

# 牛超声心动图声学造影法研究\*

陈白希 张胜勋<sup>\*\*</sup>

(华南农业大学兽医诊断研究室, 广州, 510642)

**摘要** 在兽医上首次应用 3% 过氧化氢溶液(双氧水)代替常规造影剂进行超声心动图声学造影法研究取得成功。经几种不同造影剂的对比试验表明: 使用 3%  $H_2O_2$  进行牛超声心动图声学造影检查, 安全可靠、简单易行, 可重复性好, 其声像明显优于生理盐水及 5% 葡萄糖溶液。

**关键词** 声学造影, 超声心动图; 双氧水; 牛

**中图分类号** S854.4

超声心动图声学造影是心脏疾病一种快速、安全、准确的诊断方法, 最早在医学上由 Joyner 等(1965)提出, 经 Gramiak 等(1969)作心导管时注入靛氰蓝绿产生回声云而获得成功。后来 Lillian 等又把从心导管注入对比剂发展到从外周静脉注入而获得同样效果(贾万才, 1986), 这就使其由繁变简, 成为简便的非损伤性检查而得以广泛应用。兽医界由 Pipers 等(1977)在马的超声心动图研究中首开声学造影的先河, 用以确定动物心脏解剖结构(Dennis et al, 1978; Pipers et al, 1977; 1978)和诊断室中隔缺损(Bonagura et al, 1983; Pipers et al, 1985)、房中隔缺损、法洛氏四联症、二尖瓣口反流(Bonagura et al, 1983)和三尖瓣闭锁(Reef, 1987)等疾病。兽医这一领域的研究, 国内尚属空白。为结束这种状态, 本文在研究牛超声心动图的基础上<sup>\*\*\*</sup> 从新的声学造影剂起步, 试用 3% 过氧化氢(双氧水)代替传统的声学造影剂, 对大家畜进行超声心动图声学造影, 初步取得良好效果, 现报告如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验牛 5 头, 来自华南农业大学实验牛场, 经临床检查, 精神、食欲良好, 心血管等系统未见异常。

超声扫描仪为荷兰 Pic Data SC-400 型配 3.5MHz 线阵探头。

记录设备为海鸥牌 DF135 照相机附三脚架。

声学造影剂包括 3%  $H_2O_2$ ( 双氧水 ), 生理盐水、5% 葡萄糖。

注射装置由 16 号针头、塑料胶管、金属三通、玻璃注射器、一次性塑料输液器(去掉针头部分)组成。

化学保定用 846 麻醉合剂, 长春兽医大学军事兽医研究所研制, 批号: 920414。

医用超声耦合剂为燕南科技开发公司出品。

红细胞计数、血红蛋白测定、尿潜血试验器材及试剂按常规准备。

1995-01-09 收稿

\* 国家自然科学基金资助项目

\*\* 现在佛山市畜牧发展总公司工作

\*\*\* 张胜勋, 陈白希. 1996. 牛二维与 M 型超声心动图研究. 中国兽医学报

## 1.2 试验方法

1.2.1 正常图像观察和记录 在动物左侧肘后心区剪毛、清洗。按剂量 1.5 mL/100kg 肌肉注射 846 麻醉合剂, 动物进入浅麻醉状态后右侧躺卧, 探头依次置左侧第 3 肋间(A 声窗)作右心房、主动脉根、肺动脉和第 4 肋间(B 声窗)作左心室、右心室的二维和 M 型显示, 对图像冻结、存贮并摄影记录, 随即进行声学造影。

1.2.2 声学造影试验 造影前先按常规方法采静脉血和尿样备检。即用自制的注射装置颈静脉缓慢滴注生理盐水, 待扫描仪显示出右心房、主动脉根、肺动脉或左心室、右心室的二维和 M 型图像时, 由助手转动金属三通开关, 使针头与盛双氧水的注射器相通并快速注入双氧水 3~5 mL, 之后立即转动三通开关复位, 继续输入生理盐水。观察双氧水在心腔内所形成的回声反射的性质、形状、强弱及其在心内各结构之间出现的先后顺序, 冻结、存贮和摄影记录其二维和 M 型图像, 记录注入双氧水及其回声反射出现的时间和反射在心腔内持续的时间。

如需重复观察, 可间隔 5 min 后再次注入双氧水 3~5 mL, 为防止出现意外情况, 重复注射应控制在 3 次以内为宜。

仔细观察注入双氧水前、中、后动物心跳、呼吸的变化情况。分别于注入双氧水 1, 24 h 两次采静脉血和尿样备检。

分别以 5% 葡萄糖 50 mL、生理盐水 50 mL 代替双氧水作造影剂, 用注射器快速推注入颈静脉重复上述造影检查过程, 比较三者的造影效果。

按常规方法对所采血、尿样品进行红细胞计数、血红蛋白含量测定、尿潜血检查。

## 2 试验结果

### 2.1 正常图像观察结果

造影前超声心动图显示的右心房、主动脉根、肺动脉(见图版 1)与左心室腔及右心室腔(见图版 3 左幅)都呈均匀无回声暗区。

### 2.2 双氧水造影结果

探头置 A 声窗处探查, 注入双氧水后 6~10 s, 在二维图上显示右心房暗区内首先出现稀疏的雪花样光点回声反射, 旋即变浓密, 呈云雾状, 并随心搏动经右心室进入肺动脉。M 型显示右心房、肺动脉内充满浓密云雾状强回声反射光点, 而宽阔的主动脉根暗区内无任何改变(见图版 2)。

探头置 B 声窗处探查, 显示双氧水影像进入右心房后随心搏动而迅速进入右心室, 回声性质与图版 2 所见相同(见图版 3)。

### 2.3 生理盐水、葡萄糖造影结果

以生理盐水、5% 葡萄糖作造影剂, 在右心房、右心室、肺动脉暗区内所引起的回声反射不明显, 与不使用造影剂时的正常图像相比, 未见明显差异。图版 4~7 是造影前与使用生理盐水、5% 葡萄糖、双氧水造影后的超声心动图比较。

### 2.4 血、尿实验室检查结果

经对 5 例试验牛注入双氧水前后的血、尿实验室检查, 其红细胞数、血红蛋白含量无明显变化。尿潜血试验在注入双氧水 1 h 后有部分呈弱阳性(±), 24 h 后均自行转阴(详见附表)。

附表 静脉注射双氧水后动物血、尿实验室检查结果 n=5			
项 目	注射前	注射后 1 h	注射后 24 h
红细胞数/L	$(5.69 \pm 0.55) \times 10^{12}$	$(5.23 \pm 0.53) \times 10^{12}$	$(5.39 \pm 0.65) \times 10^{12}$
血红蛋白含量/g·L <sup>-1</sup>	90.2±7.1	91.0±8.1	91.0±7.4
尿潜血	—	± <sup>(1)</sup>	—

(1) 3头弱阳性(±), 2头阴性(-)

### 3 讨论

3.1 兽医超声心动图声学造影研究始于 1977 年 (Pipers et al, 1977), 但迄今未见有使用双氧水的文献报告, 本文在 1993 年应用 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (双氧水) 对牛作声学造影获得成功, 在国内外兽医界尚属首次报道, 根据作者在 50 年代研究水牛输血时, 在输入库存的血液中注入少许(约 0.2%~0.5%) 双氧水加氧, 即见发泡, 血色立即变鲜红而未见不良反应。现将其试用于牛超声心动图作声学造影, 收到满意效果。经对 5 头牛用 3~5 mL 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 颈静脉快速注射, 与 50 mL 生理盐水或 5% 葡萄糖同样注射相比, 所产生的回声反射差异极明显。静注双氧水者右心房、右心室和肺动脉可见雪花样以至浓密的强回声反射, 而造影前无回声可见(图版 2, 3, 7 和 1, 4) 在静注 5% 葡萄糖(图版 6) 或生理盐水(图版 5) 时回声反射微弱, 眼观难以分辨, 与造影前的超声心动图所见相似。经反复试验, 结果确实、稳定, 故可表明用双氧水作牛超声心动图声学造影, 稳定可靠, 效果良好, 声像表现明显优于生理盐水及 5% 葡萄糖。

3.2 虽然在输血时加入少许双氧水临幊上未见不良反应, 但没有严密检验, 不足以排除是否有毒副作用。据钱振宇等(1981)静注双氧水治疗牛黑斑病甘薯中毒的报告指出, 牛静注 0.25% 双氧水葡萄糖 60~80 mL, 连续 3 次可出现血红蛋白尿和溶血性贫血, 但停药后不需任何处理而消失, 无任何不良效果, 实践表明 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 40~100 mL 以葡萄糖溶液稀释成 0.24%~0.3% 浓度静注是安全的。本文在注射前、注射后 1 h 和 24 h 采血、尿作红细胞计数与血红蛋白含量及潜血检验, 结果红细胞数与血红蛋白含量并无明显变化, 未见有贫血迹象; 只有 3/5 在注射后 1 h 尿潜血呈弱阳性反应, 但 24 h 复检为阴性, 临幊上也无不良反应, 而且本文的双氧水用量仅为 3~15 mL, 故认为双氧水静脉注射作超声心动图声学造影是安全的。当然, 对重症的心力衰竭或贫血患畜也可慎用。

3.3 锰氰蓝绿(indocyanine green)造影效果与双氧水比较如何, 因市面上无法购到该药而未能作对比试验。与这种价格昂贵而药源紧缺的锰氰蓝绿比较, 双氧水是一种很普通的防腐消毒药物, 取材容易, 价格低廉, 且无明显毒副作用, 其取代锰氰蓝绿等传统声学造影剂将有极大的优势。

3.4 过去 Pipers 等(1977;1979)进行的马和猫的超声心动图声学造影是通过心导管术把造影剂注入到需要的部位, Bonagura 等(1983)检查动物先天性和后天获得性心脏病, 也通过心导管或心脏穿刺注入造影剂, 而且他们都只是在 M 型超声心动图的基础上作声学造影观察。本文的超声心动图声学造影是在外周静脉注射, 可免除带有危险性和复杂性的导管术或心脏穿刺术的损伤。又在注射方法上改变过去要用两套注射器交替推注的不便, 只用一只金属三通同时连接滴注生理盐水的一次性输液装置和盛造影剂的玻璃注射器, 使操作简便快捷。而且是在二维超声心动图的图像上, 选择心脏断面的适当部位作 M 型显示,

然后进行声学造影观察,因此更具直观性,显示出解剖学的空间关系,能同时对比二维和M型的回声信号,作出更确实的判断。

3.5 通过超声心动图的声学造影观察,双氧水从颈静脉注入后6~10s在右心房出现回声信号,由稀疏到浓密,依照其出现的部位和先后顺序,可准确地确定右心房、右心室和肺动脉等心脏大血管的结构,准确判定M型图上的解剖学构造性质。同时确定双氧水形成的回声信号可在心腔内维持5~8s。从而在国内开创了兽医非损伤性心脏和大血管结构超声定位研究的新途径。

3.6 医学超声心动图声学造影进展较快,现查悉国内继武汉王新房等试用双氧水于心脏声学造影取得满意效果以来,上海徐智章等用维生素C和碳酸氢钠化合产生CO<sub>2</sub>用于心脏声学造影,还有无锡华祖卿等用醋酸与碳酸氢钠产生CO<sub>2</sub>,都取得较好效果(于伟奇等,1989;张爱宏等,1986;陈国伟等,1986)。这些具有效果确实、价廉易得的新发泡剂,将可取代原有传统声学造影剂。但在兽医学上,这些造影剂尚有待实践检验和比较,不过就取材容易和操作简便而言,双氧水将为其他造影剂所不及。

#### 参 考 文 献

- 于伟奇,袁建军.1989.超声心动图诊断与临床.北京:学苑出版社,34~35
- 陈国伟,邓开伯.1986.实用超声心动图学.广州:广东科技出版社,156~157
- 张爱宏,徐智章.1986.实用超声诊断学.西安:陕西科技出版社,74~77
- 贾万才.1986.超声心动图临床应用.西安:陕西科技出版社,111~114
- 钱振宇,史德浩,丁晋成.1981.双氧水静脉注射治疗牛黑斑病甘薯中毒的疗效观察.兽医科技杂志,(6):49~51
- Bonagura J D, Pipers F S. 1983. Diagnosis of cardiac lesions by contrast echocardiography. JAVMA, 182(4): 390~402
- Dennis M O, Mealeigh R C, Pyle R L, et al. 1978. Echocardiographic assessment of normal and abnormal valvular function in Beagle dogs. Am J Vet Res, 39(10): 1591~1598
- Gramiak R, Shah P M, Kramer D H. 1969. Ultrasound cardiography: contrast studies in anatomy and function. Radiology, 92: 939
- Joyner C R, Dyrda J I, Reid J M. 1965. Preoperative determination of the functional anatomy of the mitral valve. Circulation, 32(2): 120
- Pipers F S, Hamlin R L. 1977. Echocardiography in the horse. JAVMA, 170(8):815~819
- Pipers F S, Muiri W W, Hamlin R L. 1978. Echocardiography in swine. Am J Vet Res, 39(4): 707~710
- Pipers F S, Reef V, Hamlin R L. 1979. Echocardiography in the domestic cat. Am J Vet Res, 40(6): 882~886
- Pipers F S, Reef V, Wilson J. 1985. Echocardiography detection of ventricular septal defects in large animal. JAVMA, 187(8): 810~816
- Reef V B. 1987. Echocardiography detection of tricuspid atresia in two foals. JAVMA, 191(2): 225~228

# STUDIES ON METHOD OF ECHOCARDIOGRAPHIC ACOUSTIC CONTRAST IN THE BOVINE

Chen Baixi      Zhang Shengxun

(Veterinary Diagnostic Research Lab., South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

## Abstract

Successful veterinary application of 3% hydrogen peroxide solution instead of conventional contrast agents for echocardiographic acoustic contrast is reported in this paper for the first time. Comparative tests using different kinds of contrast agents confirmed that the 3%  $H_2O_2$  solution used for echocardiographic acoustic contrast in bovines was safe and reliable, simple and easy, with good reproducibility. The sonographic presentation of 3%  $H_2O_2$  was markedly superior to that of sodium chloride injection and 5% glucose solution.

**Key words**    acoustic contrast; echocardiography; 3% hydrogen peroxide solution; bovine

