

重症超声在重症医学中的应用及价值探析

刘 伟

仁寿县第二人民医院 眉山仁寿 620575

摘 要：重症超声在重症医学中的应用主要表现在超声血流动力学监测、心脏功能、肺部呼吸功能、肾脏血流、颅脑超声、超声引导下穿刺为临床快速提供重要的信息为临床医师的诊断、治疗提供重要参考依据。随着超声医学影像技术的发展，超声设备有小型化、廉价化的趋势，造就了重症超声在重症医学中使用频率升高发挥着越来越重要的作用。重症超声应用主要是指利用超声探头对患者体内进行成像，可以对患者组织器官进行实时无创、快速、可重复性的监测，通过对患者的超声监测数据结合临床检查数据，对治疗方案进行精细调整。

关键词：重症超声；重症医学；超声医学

引言

重症超声——是重症医师在重症医学理论指导下运用超声技术，针对重症患者，问题导向多目标整合的动态评估过程，是确定重症治疗，尤其是血流动力学方向及指导精细调整的重要手段。随着医学技术的不断发展，重症医学的应用领域也越来越广泛，重症超声作为一种无创、快速、可重复性重要的临床诊断工具，已逐渐被应用到重症医学中，目前已有多项研究证明重症超声对重症患者有不可或缺的价值。本文通过分析近年来在重症医学中应用的重症超声，了解重症超声在重症医学中的作用，探讨其应用价值。研究表明：重症超声对患者的血流动力学、心脏功能、肺部呼吸功能、肾脏血流、颅脑超声、超声引导下穿刺等方面都有较好的监测价值。

1. 重症超声的基本原理和技术

1.1 重症超声概述

重症超声是一门新兴的学科，主要研究超声在人体中的作用、机理以及临床应用等。超声医学的发展主要分为三个阶段，即基础研究阶段、临床应用阶段和高新技术阶段。其中，基础研究阶段主要是指以物理和数学为基础，包括物理学、声学、电磁学等学科；临床应用阶段主要是指将超声技术应用于临床，主要包括影像学（超声诊断学、超声影像学等）和医学工程（超声治疗学）；高新技术阶段主要是指以现代计算机技术为基础，包括计算机辅助诊断技术、数字成像技术等。从发展的历史过程来看，超声医学的研究一直在不断深入迭代，而重症超声更是在重症医学中发挥着重要

的作用。

1.2 重症超声技术原理

重症超声主要是指利用超声探头在患者体内进行成像，可以对患者的血流动力学、心脏功能、肺部呼吸功能、肾脏功能、颅脑超声、超声引导下穿刺等多项指标进行监测，为临床医师的诊断提供重要参考依据。重症超声可以在患者体内实时成像，对患者进行实时监测，可以对患者体内的器官和组织结构进行成像，通过观察患者体内器官和组织的结构和功能状态，可以对治疗方案进行精细调整，从而改善患者的预后且具有良好的效果。

1.3 重症超声的应用范围

重症超声的应用范围非常广泛，可用于临床所有内外科科室、急诊科还包括大部分外科等。目前重症超声在临床上的应用主要集中在以下几个方面：第一，重症超声可以对患者的血流动力学进行监测，如患者的静脉系统容量评估、心脏输出量测定、外周循环阻力监测等，为临床医师的治疗方案提供重要参考依据；第二，重症超声可以对患者的心脏功能进行监测，如患者的心脏形态大小、左右心室输出功能、左室舒张功能、瓣膜关闭不全与狭窄、左心房压力评估等，为临床医师的治疗方案提供重要诊断依据；第三，重症超声可以对患者的肺部呼吸功能进行监测，如患者的肺水半定量，肺实变范围动态监测，为呼吸机供形态学支持，胸水及胸腔穿刺等，为临床医师提供重要诊断与治疗依据；第四，重症超声可以对患者的肾脏功能进行监测，如患者的肾血流量分级监测，肾静脉流速、叶间动脉流速，弓状动脉流速等为临

床医师提供肾血流情况;第五,重症超声可以对患者大脑动脉环血流监测(TCCD),主要为大脑中动脉M1段流速监测,视神经鞘宽度测量,大脑第三脑室中线移位,均可以为临床医师提供大脑供血、间接颅内压测定、脑血流调节储备功能情况;第六,为临床医生提供各种穿刺定位,可视穿刺置管大大提高各种穿刺成功率以及穿刺风险,尤其是操作经验量不足的医生更为重要。

2. 重症超声在重症医学中的常见临床应用

2.1 肺部超声在呼吸衰竭中的应用

呼吸衰竭是重症医学中的常见疾病,发病急骤,病情发展迅速,若不能及时有效、快速地进行救治,很容易危及患者的生命。常用的肺部超声:正常肺12分区均为A线及“蝙蝠”征;当肺部含水量逐渐增加时,起源于滑动胸膜线的高回声不随距离衰减及“彗星尾”为B线,B1为 ≤ 2 根、B2为 ≥ 3 根,及肺水量逐渐增加含气量减少B线的数量增加甚至融合;C线为肺实变,为靠近胸膜线的“碎片”征,常见于非重力依赖区域,分为C1距离胸膜 $<2\text{cm}$ 、C2距离胸膜 $\geq 2\text{cm}$ 及实变量逐渐增加融合形成。C3为胸腔积液引起的压缩性肺不张,肺组织会漂浮出现“水母”征。C4为整块肺叶实变及“肝样变”,胸水量少。当出现呼吸衰竭时肺部超声可以帮助医了解肺部情况。例如:肺静水压升高的呼吸衰竭时,出现双肺非重力依赖性B线,结合VExUS系统评分、心脏超声,来判断肺水增多的原因,指导临床医生精准快速治疗,从而有效降低患者的死亡率。

2.2 超声血流动力学、心脏超声在休克治疗中的应用

在重症医学中,休克是一种常见疾病,休克不仅会降低患者的身体机能,还会引起一系列并发症,甚至导致患者死亡。因此,要及时采取措施进行治疗。超声血流动力学对休克患者的诊断具有较高的优势,其不仅可以对患者休克进行准确判断,还可以评估患者休克程度的严重程度。有研究表明:应用超声技术可以帮助医生了解患者的静脉容量负荷、心肺核心测量、外周循环阻力以及组织器官灌注的生理、病理变化等情况,甚至有较高准确性预测过去的原因以及未来疾病发展方向,为临床医师制定适合病人个性化治疗方案具有重要意义,避免经验治疗带来的一些弊端。常用的监测:VExUS评分及下腔静脉直径 $\leq 1.0\text{cm}$ 考虑容量不足,1.0–2.0CM为容量中间状态。 $\geq 2.0\text{cm}$ 考虑容量过负荷,还需要结合肝静脉流速、肾静脉流速的S波(收缩)与D波

(舒张),正常 $S>D$ 为0分、随着压力升高 $S<D$ 为轻度及1分,压力严重升高为S波逆向(肾静脉单D波)为2分,分数越高淤血越重;了解心脏各腔壁大小、各瓣膜情况,心肌是否有节段运动异常,与心肌、冠脉供血部位是否有关。右心室:右/左心室腔比例, ≤ 0.6 为正常,0.6–1.0为轻度增大, ≥ 1.0 重度增大,反应右室的大小是否合适。TAPSE为右心室收缩功能,正常为1.6–2.5cm,减弱考虑容量过负荷、心肌缺血、脓毒血症、肺动脉高压等,增强考虑容量不足。有没有收缩、舒张期D字征,也反应右室压力。三尖瓣反流压计算出肺动脉压力, $>25\text{mmHg}$ 为异常;左室收缩EF值正常在50–70%,VTI值正常在3.0–3.5L/(min·m²)之间,结合LVOT计算出患者的CO,正常值3.5–5.5L/min;左室舒张功能评估:二尖瓣前向血流E/A峰比值,正常为E峰 $>A$ 峰,反之考虑舒张功能障碍。TDI测量室间隔侧e'速度 $<7\text{cm/s}$ 或是壁侧e' $<10\text{cm/s}$ 、平均E/e' >14 ,均用于判断左室舒张功能或者左房压高。例如:肺动脉高压引起的休克,常导致右心衰,静脉系统容易出现容量过负荷,而动脉系统有可能容量不足导致休克发生,这总情况下需要及时处理肺动脉高压就能很好的解决这种矛盾情况。

2.3 重症超声肾血流评估的急性肾损伤(AKI)中的应用

急性肾损伤(AKI)是ICU中常见的一种器官功能障碍,发病率达50%以上。其中血流动力不稳定是导致AKI主要原因。肾脏超声常用的监测:形态学上观察肾前后、长、宽,是否有肾积水。主要通过colour功能观察肾血流半定量分级:0级检查不到血流,1级肾门可见血管,2级可见叶间动脉3级可见弓状动脉。通过脉冲多普勒测量叶间动脉、弓状动脉阻力指数正常值0.45–0.55。当阻力值 >0.7 提示肾动脉狭窄。其中有肾自身原因如肾小球病变、肾血管病变、肾间质病变、肾静脉压力增高需要结合VExUS评分。肾外因素最常见的就是有效循环血量不足时,肾脏代偿性收缩血管导致RI增高;低氧、高碳酸血症、交感神经兴奋和血管活性药物等也可以导致血管收缩性RI增高,就可结合目前的信息调整用药、补液等达到改善肾功能的目的。

2.4 重症超声在神经重症中的应用

神经重症在重症医学中检查通常以头颅CT最多见。目前大部分医院都需要多次冒风险转运到CT室做头颅CT监测,重症超声作为一种无创、快速、有效的颅脑多模态监测工具逐渐受到重症医学科医生青睐。常用的监测有:视神经

鞘(ONSD)宽度: 用线阵探头在眼球视乳头下 3 mm 进行测量, 每只眼球 2 个平面各测量 2 次, 取其平均值, 的最佳临界值波动在 5mm 到 6.2mm。有研究表明 ONSD $\geq 5.83\text{mm}$ 时, 被视为该侧的颅内压(ICP)高于 22mmHg, 敏感性 94.4% 特异性 81.0%。经颅彩色多普勒(TCCD): 相控阵探头通过颅骨颞窗监测大脑中动脉 M1 段血流, 记录 S1、S2、D 波流速, PI 正常范围: 0.6–1.1, 近端狭窄、梗阻使得测量段扩张 PI 下降, 反之远端梗阻、收缩 PI 上升。当 S2 峰延迟或者消失代表血管顺应性下降。正常流速(Vm)为 $62 \pm 12 \text{ cm/s}$, 当平均血当 $>120\text{cm/s}$ 可以诊断血管痉挛。其中结合同侧压颈试验(THRT): 挤压的方向为向后外方压于横突处, 切忌向内挤压气管, 注意动作轻柔, 避免用力过猛压迫持续时间通常为 3–6 秒, 有效的标准是颈总动脉血流速度至少下降 30%–50%), 然后再解除压迫观察 M1 段血流恢复情况。THRR 系数 = (后面)充血时血流速度 / (前面)基线血流速度, 充血时血流速度 = (后面)压迫解除后 2 个收缩期血流速度的均值, 基线血流速度 = (前面)压迫前 5 个收缩期血流速度的均值。正常 THRR: 1.105–1.29 当双侧都具有充血反应性时(THRR >1.09), 可以认为自动调节功能(CA)正常及有代偿能力。大脑中线结构位移: 第三脑室平面明显显示双轨征与对面颅骨的距离需要两侧对比, 正常两侧误差不超过 0.5cm, 此平面用于评估大脑中线结构位移。

3. 重症超声在重症医学中的优势和价值

重症医学中, 重症超声具有诊断准确性高、安全性高、快速、可重复性好等优势。肺部超声是重症超声独有的, 区别于普通超声科。1989 年法国将肺部超声作为 ICU 的常规检查, 之前肺部超声一直是超声检查的禁区。重症医学大部分血流动力学监测主要靠 PICCO 监测仪, 是有创的, 随着临床上大量应用缺点也暴露了不少。重症超声对患者的血流动力学状况进行无创监测, 并且可以通过监测数据来对患者的病情变化进行及时分析, 可做到与 PICCO 监测仪的参数相差不大。甚至更有优势。重症超声容量反应性评估患者处

于低血容量时, 之前一段时间抽的血, 检验值以 g/L 的项目会随容量降低而升高, 比如血红蛋白、白蛋白等, 可以提前告知医生检验指标与恢复正常容量后的“真实”差值, 好提前做好准备降低风险, 反之则下降; 帮助护士安置营养管路等。

4. 重症超声技术的发展趋势和挑战

随着超声医学影像技术的发展, 重症超声在重症医学中的应用将会越来越广泛, 重症超声作为一种无创的检查手段监测患者血流动力学、心脏功能、肺部呼吸功能、肾脏功能、颅脑超声等多项指标来辅助临床诊断和治疗提供重要参考依据。但是重症超声在重症医学中的应用仍存在一定的挑战和局限性, 如病人的自身特点(烦躁与肥胖等)、病理状态(术后气体干扰超声机看不见等)、操作环境、超声机好坏、操作者的熟练程度等, 需要我们进一步研究和探讨。

5. 结语

重症超声是重症医学中的重要组成部分, 其应用价值非常重要, 重症超声技术与其他检查方法相比, 具有可视化、简单、快速、可重复性好、无创操作, 无相对禁忌症的特点, 在临床应用中具有一定的优势, 其不仅可以为临床医师提供更加准确的治疗方案, 还可以对患者的病情发展趋势进行实时监测。目前重症超声在临床上的应用还处于起步阶段, 其未来发展前景广阔。随着超声技术的不断迭代和发展, 重症超声在临床应用中也将会越来越广泛。

参考文献:

- [1] 张伟明. 超声医学的发展与展望 [J]. 实用医学影像杂志, 2013.
- [2] 刘建辉, 魏国峰. 超声检查在重症医学中的应用 [J]. 中国实用外科杂志, 2011.

作者简介:

作者简介: 刘伟(1982—), 男, 汉族, 仁寿, 副主任医师, 本科, 研究方向为重症医学, 重症超声。