

声学造影原理

心肌组织和血液-----基本均匀介质

超声散射和反射弱，超声性质为少/无反射型 “无回声暗区”。

心腔声学造影 向血液内加入声阻抗值与血液不同介质，使血流内出现明显不同界面,云雾状回声反射.

心肌声学造影 当声学造影剂通过冠脉微循环时可产生心肌回声，评价心肌灌注.

心肌声学造影 (Myocardial Contrast Echocardiography MCE)

心肌对比超声心动图

选择性心肌声学造影 主动脉根部、左心腔内或冠脉内注射声学造影剂，达到心肌超声显影。

非选择性心肌声学造影 通过外周静脉使心肌显像。可评价整体心肌灌注情况；**经静脉MCE**作为一种无创性评价冠心病患者心肌灌注水平的有效手段，因对估价和处理病情具有重意义，而成为人们关注的热点。

经静脉心肌声学造影剂

理想的经静脉声学造影剂应具有：

- 微泡均匀,具有类似红细胞在体内的血流动力学特点,能顺利通过肺循环而进入心肌微循环,不干扰肺和心肌的血液动力学
- 具有足够长的半衰期
- 微泡外壳（蛋白质等）弹性良好,泡内气体成分分子量大、溶解度低、弥散度低，即具有足够的稳定性
- 无内在活性，对人体各脏器无毒副作用
- 浓度高，小剂量即可产生良好的显影效果

空气微泡造影剂

Albunex Levovist (SHU 508A)

氟气体微泡造影剂: 气体分子量大、质量

重、溶解度低、产生微泡小

Echogen (QW3600) FS069 (Optison)

Sonovue (MRX115、NC100100、BRI、PESDA、全
氟显)

静脉注射和滴注利声显

**被美国FDA批准临床应用造影剂Albunex和
Optison**

超声工程及计算机 技术在经静脉MCE 中的研究进展

微泡造影剂经外周静注进入人体后
血液稀释，肺储留、心腔压力破坏，血管壁粘附，
到达左室时密度不超过右室**40%**，
左室微泡仅**5%**进入冠脉，灌注心肌量很小。

心肌毛细血管血流速度**0.1cm/s**，
心肌内微泡信 / 噪比显著低于心腔内，
因此为获得高产量心肌灌注图像，**MCE**必须具备
特殊的显像技术。

- 调节超声仪器提高造影剂回声信号检查敏感性：
加大超声仪压缩范围，加大低振幅信号增益，
增加探头频率
- 数字减影及伪彩色编码技术：
使心肌的感兴趣区突出易于识别，
将不同灰阶强度编成不同颜色，使造影后的心肌灰阶
强度更易识别。

- 彩色多普勒能量血流显像

色彩和亮度代表多普勒信号能量的大小，此能量大小与取样面积内红细胞数目相关。利用多普勒信号强度（振幅）为信息来源，以强度的平方值表示其能量，而得到能量曲线（能量—频率曲线）。

- 背向散射积分成像：

应用发射时间每次持续**3ms**的高频射束，沿每条超声扫描线多点取样，并将每条的**IBS**平均功率与参考功率频谱对比，将所得数据输入扫描转换器，重建为二维实时图象。

- **二次谐波成像（Second Harmonic Imaging）**：
微泡在超声声束作用下产生非线性谐振，其声学非线性参量**B/A**高达 **10^4-10^5** ，而一般生物组织仅**5.5-11**。声波通过微泡的非线性传播，谐波成分明显增加。利用微泡对声波的非线性反应，通过改变超声探头的发射与接受，可只提取二次谐波信号，抑制周围组织的回波，从而明显提高微泡造影剂显像的敏感性，发现血流灌注的变化。
- **瞬间反应成像（Transcient Reaction Imaging）**：
即中断探头发射信号，通过超声心动图仪的心电图**R**波再次启动，心肌声学造影效果明显增强。

- 脉冲反向谐波成像：
- 经静脉**MCE**的定量测定技术：对声像图的判断方法除用肉眼观察的经验性半定量描述以外，较多提倡应用视频密度计或声学密度计。对圈定感兴趣区动态记录每一瞬间的灰阶或声阶的变化，获得整个心动周期的灰阶变化曲线，即时间-强度曲线，以此计算或自动给出曲线下面积（**AUC**）、显影时间和峰值时间（**PT**），显影半衰时间和峰值半衰时间（**HT**）、显影排空时间等指标，结合负荷试验，了解心肌灌注、排空和血流储备情况。

经静脉MCE应用现状

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/495222130231011244>