急诊超声技术的发展, 将会面临一些相关问题, 如分科发展、实践方向、与其他应用技术的整合、该领域的科学研究等。在急诊医师专业性的全力参与和努力奋斗下, 超声技术将会在我们急诊科的医疗护理工作中得以充分发展和合理利用。

## 2 急诊超声定义及临床应用范围

急诊超声技术是指将超声技术应用到急诊医师日常工作中, 运用超声技术及时对急危重症患者的机体情况进行评估, 得到急性病患者、危重患者或创伤患者更准确的评估和诊断信息, 以指导临床处置及高风险手术或困难手术的实施。急诊医师运用超声还可以对患者病情变化状态进行实时可视化监测, 以及作为临床治疗的辅助手段。

不同于传统的、由超声科完成的超声检查和介入性诊疗技术, 急诊超声技术是由急诊医师主导的目标明确的超声检查技术, 其特征是: 根据临床急诊患者病情的需求, 以直接而又迅速的方式开展急诊超声检查, 了解急危重症的主要且重要的临床问题, 或用于诊断涉及到多个系统的临床症状或体征, 并对检查结果进行解读、分析, 甚至立即采取措施。因此, 急诊超声技术必须具备以下特点: 能

够为急症患者的诊治工作提供解剖学、功能及生理学方面的信息；易于掌握，可快速完成；可以根据病情需要单独做一次急诊超声检查或重复进行急诊超声检查；可以用于临床操作的引导，也可在治疗过程中进行生理上或病理上的特征监测。

急诊超声技术是由急诊医师或在急诊医师的指导下的其他人员，在急诊科或急诊科以外的急救场所，实施急诊超声检查，并对检查结果进行解读。急诊超声检查应当作为独立的收费检查项目进行收费。如果其他专科的从业人员要以上述方式实施急诊超声检查，也可以参考本规范。

因此，急诊超声技术与传统的、由超声科完成的超声检查采用的是两种不同的技术范围。急诊超声是急诊医学当中用到的一种临床检查技术，不是对传统超声检查的代替。

根据急诊超声的特征及临床工作的需要，总结了急诊超声的基本应用及高级应用。纳入到“核心应用”的标准是：广泛被应用，有充分的证据支持其在诊断或指导临床决策方面具有独特性；或在主要的急诊诊断和恢复期治疗中发挥极大作用；已经在国外发达国家被很好地应用 20 多年；实用性、安全性和研究性方面正发挥越来越大的作用（如 DVT、肺超声）。

急诊超声技术的每种应用方式都代表的是临床上的一项检查技术，体现了急诊超声技术在各种急诊场所中的极大优势。在急诊超声技术的分类方面，某项应用技术可能会被应用在多个种类和多个临床环境中。例如：急诊超声重点心脏评估技术，可用于判断胸部 X 线检查发现心脏扩大的心脏病患者是否有心包积液的情况；在心肺复苏术中，用来区分真正的无脉性电活动和极度血容量减少情况。另外，也可以将多种急诊超声技术用于一种临床情况判断（例如：急诊超声重点心脏评估技术/肺超声技术结合）结合临床症状，用于评估患者所呈现的整体循环功能情况。

为了使急诊超声技术广泛推广，促进更多急诊医师使用这项技术，提高医疗质量，更好地为患者服务。根据临床需求的重要性及难易程度，中国医师协会急诊医师分会将急诊超声技术分为急诊超声基本应用和急诊超声高级应用。急诊超声基本应用包括创伤超声重点评估、心脏急诊重点超声、气道急诊超声评估、腹主动脉超声重点评估和超声引导操作技术；急诊超声高级应用包括肺急诊重点评估、腹部急诊重点评估、阴囊急诊评估、外周血管急诊重点评估、妇产科急诊重点评估和眼睛急诊评估。

### 3 急诊超声主要检查技术

#### 3.1 创伤急诊重点超声

创伤重点超声评估（focused assessment with sonography for trauma, FAST），通过对胸腔、心包、腹腔以及骨盆等部位检查，判断是否存在积液（图 1）。FAST 可识别由于脏器损伤而溢出的游离液体。游离液体往往是器官损伤的标志。但是 FAST 不能区分病理性游离液体的性质，如尿液、血液等。

FAST 是外伤抢救治疗的一个组成部分。在进行 FAST 的同时，其他诊断性、治疗性干预可以先期或同时进行。超声无创、快捷、无辐射，可就地检查，无须将患者搬动离开抢救现场。这些优点对急症处置帮助很大，例如急性胸腹部外伤。FAST 特别适用于突发性群体性创伤事件，可以帮助急诊医师迅速对受伤人员进行分类处理。



图 1 胸腔、腹腔和盆腔常见液体积聚部位示意图

3.1.1 右上腹部（图 2）也叫肝周切面、莫里森窝切面或右上四分之一切面。这个区域要检查 4 个有可能积聚游离液体的地方：右侧胸腔、膈下间隙、肝肾隐窝（莫里森窝），以及肾脏下方。肝脏是较好的超声波扫查声窗。如果患者的肝脏位置较低，可将探头放在锁骨中线肋缘下的位置，要求患者“深吸气和屏气”，有利于 4 个目标区域的检查。但绝大部分患者的肝脏并不能提供良好的肋缘下声窗，因此就有必要采用肋间声窗。为了最大限度地减少肋骨的阴影，探头应放在第 11、12 肋间腋中线和中线以后的位置，让探头面与肋骨平行，该方向与患者身体的长轴方向夹角大约是逆时针 45°。探头标记，按照惯例，总是指向肋骨的头部（靠椎骨的一端）。将探头向前转一个角度，则肝脏后的位置和膈下间隙是否有游离液体就可能看得到了。胸腔的异常液体积聚看起来像横膈上无回声或低回声。向下转一个角度则可以看到莫里森窝并且图像上可以显示到右肾脏的下端。有许多患者的肠道气体会集聚在肝脏和肾脏下端之间，这就需要向下移得更多一些以看到这个区域。增益设置应能调节横膈和肾窦脂肪到显示白色，低回声构造（例如静脉腔、胆囊或肾静脉）要显示出黑色。

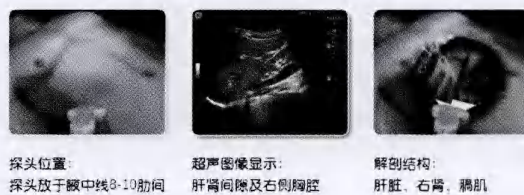


图 2 FAST 检查右上腹部扫查探头位置、超声图像及解剖结构示意图

3.1.2 左上腹部（图 3）脾脏或腹部左上四分之一声窗，通过这个声窗可以扫查 4 个目标区域：左侧胸腔、左膈下间隙、脾肾间隙以及肾脏下端，这个区域是左侧结肠周围的延伸地带，由于区域较小，所以超声声窗比起右侧肝脏声窗要有限得多。为了避免脾脏周围的气体和降结肠，通常将探头放置在腋后线或甚至更后一点。探头标记也是指向肋骨头部（连接到脊椎的一端），将探头从患者身体的长轴处顺时针旋转大约 45°。通过寻找胸膜和横膈以上

有无反声来观察是否存在胸腔积液。为了能观察到左肾下端以及左侧结肠周边区域,往往需要将探头向脚部方向转动 1 到 3 个肋骨的距离。每个肋骨的间隙,要系统地全面扫描每一个切面以观察是否有游离液体。

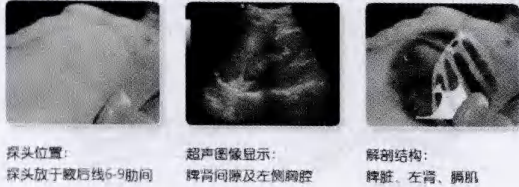


图3 FAST 检查左上腹部扫查探头位置、超声图像及解剖结构示意图

3.1.3 盆腔 (图4) 也叫耻骨上切面、膀胱后切面或直肠-膀胱切面 (男性),或子宫后切面、直肠-子宫切面或子宫直肠窝 (女性)。观察盆腔时膀胱充盈是最理想的,然而正确的图像是在膀胱部分充盈的情况下获得的。当膀胱排空时大量无回声的游离液体仍然可以清晰可见,但对于少量游离液体存在一定困难。探头放在耻骨上方,利用膀胱提供的超声窗上下、扇形扫查,以尽可能的扫查膀胱周围的所有组织。使用该透声窗时通常要适当降低增益以抵消因为膀胱充盈而引起的回声增强。

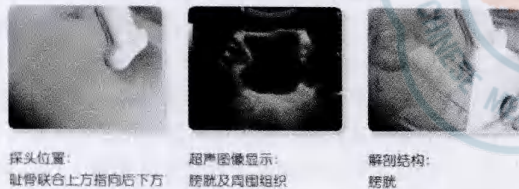


图4 FAST 检查盆腔扫查探头位置、超声图像及解剖结构示意图

3.1.4 心包 急诊超声快速评估创伤患者是否存在急性心包出血,详细扫描技术见急诊重点心脏评估部分内容。

### 3.2 心脏急诊重点超声

3.2.1 探头采集 心脏成像的最佳探头为相控阵探头 (图5)。采集成人超声心动图所用的频率范围通常为 1.5 ~ 4 MHz。



图5 心脏超声检查的相控阵探头

3.2.2 超声影像方向 每个探头的某侧上 (通常在凹痕、凹槽或凸起处) 都会有一个定位标记;探头上的定位标记相当于超声诊断仪上的定位标记;通常情况下,在采集回波图像时,超声诊断仪上的定位标记都位于超声影像的右方或上方。上图中,探头的定位标记指向患者的右上方,因此,患者右上方部分将呈现在超声影像的左边定位标记

的一方 (图6)。

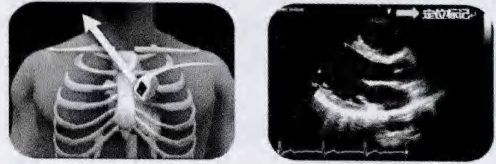


图6 心脏超声检查时探头标记指向和超声影像定位标记示意图

3.2.3 患者体位 患者应为仰卧或左侧卧位;在可能的情况下,在对胸骨旁及心尖进行图像采集时,要将患者的身体转向左侧,可使心脏更加贴近胸壁。必要时可在患者的右肩处放置一个或多个靠垫,用来支撑患者;将患者的左臂伸展开来,这样可以扩大肋间间隙。

3.2.4 急诊重点心脏评估与超声心动图的区别 急诊重点心脏评估主要包括:评估心包积液情况;评价相对心室腔大小;评价整体心脏功能;评价患者血容量状态。评估血管内血容量状态时,可以依据左心室 (left ventricular, LV) 大小、心室功能、以及下腔静脉 (inferior vena caval, VC) 直径与呼吸的变化关系来综合评定。此外,急诊重点心脏评估也用于引导急诊侵入式手术 (如心包穿刺术),或者用于评价起搏器的置放位置。

急诊重点心脏评估检查发现疑似的其他病理学诊断 (心脏占位性病变、左心室血栓、瓣膜功能障碍、节段性室壁运动异常、心内膜炎赘生物、主动脉夹层等),建议转诊为综合超声心动图或心脏病学咨询。若要对心内压、心瓣膜病及心脏舒张功能作进一步的评估,则需要进行额外培训其他综合超声心动图技术。

一旦发现急诊重点心脏评估检查结果与临床表现不符,则推荐采用综合超声心动图检查或采用其他成像方式。在急诊情况下评估心脏超声所获得信息会完全不同使用综合超声心动图时获取到的信息,但这些有限的信息对优化治疗有非常重要的意义。

### 3.2.5 心脏急诊重点超声评估的临床目标

(1) 心包积液 多项研究表明,不管是内科患者还是创伤患者,使用急诊重点心脏评估检测心包积液时都表现出了高度的敏感度和特异性。超声心脏多切面的成像可以精确的检测心包渗出物。导致心包填塞的原因有心包积液、心包积血或心包血栓等,此外还有血压过低、心动过速、奇脉逆脉及颈静脉怒张等临床表现,超声可快速、可视化观察心包状况。但是当临床高度怀疑存在心包积液,而急诊重点心脏评估无法看到时,则应求助于综合超声心动图或其他影像学检查技术。

对于创伤患者,即使心包内的少量积液也可能会发展为凝血块,但血液动力学可能是稳定的。对于血液动力学不稳定的创伤患者,在提供初始治疗之前,通常没有时间去请专业超声心动图医师做完整超声心动图检查。

如果决定施行急救心包穿刺术, 则可在超声引导下进行: 最先在剑突下声窗或其他经胸声窗中获取积液超声影像, 据此确定最佳穿刺路径。危重患者实施超声引导式心包穿刺术则并发症少, 成功率高。穿刺过程中, 同时注射生理盐水有助于界定穿针位置。如仪器具备穿刺针增强功能, 则能更好地确定穿刺针的位置。

(2) 整体心脏收缩功能 急诊重点心脏评估可用于从整体评估左室的收缩功能。这种评估基于对心肌的收缩舒张运动的移动幅度和心肌增厚的整体评估, 可以通过胸骨旁视图、肋下视图及心尖视图等多个切面判断。描述整体心脏收缩功能, 根据心脏射血能力的高低, 分为: 收缩功能正常 (LVEF 50% ~ 70%)、收缩功能增加 (LVEF > 75%); 收缩功能轻度降低 (LVEF 30% ~ 49%)、收缩功能重度降低 (LVEF < 30%)。

急诊重点心脏评估检查的目的是促进临床决策的及时制定, 判断急性呼吸困难患者或胸痛患者是否出现心脏收缩功能受损, 并由此决定将会采用的药物疗法或其他干预疗法。节段性室壁运动异常及其他导致呼吸困难原因 (如瓣膜功能障碍) 的评估难度较大, 应该请专业的超声心动图医师加以评估。

(3) 右心室扩大 在急性大面积肺栓塞中, 右心室会扩张 (RV/LV > 1:1) 并伴随收缩功能减低及室间隔异常运动。急诊重点心脏评估肺栓塞患者, 判断右心室扩大, 功能降低非常重要, 这些表现与患者病死率密切相关。肺动脉血栓的直接观察及肺动脉压力的评估难度较大, 应该请专业的超声心动图医师加以评估。对疑似肺栓塞而言, 急诊重点心脏评估的意义在于: 划分后续检查的优先次序; 改变鉴别诊断的评估方式; 帮助医师为那些功能严重受损患者做出治疗决策。所以临床一旦疑似大面积肺栓塞, 就应推荐利用完整超声心动图来进一步评估右室大小及功能。

(4) 循环容量评估 从剑下切面检查下腔静脉 (IVC) 应当作为急诊重点心脏评估一部分 (图 7)。采用长轴切面, 在距 IVC 与右心房交界处 1.0 ~ 2.0 cm 的位置测量 IVC 直径。为了准确起见, 测量时应与 IVC 长轴垂直。吸气时胸腔内负压导致体静脉向 RV 回流增多, IVC 直径会随之变小。吸气过程中的 IVC 直径和直径减小百分比与 RA 压力相关。这种关系被称为塌陷指数。评估吸气反应常需受检者短暂的用力吸气, 因为平稳吸气可能不会触发该反应。

扫描查看 IVC 直径大小与呼吸的变化关系, 可以估算出右心房压 (等于中央静脉压)。RA 压力正常时 (0 ~ 5 mm Hg), IVC 内径 < 1.7 cm, 吸气塌陷可 > 50%。IVC 扩张 (> 1.7 cm) 伴正常吸气塌陷 (> 50%) 时, 提示 RA 压力有轻度升高 (6 ~ 10 mm Hg)。如果吸气塌陷 < 50%, RA 压力通常为 10 ~ 15 mm Hg。最后, 如 IVC 扩张, 且无吸气塌陷, 则提示 RA 压力显著升高, 超过 15 mm Hg (参考 ASE 指南)。相反, 伴有自发性塌陷而 IVC 内径过小 (通常 < 1.2 cm), 常见于血管内容量不足的患者。



图 7 下腔静脉超声扫描探头位置、解剖结构及超声影像示意图

### 3.2.6 急诊重点心脏超声的临床适应证

(1) 心脏创伤 评价心脏周围、胸腔内及腹膜内是否存在积液。急诊重点心脏评估是 FAST 创伤的超声重点评估、检查的组成部分, 它用于评价心包积液的存在情况 (因此也会辨识出可能需要立即做手术的心脏受伤情况)。此外, 急诊重点心脏评估也可以评估心室收缩能力是否存在损害。急诊重点心脏评估减少了心脏创伤患者的诊断时间, 从而改善了手术治疗的效果。

(2) 心搏骤停 心搏骤停患者需要启动《Advanced Cardiac Life Support (高级心脏救命术)》中的治疗流程及快速诊断评价法, 以应对潜在可治疗的或可避免的心搏骤停病因。在心搏骤停情况中, 急诊重点心脏评估的目标是提高心肺复苏疗效, 其途径有: (1) 辨别出心脏收缩能力, 帮助医师区别开无收缩、无脉性电活动 (pulseless electrical activity, PEA) 及伪 PEA; (2) 判定出心搏骤停的心脏原因; (3) 引导床旁的急救手术操作。利用急诊重点心脏评估可以直观观察心室收缩现象。因此, 作出伪 PEA 诊断具有重要的诊断意义及预后意义。伪 PEA 患者会有一些尽管极细微、但可观察到的心脏输出, 并有着较高的存活率, 其部分原因在于, 这类患者的心搏骤停通常有着可辨别的、可治疗的原因。利用急诊重点心脏评估找出 PEA 的根源, 同时完全不会干扰或极少干扰心肺复苏术, 这么做可以最大限度缩短复苏时间, 减少了自发循环恢复时间, 明显提高了疗效。

(3) 血压过低/休克 对血压过低患者而言, 急诊重点心脏评估的首要优势在于, 它能判定休克是否为心源性的。休克需要积极主动的早期干预, 才能避免因组织灌注不充分而导致的器官功能障碍。因此, 区分心源性休克与其他原因导致的休克就极其重要。对这样的患者, 急诊医师使用急诊重点心脏评估技术评价心包积液、整体心脏功能、右心室大小、以及 IVC 大小/坍塌性 (作为中央静脉压标记)。这些评估项目可以引导临床医师做出重要的后续治疗干预, 提高诊断的效率以及评估施行干预后的反应情况。

对于心包积液的患者, 急诊重点心脏评估可以给出其存在情况、范围及心脏功能影响相关性等重要信息, 并能快速行心包穿刺术而实现减少并发症及提高成功率。急诊重点心脏评估如果看到右心室扩大可能暗示了大面积肺栓塞, 因此对心脏休克中的患者评价其右心室大小, 这可以

引导医师考虑溶栓术。急诊重点心脏评估可以精确地评估整体心脏收缩功能, 辨识出微弱但可检测的左室收缩功能, 这意味着需要更多的强心剂支持或机械支持。

(4) 呼吸困难/呼吸短促 急诊重点心脏评估对出现急性呼吸困难/呼吸短促的患者来说, 三个主要目标是: 判断心包积液的存在, 辨识整体左室收缩功能, 评估右心室的大小。

(5) 胸痛 一些威胁生命的胸痛综合征可以使用急诊重点心脏评估, 其用处在于评价那些在血液动力学上明显异常的肺栓塞患者, 或者筛选那些疑似主动脉夹层者。完整超声心动图检查可以提供主动脉夹层程度/并发症的相关信息, 而急诊重点心脏评估对于疑似主动脉夹层患者的意义在于, 寻找心包及胸腔积液、并评估主动脉根的直径。主动脉根的直径大于 4 cm 即意味着 A 型主动脉夹层的可能, 此时应提升疾病的临床疑似程度。但是阴性的急诊重点心脏评估检查结果, 甚至包括阴性的完整经胸超声心动图检查结果, 都不能排除主动脉夹层的诊断, 应该考虑进一步的影像学检查以明确诊断。对因疑似急性心肌梗死导致胸痛的患者, 急诊重点心脏评估判断节段性室壁运动异常及室壁增厚分析对技术及经验要求比较高。在评价节段性室壁运动时, 建议由超声经验丰富的医师来进行完整的超声心动图检查。

3.2.7 心脏急诊重点超声成像设备 便携式或手持式的设备小巧, 移动方便, 易于使用, 同时也更经济(多次重复检查)。这种轻巧便携的超声系统允许其用于任何急诊状况中, 并且可以用于院前紧急评估及突发灾难的医疗救援。急诊医师使用便携式超声可以提高心血管异常的识别能力(相对于单纯物理检查), 并提高患者处理的精确性。

### 3.3 妇产科急诊重点超声

妇产科急性疾病严重影响患者健康, 甚至危及生命, 需要及早得到诊断与治疗。急诊重点超声评价能进行及时的鉴别与诊断, 为患者的治疗提供正确处置依据, 节省患者治病时间, 提高治疗效果。

3.3.1 扫查技术 盆腔超声检查可以在病床前进行, 可能的话, 妇科检查一结束就马上进行扫查, 以减少患者保持截石体位的时间。进行阴道超声检查时一定要由女护理人员在场。经腹超声检查要先于经阴道的超声检查, 因为经腹超声检查要求膀胱充盈。经腹超声: 仰卧, 探头置于下腹部耻骨联合处, 盆腔器官就能通过充盈的膀胱声窗进行检查。膀胱最理想的情况就是饱满的, 这样膀胱的穹顶就正好在子宫底上方。膀胱充盈度不够会影响成像。分别扫描矢状面和横面获取图像。要使子宫的图像最优化, 探头就要对准子宫的长轴——该轴常常与子宫颈的中线或左或右有一点角度。卵巢和附件在探头滑移到要观察的卵巢的对侧并向后形成一个角度时观察得最清楚。经腹部检查的技巧为盆腔观察提供了最好的获取切面的办法。

经阴道超声: 需排空膀胱。患者可采用两种姿势。第

一, 仰面躺在担架或床上, 双腿弯曲。臀部下垫折叠的床单或垫子以抬高其盆腔在台子上的高度, 从而能使探头进入进行操作。第二, 患者可以在盆腔专用检查台上接受检查。探头可以由患者纳入阴道也可以由检查者放入阴道。子宫在两个面上被完全检查到。在从垂直的矢状面进行扫描时, 检查者将探头从一侧到另一侧平移以全面观察子宫, 因为子宫经常会倒向一侧。然后将探头逆时针转动 90° 以观察冠状切面。探头可以向前、向后和向两边移动以获取子宫的全貌。

经过从矢状面和冠状面仔细检查过之后, 就可以观察盆腔内的其他构造了, 例如子宫直肠窝、输卵管以及卵巢。子宫直肠窝位于子宫后方, 卵巢在子宫侧面, 通常在子宫角处, 髂内静脉的前面和通向髂外静脉的向中间延伸的部分。

3.3.2 早孕期急诊超声(12周内) 妊娠头三个月期间的病症如腹部疼痛、阴道出血等。超声扫描清楚地发现子宫内妊娠。评价子宫内妊娠情况, 最大限度地排除因为治疗不孕不育症等因素而导致的异位妊娠, 大大降低了患者在出院后出现宫外孕破裂这一情况的发生。

3.3.3 妇科盆腔急诊超声 对于盆腔疼痛的妇科患者, 急诊盆腔超声是重要的检查手段。判断盆腔内是否有包块, 囊性还是实性, 是否具有盆腔积液。黄体破裂及卵巢囊肿扭转是常见的妇科急性腹痛的原因。

### 3.4 腹部急诊重点超声评估

#### 3.4.1 腹主动脉瘤(abdominal aortic aneurysm, AAA)

超声扫查可以快速判断是否存在 AAA, 还可以用来明确或排除肾下 AAA 或远端剥离情形。如果怀疑是胸主动脉瘤或近端剥离, 也可以通过经胸部超声或其他的诊断手段而明确诊断。对于 AAA 已经明确的患者也可以对腹腔积液进行评估。

腹主动脉从横膈膜裂口向分叉处延伸。对应于这些点的表面解剖位置为剑突到肚脐。可将超声探头垂直于皮肤沿剑突向肚脐的中心线方向推, 进行全脏器表面实时扫描(图 8)。然后将探头旋转 90°, 则通过将探头从一头到另一头摇动或滑动得到所有纵向的实时图像。

在接近剑突的部位, 肝脏常常会提供一个透声窗。要求患者配合深呼吸, 这样可以借助于横膈膜和肝脏外缘下移来增大这个声窗。横结肠的气体常常会使剑突到肚脐这中间大约 5 cm 的一段腹主动脉成像变得模糊。为了避免横结肠里的气体造成的图像不清晰, 就需要利用倾斜的技巧在这个超声窗上下倾斜探头。这样扫查使腹主动脉的直径略微变大一点, 因为这时的扫描平面与探头已经不是完全成直角的了。

如果腹主动脉在前中线的可视界面遇到肠道里有气体和/或患者身体过于肥胖, 医师就应当使用任何可能的探头位置, 能看到腹主动脉为首要考虑。可让患者左侧卧位, 这时腹主动脉的图像就会“沉”在下腔静脉下面, 便于超

声显示,探头放于右侧肋间,透过肝脏,有时可以扫查到腹主动脉的图像。腹主动脉的末段的观察可以将探头放在脐左侧区而显示。腹主动脉测量是从一侧血管壁的外缘到另一侧血管壁的外缘,最大内径处的腹主动脉应当既测量纵切面又测量横切面。但是如果一个 AAA 已经确诊,则应当进行腹腔积液评估(使用 FAST 评估)。



图 8 腹主动脉扫查探头位置、超声图像及解剖结构示意图

3.4.2 胆囊 (gall bladder, GB) 在急诊室,腹痛是最常见的症状,胆囊疾病是常见病因之一。在许多病例中,急诊超声检查对于胆囊疾病具有诊断意义,或排除胆囊疾病导致的腹痛。胆囊超声主要是为了判别胆囊结石,对于胆囊炎以及肝胆系统的诊断,需要根据具体的临床情况以及急诊医师的超声经验来决定。

每个人胆囊的大小、形状、方向和位置可有很大的区别,还会有褶皱和分隔胆囊。胆囊底部通常位于腹中线和腋前线之间。肝门的方向和位置也会有很大的不同。胆囊和肝外胆管的图像方向的判别是通过纵切、横切和斜切综合完成的,而不是解剖位置上的矢状面、冠状面等。一般来讲,胆囊位于锁骨中线肝下缘的后方,一些患者胆囊的底部可以向肋骨下缘延伸几个厘米;而有些患者位置则较高,可以达到肝脏的中心,四周环绕着肝组织。为了避免与其他液性管状结构相混淆,胆囊的整体结构需要从它的长轴和短轴方向实时扫查。肝外胆管通常需要通过确认肝门处门静脉的位置来确定,两者是伴行的。

对绝大多数患者而言,肋下肝脏下缘为扫描胆囊提供了一个声窗。在大多数情况下这个声窗可以通过患者深呼吸屏气而扩大。患者采取左侧卧位也是有帮助的。探头安放在腹部上端,箭头指向人头的方向。探头一旦接近肋骨下缘就开始横向扫描。在显示器的视场里应保持肝脏边缘可见。

当在肋骨下缘看不到肝脏边缘的时候,则有必要在肋间进行扫查。为了尽可能减少肋骨的声影影响,探头应顺肋骨方向放,并将箭头指向肋骨连接脊椎的方向,探头从腹中线到腋中线横着扫直到定位胆囊为止。胆囊定位以后,其长轴与短轴也就确定了。按照习惯胆囊长轴切面,胆囊颈部朝向显示器左侧,胆囊的底部则朝向显示器右侧(图 9)。胆囊扫描要实时、系统地将胆囊的长轴短轴方向的各个面都扫到。大部分患者可以利用肋间和肋下声窗成像,这样多方向、多切面扫描有助于确定小结石、泥沙状结石以及检查胆囊颈部。

只要找到并确定门静脉就很容易定位肝外胆管,门静

脉和肝动脉以及肝外胆管一起组成肝门。除解剖定位方法之外,还可以使用其他几种技巧来定位肝外胆管。其中包括从腹腔中轴线开始跟踪肝动脉,从高位肠系膜静脉与胰腺静脉的交汇处追踪门静脉,还有随着肝门血管顺到肝中央。



图 9 胆囊长轴扫查探头位置、超声图像及解剖结构示意图

胆囊要进行系统扫描,特别要注意胆囊颈部。对于胆囊下垂者,胆囊的底部就可能因为肠道气影响而变得模糊不清。让患者采用卧姿或呼气就很可能为这种患者提供合适的扫描声窗。后方的声影是胆结石的主要特征。

常见病症的超声表现:(1)胆囊结石,胆囊结石常常随患者的体位而移动,并且通常产生声影。往往需要调整增益和聚焦区域设定才能识别小的胆结石以及区分胆囊结石和邻近的肠道气体造成的阴影。(2)胆囊炎,以下超声发现可以支持胆囊炎的诊断:(a)胆囊壁增厚,内膜面不光滑,壁厚大于 3 mm 就被认为异常;(b)胆囊周围积液,在肝脏与胆囊之间出现的无回声区;(c)超声墨菲氏征表示由于探头直接压到胆囊而使得患者腹部疼痛,按压患者的其他部位就没有疼痛;(d)胆囊形态饱满,横径增大超过 4 cm,则提示可能为急性胆囊炎。(3)肝外胆管扩张 - 肝外胆管的正常内径小于 6 mm,随着年龄的增加,肝外胆管直径的增大。正常的肝外胆管内径可以随着年龄每增加 10 岁而增加 1 mm。

3.4.3 肾脏 肾脏和尿路的急诊超声检查可以界定肾脏和尿路是否有病理改变,最基本的目的就在于对梗阻性尿路疾病和急性尿潴留做出评价。肾脏的下端比上端要更向前一点,两个肾也都有点倾斜。肾脏的超声显像要依各自的轴线而定(纵向、横向或斜向)。肾脏的长轴与肋间隙接近一致,纵向扫查就可以将探头平面平行放置在对应的肋间隙的地方。按常规,探头标记总是指向肋骨连接脊椎的方向,左侧和右侧一样。肾脏的横切面因而通常横对肋骨,易造成肋骨声影影响,这样会使观察肾脏变得困难。使用相控阵探头放于肋骨间隙,横切面是将探头从纵轴方向逆时针旋转 90°可以获得。

右肾可以在靠近肋骨下缘的地方利用肝脏作为超声波成像扫描的声窗。可以让患者采取左侧卧位或俯伏的卧姿来获取图像。要求患者深吸屏气可以扩大肝脏声窗,这样连肾脏的下极易于看到。除了这些技巧以外,通过这些切面,整个肾脏均有可能有一部分是看不到的,因为有交叠的肠管遮盖。如是这种情况,则采用双侧腋中-后线处的肋间隙处获取图像。左侧的肾脏没有肝脏声窗,就必须使

用肋间声窗。

对于两个肾脏都要仔细观察其肾窦和实质上的异常情况。在正常情况下,肾脏的集合系统中没有尿液。一个充盈膨胀的膀胱对于一个健康的成年人可以造成集合系统分离,但一般不超过 1.0 cm。肾积水可以分成几个等级。最容易使用和用得最多的是“轻”或 I 级,中等或 II 级(汇合处呈“熊掌”状)和严重或 III 级。

**3.4.4 常见急腹症的超声表现** 胆系结石包括胆囊结石和胆管结石,结石移动到胆囊管或肝外胆管所致的梗阻是造成急性腹痛的重要原因,伴发的炎症同时加重了腹痛,超声显像可清晰显示结石的部位,可见强回声,伴声影,梗阻远端可见胆囊或胆管的扩张。

泌尿系结石常见于肾内结石及输尿管结石。肾结石在肾内可见点状或团状强回声,伴声影,同时可伴有无回声肾积水的声像图表现。输尿管结石超声可见输尿管腔内显示强回声团,与管壁分界清楚,后方伴声影,有时也可见扩张的输尿管突然中断,由结石常引起输尿管积液,经常会导致肾积水或肾窦分离。

急性阑尾炎超声表现为一低回声的增大的管状结构,短轴断面呈卵圆形,根部与盲肠相连,远端呈游离状态,内部呈低而均匀或欠均匀的回声,浆膜回声不光滑,管壁层次欠清晰。其内可见无回声区。急性阑尾炎化脓坏死超声显示低回声炎性肿块,形态不规则,阑尾形态欠清晰或呈低回声或囊实混合性包块,边界不清楚,其内无正常的阑尾声像。

肠梗阻超声可见梗阻以上肠管扩张,肠蠕动活跃,可见液体流动及逆向流动,内可见飘浮的杂乱强回声团及不规则块状、条状物反射光斑、肠壁水肿增厚。

肠套叠超声可发现腹腔内肿块,纵切面呈“套筒征”,横切面呈“同心圆征”。

### 3.5 外周血管急诊超声重点评估

急诊超声外周血管的评估主要用于评估下肢深部静脉血栓(DVT)。超声判断下肢深部静脉血栓的重要依据是下肢深部静脉不能压缩。形成血栓的下肢远端深静脉是肺栓塞的重大危险因素,包括股静脉、股浅静脉以及腘静脉。股浅静脉是深静脉系统的一部分,股深静脉通常不会导致肺栓塞的发生,因而,不包括在 DVT 评估的范围之内。腘静脉在经过内收肌管道大约 8~12 cm 的地方变成了股浅静脉。股浅静脉和股深静脉汇合,在腹股沟韧带下方大约 5~7 cm 的地方形成股静脉。在穿过腹股沟韧带下面以形成髂外静脉之前,股静脉与大隐静脉汇合。

在观察静脉前壁和后壁的超声图像的时候,可直接用探头压迫该静脉观察静脉的可压缩性。如果施了足够的压力还没有把静脉压瘪而引起动脉变形,则可能是有阻塞性血栓形成。

**3.5.1 股静脉扫描** 扫描体位:将髋部屈曲成 10°,轻轻向外转动髋部(30°左右),在膝盖下面塞进一个垫枕这样

可以有助于使股静脉充盈。可以根据形态及压缩性区分股动脉及股静脉,股静脉内径通常较大,探头加压后可压缩。如果使用彩超或多普勒超声,则其血流频谱的特性有助于对两者的区分。对血管压缩性的评价可以从腹股沟切面处的股静脉开始,沿股静脉的走行依次扫描,每厘米都要进行按压,连续进行到股静脉的分叉处,再沿分叉各自往前 1~2 cm 就分别变成股浅静脉和股深静脉两个分支,这个分叉点对血栓形成特别敏感。

**3.5.2 腘静脉** 患者可以采用俯卧位或仰卧位,在腘窝前 12 cm、腘窝后 5 cm 范围内涂超声耦合剂。该静脉通常位于动脉的后面(因为超声探头从后面扫描,图像上腘静脉在腘动脉前方)。连续移动探头并加压,直到腘静脉分支为胫前静脉、胫后静脉、腓静脉,如静脉能压闭则可以排除此处静脉血栓。双侧对比扫描更有临床意义。

超声检查时,当血栓呈高回声时,容易识别;当血栓为等回声时,则不易辨认。因此,看不到血凝块回声不能作为排除 DVT 诊断的依据。

### 3.6 肺急诊重点评估

在过去几年里,对危重病患者采用肺部超声检查已经取得了普遍的进展,同时获得了非常不错的结果。尽管超声波无法穿透充有气体的结构,但这并不妨碍一些异常的诊断,其中包括气胸、肺实变、肺不张、胸腔积液及其他病症。

#### 3.6.1 肺超声基本图像

(1)“蝙蝠”征 “蝙蝠”征是肺部超声术最重要的征象之一。将探头垂直放置于肋间空隙处,即可看到蝙蝠征象。得到的图像描绘了上下相邻肋骨、肋骨声影、胸膜线,胸膜线对应着肺表面(图 10)。



图 10 肺超声的“蝙蝠征”示意图

(2)肺滑行 肺随呼吸运动相对于胸壁的滑动称为肺滑行。肺滑行的幅度在肺野下部区域达到最大,这时肺正朝着腹部下降。在二维超声中,肺滑行表现成一些源自胸膜线的流动点,在呼吸期间与肺的移动相一致。肺滑行征对肺过度膨胀和肺气肿等症候变得不明显,而对气胸、完全肺不张、肋膜纤维化及呼吸暂停等症候则完全消失。

(3)A 线 超声波遇到胸膜的多重反射后形成的多条和胸膜平行的亮线(图 11)。在正常的肺超声图像通常可见 2~3 个平行的 A 线,各 A 线之间的距离相等。对于气胸的诊断,A 线征的敏感度为 100%,特异度为 60%。它对应

着 B 线及肺滑行征的完全消失, 这是 A 线的一个重要特征。

(4) B 线 超声波遇到肺内气体后形成的放射状彗尾伪像, 并随胸膜滑行而移动 (图 11)。少量的 B 线是正常肺超声的表现。大量的布满整个肺的视野的粗大的 B 线, 往往表示肺血管外肺水的增多或肺实质的病变。

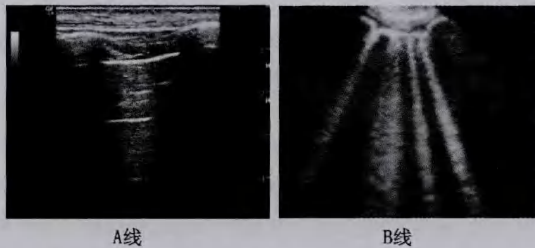


图 11 肺超声扫查 A 线及 B 线示意图

(5) “海岸”征 (或“沙滩”征) 正常肺超声 M 模式的显示表现为: 海岸征 (图 12A)。在 M 模式的图像上平行线对应着固定胸壁, 而胸膜线下方产生的沙砾状图像对应着肺实质——这种动态伪影不会出现在气胸图像中。平行线相当于大海, 沙砾状图像相当于海岸, 其边界对应着胸膜线, 所以称为海岸征。

(6) “条码”征 肺滑行征消失, 在 M 模式的图像上表现为“条码征”, 这种征像表现为 M 型的图像从近场到远场都表现为平行线 (图 12B)。条码征对气胸诊断的敏感度和特异度分别为 100% 和 78%。

(7) 肺点征 在正常肺组织与气胸的病理性肺组织之间的过渡区会产生肺点征象。肺点征在 M 型超声照相术中表现得非常明显, 表现为随呼吸运动海岸征和条码征交替出现。肺点征代表着呼气时的病理性肺实质转换为吸气时的正常图像。

(8) 含气支气管征 在肺不张及肺泡实变的患者中, 肺超声图像可以看到含气支气管征位于肺实变区域之内, 由平直的或多种形状的高回声模糊边缘构成。

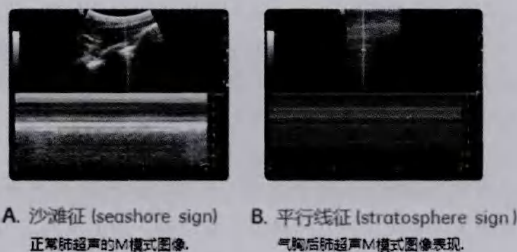


图 12 正常肺超声的“沙滩征”及气胸时“平行线征”示意图

### 3.7 气道急诊评估

在心肺复苏中快速有效的人工气道的建立是复苏成功的关键, 超声直接可视化显示呼吸道解剖图像。指导气管导管放置, 引导下经皮气管紧急造口术。超声观察双侧膈

肌及胸膜的运动, 评估气道建立的效果。

### 3.8 眼睛急诊评估

眼部急诊超声检查用于检查视网膜脱落、玻璃体积血、形态结构异常症状。另外, 超声测量视神经鞘直径可以反映中枢神经系统 (CNS) 的压力变化。

### 3.9 睾丸急诊评估

睾丸扭转超声表现为睾丸长轴方向发生转变, 且内部回声不均匀, 血运减少甚至消失。随发病时间的延长, 超声显示睾丸增大, 白膜增厚, 并可见鞘膜积液。

### 3.10 软组织及肌肉骨骼急诊超声技术

急诊软组织/肌肉骨骼超声检查主要用于对软组织感染、异物和皮肤肿块的评估。在很多研究中已经证明超声检查能够提高蜂窝组织炎患者和疑似脓疮患者的临床处置效果。在这一系列的前瞻性研究当中, 急诊超声也能准确地考虑判断骨折、肌腱损伤和关节积液情况。急诊超声能定位软组织异物, 引导手术操作。

### 3.11 危急重症超声引导操作技术

3.11.1 超声引导血管穿刺简介 血管穿刺操作在急诊室中极为普遍, 是应对急诊患者各种急诊状况的一种重要手段, 包括休克、重度高血压以及其他血压管理等十分重要的各种情形。超声引导可视化经外周插入中心静脉置管 (PICC) 及中心静脉置管 (CVC), 因其操作便捷、使用时间长且早期并发症发生率低的特点, 已经越来越普及。

中心静脉导管插入术的并发症可用数种不同方法分类。直接并发症是指那些以操作本身结果的形式出现的并发症 (又称为机械性并发症), 包括静脉刺穿、动脉刺穿、血肿、血胸、气胸、伴随或未伴随乳糜胸的胸导管损伤, 以及导管尖端错位。迟发性并发症发生在稍后的住院治疗期间, 包括导管相关性的血流感染、血栓形成, 以及血管/心室穿孔。要确保导管尖端位置处于高流速区域 (上腔静脉远端的三分之一) 且与血管壁没有直接接触, 可以减少血栓形成。另一种分类方法是基于一些已知或假设的会增加风险的患者或操作者特点来划分并发症。较大体形、凝血功能障碍的出现、先前手术以至表面或深层解剖结构变形, 以及血管结构变异是关于患者的风险因素。操作者因素则包括了经验水平等。

超声引导下血管穿刺, 在临床上已经有十多年的使用经验, 根据发表的文章及指南, 与基于体表标记的方法相比较, 在中心静脉穿刺期间使用超声引导, 产生的并发症更少, 成功插入套管的尝试次数更少, 过程持续时间更短且操作的失败次数更少。因此, 美国医疗保健研究与质量局 (AHRQ) 和英国临床优化研究所 (NICE) 已发布了声明, 提倡超声引导下进行静脉插管操作。

目前在我国大部分医师依靠经验穿刺, 不使用超声, 或者仅用于潜在的“插管有困难”的患者, 例如病态肥胖患者, 或在套管插入失败的病例中使用。穿刺前对患者插管是否困难进行评估, 可以避免可能引起的失败的尝试,



而不是在失败发生后进行回顾性的观察。因此,建议在所有中心静脉插入操作中使用超声,以提高安全性。

**3.11.2 操作技术** 超声引导静脉穿刺可以分为静态引导或动态引导。静态引导指的是使用超声在皮肤上定位和标记一个位点,以便随后进行经由皮肤的手术,与传统基于标记的方法十分相似。B 型或多普勒超声用于定位颈内静脉,评估其开放状况,并标记皮肤上适合进行插入的位点。插入术本身不与超声一起执行。动态引导指的是用超声实时观察针穿刺血管壁,“可视化”执行手术操作。

**3.11.3 超声视图平面** 超声探头对血管轴的定位有两个超声扫描的平面:横切面和纵切面。横切面视图是一种横截面并为操作者提供位于感兴趣的血管及周围组织的结构信息。例如,经颈内静脉的横截面视图将确保颈总动脉附近可视化,且或许可使迷走神经、甲状腺和气管可视化。纵剖面视图将勾勒出感兴趣血管长轴的结构,并可能在插入期间让针全部可见,但是不能使血管侧向的结构可视化。

**3.11.4 超声引导颈内静脉插管** 术前准备,患者头部稍向对侧转动,伸长颈部。应避免剧烈转动颈部和头部,因为剧烈转动可能导致解剖结构的明显扭曲,并且可能增加颈动脉和颈静脉的重叠的可能。超声仪应放置在床的同侧,约处于患者腰部的水平。在选择一个插入位点后,应执行一次标记(不使用超声)的初步检查。

使用超声应识别靶血管和周围结构,且应确认血管的开放性。之后进行消毒,应采用完善的隔离预防措施保持无菌并降低插管有关的感染发生率。并把探头放入到无菌超声护套内。在插入前,应执行第二次超声检查,确保初步插入位点仍然切实可行。靶血管内腔置于屏幕中央,如果血管处于屏幕的中央,那么此血管处于探头中部的正下方。

执行一次“模拟穿刺”,以确认预计的穿刺位点在下方的血管的相应位置。这通过把针放置在皮肤表面,接着使探头靠近针来完成。针产生的声影区应直接覆盖或叠加在靶血管上。在穿刺过程中如果不能看到针尖,按压覆盖在血管上的皮下组织或者血管本身,沿着血管轴移动探头,同时轻轻地“拨动”针,这样会使针和针尖的位置变得更加明显。如果完成正确,几乎在注射器中出现血液的同时,应看到针尖进入了血管腔。一旦穿刺针成功插入血管,可将探头置于一旁,继续进行常规操作。操作完成后,可执行一次快速的前胸壁的超声检查,通过查找双侧“胸膜滑动”进行气胸评估。

**3.11.5 超声引导锁骨下静脉插管** 因为锁骨下静脉的位置处于锁骨之下,较颈内静脉、腋静脉或股静脉更难行超声显像。特别是在尝试进行横切面视图成像时,需要非常特别的角度的探头的操作才能成像。这里有两种另外的挑战,一是一些肥胖患者在锁骨下视图里很难观察到静脉,二是无法用探头按压此静脉,这使得静脉的血栓变得难以评估。根据经验,通常对于肥胖者用纵向、锁骨上视图,

而瘦弱的患者用锁骨下视图显现锁骨下静脉更为容易。

**3.11.6 超声引导腋静脉插管** 使用腋静脉进行中心静脉穿刺比其他位点具有许多独特优势:因为插入位点在胸前,腋静脉方法可能与锁骨下方法一样,具有较低的导管相关性感染率;与锁骨下静脉方法不同,可能与腋静脉套管插入有关的并发症更少,例如气胸、血胸和乳糜胸;腋静脉比锁骨下静脉更容易按压,这使血栓的识别更为简单;与标准锁骨下静脉方法不同,特别是在执行一次远距离侧面穿刺时,腋静脉插入有导致臂丛神经损伤的可能。

**3.11.7 超声引导股静脉插管** 和颈内静脉、锁骨下静脉以及腋静脉相同,股静脉穿刺成功的第一步是恰当定位。超声仪应放置在患者对侧,操作者的正对面。应扫描整个区域,尽可能识别所有的血管结构,包括股动脉、股总静脉以及隐静脉和股深血管。评估血管内是否存在血栓。另外,因为股静脉位于腹股沟韧带后方,应获取静脉的纵切面,并在皮肤上标记韧带走行。以确保不会发生腹膜内刺穿。其余步骤与颈内静脉或锁骨下静脉穿刺相似。

由股静脉插管导致的危及生命的并发症发病率较低,但可能发生的临床并发症有:意外将套管插入股动脉,特别是有凝血功能障碍的患者,可能引发危及生命的腹膜后出血和血肿;套管针不慎刺到股神经,可能导致剧烈疼痛;穿刺位点过于靠近身体中线,可能导致刺穿腹膜内结构(如肠道)。

**3.11.8 超声引导周围静脉插入中心静脉导管** 近年来,周围静脉插入中心静脉导管(PICC)已经得到了有效的普及,主要是因为插入产生的并发症较低,与标准 CVC 相比,提高了患者舒适度、安全性。且在门诊条件下便于看护,以及相对较低的导管相关性感染率。

导管尖端位置是在上腔静脉-右心房交界处。这个位置能使导管尖“浮”在内腔中,血栓形成的发生率较低。另外,与腋静脉、锁骨下静脉或头臂静脉相比,上腔静脉流速较高,也是血栓不易形成以及腐蚀性物质不易造成对血管损坏的原因。

仰卧位安置患者,肩外展 90°并稍微向外转动,肘部 90°弯曲。用胶带或安全带固定手臂。从而使进行贵要静脉穿刺更容易,并且通过从插入位点到中心静脉体系形成一条直线,可能有助于减少导管尖错位。如果将手臂置于患者侧面,当进入锁骨下静脉时,导管尖必须拐一个弯,而使导管进入同侧颈内静脉或锁骨下静脉的风险都会增加。通过测量计划插入位点到肩关节的距离,加上从肩关节到胸骨上切迹的距离,再加上为上腔静脉远端适合位置考虑的大约 6 cm 的长度,估计需要的导管长度。这个距离一旦确定,应将导管修剪到这一长度。请勿剪切填充体,由此产生的尖头可能会刺穿血管。

如上述 CVC 章节中所述,在动态引导下将导管插入血管。进入静脉后,取下任何可能由插管器提供的扩张器,慢慢把导管推进接口。快速推进导管会增加导管尖错位的

风险。通过放慢推进速度,导管变得更具有“血流导向”且随着血流进入正确的位置。请牢记,导管已经修剪到了一个适合的长度,所以推进此接口将确保正确的尖端位置。

当导管被完全推进时,取出内部填充导丝,连接一支注射器,抽血确认血管内的位置。通过扫描同侧颈内静脉和对侧锁骨下静脉,还可以用超声评估导管尖错位。缝合或者采用粘合设备固定管道并恰当包扎。另外,应摄一张便携胸片,最终确认导管被恰当放置。常见的并发症包括:血栓形成;导管相关性感染;导管尖错位或移动;血管或心室穿孔;深静脉血栓形成。

**3.11.9 超声引导胸腔穿刺术** 超声检查能够明确胸部 X 线检查容易漏诊的少量胸腔积液。超声对胸水的诊断更快、更安全和更可靠,并且患者不需要暴露在射线中。

超声显示胸腔积液:如果患者采用坐位,则从背部椎旁肌肉开始扫查至腋后线。如果患者采用仰卧位,则从腋中线开始向后扫查。探头放置于肋间,与肋骨平行,透过肋间肌进行扫查。胸膜腔是由脏层胸膜和壁层胸膜构成。超声对于探查胸腔积液很敏感。在探查积液的过程中,探头的位置常需要根据胸腔积液的实际情况进行调节,以确定积液的范围及定位胸腔积液周围邻近组织结构的位置(如肝)和膈肌的运动。

胸腔积液穿刺术:确定最佳穿刺最好是在膈肌上方,积液的底端。为了避免损伤肋间神经束,穿刺点应该选择在两肋间的下一肋骨的上方;为了降低膈肌和邻近组织器官损伤的风险,要考虑到膈肌会随呼吸运动。测量穿刺点处液体的深度,这一点特别重要,可以提醒术者进针的深度,以防穿刺针或导管插入太深;标记准备要穿刺的皮肤;采用完全的无菌技术,消毒皮肤;进行局部麻醉;当麻醉起作用时,将探头放置在消毒好的探头套内,然后探查显示胸腔积液;如上所述沿着探头的长轴,垂直于皮肤通过切口刺入穿刺针。在超声图像上识别穿刺针,监视穿刺针进入胸腔积液的全过程;当没有更多的液体可抽出时,再次超声显示胸腔,估计胸腔内剩余的液体量。若仍然有液体,改变导管的位置,抽出剩余的积液;当确实抽不出液体时,在患者呼气时或咽鼓管捏鼻鼓气试验期间,拔除塑料导管,确保胸腔内为正压。在皮肤切口处放置敷料;根据经验,任何时候胸腔积液抽吸一次最多不得多于 1.5 L,以避免因肺再次膨胀和因胸腔积液改变纵隔位置引起的并发症。

**3.11.10 超声引导腹腔穿刺术** 患者通常采取仰卧位。少量创伤性血性腹腔积液时,在肝肾隐窝内超声最容易看到,因此,右侧卧位可能更有帮助。腹水扫查的方法参见腹腔内游离积液的探查。特别要注意,早期腹水最易于聚集在下列区域:肝肾隐窝和脾肾间隙;膀胱或子宫后方的盆腔中。腹水穿刺抽液的方法参见胸腔积液穿刺引流术,不同之处如下:全面探查积液,并在两个平面内测量积液的深度。确保不会将正常组织内的液体(如胆囊)误认为游离

积液;选择最佳穿刺点:穿刺点要在腹壁和液体之间无肠管处选择,并远离组织器官。提倡采用实时超声引导下的腹水穿刺抽吸。

**3.11.11 超声引导心包穿刺术** 超声可以检查心包积液并进行穿刺定位,可清晰显示积液的位置、分布、积液量及其与周围解剖结构的关系等,因此,在指导穿刺定位和选择治疗方法方面具有重要意义。心包大量积液时心包腔内压力上升,影响心脏的扩张与充盈,可造成血流动力学障碍。超声定位进行心包穿刺与引流,可以减少心包积液量,降低压力,其心包压塞的症状即可随之缓解。

超声引导心包穿刺注意事项及临床意义:(1)剑下切面:此处位置较低,液体易于聚积,故虽有少量积液而能被探及,而且便于穿刺定位。(2)审慎选择穿刺点,避免损伤脏器。(3)进针宜慢,当阻力突然减低,有扑空感时,为进入心包腔的征象。如穿刺针有碰及实物并产生冲击感者,可能已触及心肌,应立即退针。(4)抽液速度宜慢,以免因积液突然减少,心包腔内压力迅速下降,引起心脏急性扩张或回心血量过多而导致急性肺水肿。(5)超声能正确提示心包穿刺时的进针部位、方向与深度并能实时监视穿刺过程以及抽液时的变化。(6)由于超声检查无损伤,无痛苦,且较准确,故便于临床重复观察,追踪预后。

## 4 急诊超声报告

经过培训合格,并取得急诊超声授权的急诊医师可以在本医院开展急诊超声检查,在检查完成后必须填写急诊超声报告。

由于急诊医师不仅要实施超声检查并会对检查结果进行立即解读,指导患者处置,因此急诊超声技术与超声科超声检查技术不同。在医院急诊科的典型检查实践过程中,超声检查结果应被立即解读,解读结果会以急诊超声报告的形式记录。急诊超声报告记录文件反映了在床旁由急诊医师完成的目标指向性明确的急诊超声评估结果。记录文件可以是在病历中的手写记录、电子化图像及测量分析记录或模版化电脑打印报告。超声图像(纸质、图片、视频)通常要保存在急诊科或医院的档案系统中。最后,急诊超声检查记录文件应使得所提供的服务可以被合理收费。

急诊超声检查记录报告应该包括以下内容:(1)患者/检查的基本资料 包括患者姓名、年龄、性别、临床诊断等;(2)检查的指征 急诊超声检查的指征,如低血压、呼吸困难、创伤、胸痛等;(3)急诊超声扫描描述 各扫描切面的描述,包括正常、异常;(4)超声图像 超声图像可以存储在检查仪器内,或以电子格式储存;也可以打印出来附于急诊报告页上;(5)急诊超声评估结果 急诊超声扫描的评估结果;(6)质量保证 急诊超声的扫描结果与最后通过其他方式(CT/MRI/DSA等)的诊断结果对比。

## 5 附录

### 5.1 急诊超声培训及考核

培训目标:了解急诊超声检查的适应证,熟练地进行

影像采集和解读,掌握规范所要求的急诊超声基本技术及高级技术,综合分析超声的评估结果及患者临床表现,对患者进行恰当的临床处置。

5.1.1 培训内容:急诊超声理论课程、实践操作和经验积累训练。理论课程通过讲师课堂授课的方式进行,或采用电子方式(幻灯片、视频、互联网、在线教程、CD、DVD 及其他其他电子方式)替代;实践操作为现场讲师指导或采用多媒体模拟模型、模拟人体模型、健康志愿者或具有典型临床病状的患者(需经患者同意)。急诊超声理论课程加实践操作练习时间合计不少于 16 h。

经验积累训练强调的是对急诊超声的扫查技术和图像解读的积累。医师的超声技能会随着不断的重复实践而得到极大提高,当将不同的主要应用放到一起学习时,各自的学习曲线会有重叠部分。例如,精通一项腹部应用后,对学习其他应用则有了更好的认识。

5.1.2 培训考核 考核包括两个部分:实际操作能力及临床病例的急诊超声报告。实际操作能力考核:由学员扫查健康志愿者或具有典型临床病状的患者(知情同意),扫描切面包括本规范要求的基本或高级应用。由获得急诊超声认证医师(考官)进行判断,考官记录学员主要应用的切面扫描及所用时间,根据学员的扫描结果,判断为合格或不合格。临床病例超声报告考核:在实际操作能力考核通过后,学员对每种规范要求的图像(20~40个病例,至少20个),出具急诊超声报告。对于超声引导临床操作建议学员最少实践10次,保存图像及结果描述。考官根据学员提供的资料,判断学员急诊超声综合应用能力,结果判断为合格或不合格。

5.1.3 继续医学教育 正如急诊医学的其他方面一样,急诊医师必须完成超声技术方面特定的继续医学教育(CME)。通常情况下,应在每个证书授予周期(代表性的是2年),必须参加至少5个小时的急诊超声相关的继续教育学习。继续教育可以以多种形式完成,可以是以下任何一种:(1)CCEP认证的在线培训课程;(2)急诊超声培训班、讲座和沙龙;(3)急诊综合会议的急诊超声部分。

5.1.4 急诊超声技术培训基地及培训导师 CCEP根据科室的设备及急诊超声应用能力认证急诊超声技术培训基地,基地的作用是培训急诊医师掌握超声技术,他们将开设全国及地区的培训课程,接收急诊医师学习超声技术。急诊超声技术培训导师,是急诊超声使用熟练并获得CCEP认证的急诊医师,他们在全国及地区的培训项目中担任讲师,指导学员学习超声技术。并对学员的实际扫描技术能力及临床病例的结果做出判断。

5.1.5 急诊超声的证书授权 授予医师急诊超声证书可明确医师的实践范围及可以提供的医疗服务,并确保医师所提供的服务是在证书授予权限的范围之内。一套透明的、高质量的和可验证的有效的证书授予程序是实施急诊超声技术项目不可缺的组成部分。

急诊医师参加中国医师协会急诊分会授权的培训班培训,并考核合格后,中国医师协会急诊分会授予证书。获得证书授权的学员可以在本规范要求的范围内开展急诊超声技术。医师取得急诊超声的认证后,在执业机构开展的急诊超声时,应当获得科室管理者的认可。急诊科主任根据本规范对医师的资格进行审查。并对科室中的从事这些核心应用的急诊医师进行追踪,评价效果。

5.1.6 急诊超声课程及培训班标准 急诊超声课程包括急诊超声理论及操作培训,推荐2d时间完成标准培训班的课程,基本准备如下。

(1)资源配备 a. 讲师 最好是一位训练有素的急诊医师,对所授课程非常熟悉。也可以是其他相关专科的医师,这要取决于所教授内容。基于急诊超声检查术的专业属性和临床属性要求,建议聘请训练有素的急诊医师作为课程组织者。b. 超声仪器 配备合适的探头。每台仪器旁的参与者最多不超过5个,并且每台仪器至少安排一位讲师以协助练习。c. 超声模特 每台仪器都至少要有个模特(健康人或患者)。如心包积液、胆结石、主动脉瘤和持续性腹膜透析的患者(用于模拟腹腔积血)。如需做经阴道超声检查,则应设立专门的私人区域。所有模特均保留知情权,建议让他们签署自愿免除责任同意书。d. 教学大纲 建议对所有的课程都设立教学日程和标准教程。教程的内容应对课堂内容起到补充作用,并应符合每节课的教学目标。e. 培训场地 理想的授课场所是有两个独立的房间分别用作教室和检查室。教室内配备有投影仪或视频显示器。

(2)讲课内容 2d课程当中,每天8h制,以集中方式教授本规范的主要急诊超声技术内容。

(3)实践培训 综合性的2d课程应至少有6~8h用于技能扫查操作。操作练习时,最佳的比率小于等于5个学员配备1个讲师和1台超声仪。课程结束时进行技能评估。

## 5.2 超声物理基础与仪器常用功能

5.2.1 超声的概念 超声波与声波都是一种机械振动,在介质内进行传播,而不能在真空中传播。人耳的听阈范围是20~20000 Hz,这种为人耳所能听到的声音称为声波(sonic wave),低于或高于此频率范围时,不能被人听到。凡振动频率在20000 Hz以上的称为超声波(ultrasonic wave);低于20 Hz以下的称为次声波(infrasonic wave)。

5.2.2 频率 频率是单位时间(1 s)内介质质点完成的振动次数。频率的单位为赫[兹](Hz)。

5.2.3 声速 超声在空气、水和机体软组织中传播的速度是不同的,密度越高,传播速度越快。在固体中大于液体,而液体又大于气体。由此可见,超声在机体内传播的速度与水相接近。因此,在实践中就规定超声在机体内传播的速度约为1540 m/s。

5.2.4 波长 声波传播的一个周期时间内所传播的距离为

波长。波长与频率，声速的关系如下。波长 = 声速/频率。

5.2.5 多普勒效应 多普勒效应 (Doppler effect) 即声源与被测物体间有相对运动时，仪器所接收回波的频率不同于振动源所发射的声频率，其差别称为频移 (frequency shift)，也称多普勒讯号。频移的大小，与相对运动的速度和方向有关，速度大，频移就大，对向运动，频率增加，背向运动，频率减少。频移讯号可以用扬声器、表针或描成特殊的曲线或频谱图表示出来，从而反映出所检查体内动态器官的运动状况，如胎心搏动，心脏与瓣膜活动及血液的流动等。

5.2.6 患者体位 多取仰卧位，心脏、右肾及胆道系统检查时可左侧卧位以获取更清晰图像。

5.2.7 扫查切面 纵切面 (矢状切面)：探头沿身体的长轴放置；横切面：探头沿身体长轴旋转 90°；冠状切面：沿纵切面向身体侧方放置。

5.2.8 探头方位 探头标记与超声图像的标记方向一致，用于识别图像的方位。

5.2.9 探头种类 (1) 凸阵探头：顶端成曲线形，频率 2~5 MHz，高穿透率，低分辨率，适于探查腹腔脏器、腹主动脉、创伤等。(2) 相控阵探头：顶端小，平头。频率 2.5~3.5 MHz (成人)，5~8 MHz (儿科)，适用于全腹检查及经胸超声心动图检查。(3) 线阵探头：顶端平直、宽。频率 6~12 MHz，高分辨率，低穿透率。适用于外周血管检查、小器官检查 (甲状腺和睾丸)、发炎的阑尾、软组织异物、引导关节穿刺、中央及外周血管穿刺置管、引导骨折复位、评估肌腱韧带损伤。(4) 腔内探头：顶端小，凸形，长柄。频率 5~7.5 MHz，高分辨率，低穿透率，适用于经阴道盆腔检查、经直肠前列腺检查。

5.2.10 图像特点 (1) 无回声：呈黑色图像，无声影。如膀胱尿液、血液等；(2) 中等回声：呈黑白相间图像。如肝脏、肌肉等；(3) 强回声：呈白色图像，伴声影。如结石、骨质、钙化组织等。

5.2.11 成像模式 (1) B-模式：是一种亮度的模式。其图像由不同亮度的点所组成的直线构成，点的亮度代表接收到回声的振幅。通过连续扫描，二维的剖面图像不断地被更新。(2) M-模式：M 模式中的 M 表示运动，M 模式通过 B 模式图像来显示一个光标，然后在以时间为轴线的波形图上表示其运动状态。通常 M 模式用于检测心脏及胎儿的心率。(3) Color-模式 (彩色血流成像)：彩色血流成像 (CFM) 是在二维声像图上叠加彩色实时血流显像。每一个彩色的点表示小区域内血液流速的平均值。不同的颜色代表血液流量的速度及检测方式的不同。通常，设定红色

表示迎向探头的血流，蓝色表示背离探头的血流。

5.2.12 脉冲多普勒成像 (PW) 脉冲多普勒：间断发射/接收，获取在取样点处多普勒频移信息并分析、显示，主要用于检测中-低速血流速度。

5.2.13 连续多普勒成像 (CW) 连续多普勒：连续发射/接收，获取在取样线处多普勒频移信息并分析、显示，主要用于检测高速血流速度。

5.2.14 超声仪器常用操作 (图 13) 深度：根据不同扫描目标的位置调节不同的观察深度；增益：调节图像回声的亮度；冻结：停止扫描图像，屏幕上会保留最后的扫描图像；测量：测量目标物体的大小、血流速度等；变频：调节成像频率的高低，频率越高，分辨率越高。



1. 时间增益补偿 (TGC) 2. New Patient (新患者) 3. 增益/冻结 4. 模式/增益/自动键、M 模式、脉冲多普勒 (PW) 模式、彩色血流 (CF) 模式和 B 模式。 5. 成像/冻结/测量、Cursor (光标)、Clear (清除)、Bodymark (人体标记)、Measure (测量)、MFD Cursor (MFD 光标)、Scan Area (扫描区域)、Set/B Pause (设置/B 暂停) 6. Depth (深度)/Zoom (缩放)/Ellipse (椭圆) 7. Start/Stop (开始/停止) 8. 可冻结图像 9. Freeze (冻结) 10. 键盘

图 13 超声仪器示意图

起草小组 (按姓名汉语拼音排序)：曹钰、郭树彬、刘继海、卢中秋、吕发勤、马岳峰、王仲、于学忠、张波、张茂、赵敏

专家组成员 (按姓名汉语拼音排序)：蔡洪流、蔡文伟、陈寿权、陈旭岩、楚英杰、褚沛、丁宁、方邦江、冯建宏、公保才旦、韩继媛、韩希望、何建、胡卫健、黄曼、黄子通、解建、黎檀实、李超乾、李莉、李小刚、梁显泉、刘志、陆一鸣、吕传柱、帕尔哈提·拜、钱传云、宋维、田英平、王新春、杨立山、尹文、俞康龙、曾红科、张劲松、张新超、赵晓东、周荣斌、朱继红

(收稿日期：2013-03-06)

(本文编辑：邵菊芳)