



课程名称：超声诊断学 授课班级：影像大专
课题：多普勒效应

授课人：游晓功
类型：讲授

序号：6
教学时数：2

1、教学目标（知识目标、能力目标、思想目标）

理解多普勒效应

能正确分析脉冲多普勒、连续多普勒的优缺点

培养科学严谨、积极进取的工作作风

二、教学重点、难点

1、重点：多普勒效应

2、难点：脉冲多普勒、连续多普勒的优缺点

三、教学准备（教材、教具、教学参考书）

教材：超声诊断学（人民卫生出版社）

教具：超声图片、解剖模型

教学参考书：超声医学（科学文献技术出版社）、超声诊断技术（高等教育出版社）、临床超声诊断学（人民军医出版社）、功能诊断学（人民卫生出版社）

四、教法与学法

教法：讲授、启发式教学、问题——探求——讨论——点拨——归纳

学法：思考——讨论——总结——巩固——提高

五、教学内容与步骤

（一）、检查复习

声像图生成原理是什么？

（二）、导入新课

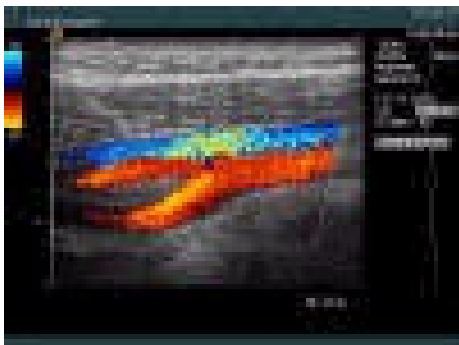
由声像图的生成导入多普勒效应。

（三）、讲授新课

1. 当波源与接收器作相对运动时，接收的频率与波源发出的频率不再一致，其改变的程度与相对运动的速度有关，这一现象被称为多普勒效应。

多普勒频移（Doppler shift）：

超声如果遇到运动的物体如血管内的红细胞，反射回来的声波频率发生改变，即称多普勒频移，它和界面运动的速度呈正比。利用这一 Doppler 原理，可以测定心血管和腹部脏器的血流速度和方向，判断血流有无异常，并以可听到的声音、频谱图或彩色图像（彩色多普





勒血流图（CDFI）等方式加以显示。

图 1-2 颈动脉和颈静脉的彩色多普勒血流图

红色为血流方向朝向声束方向的颈动脉血流信号，蓝色为血流方向背向声束方向的颈静脉血流信号。

显示血液内红细胞运动的多普勒频移，反应心动周期内血流的速度、方向、加速度、阻力指数等血流动力学特性。

2. 脉冲多普勒

成像采用单个换能器按照一定的时间间隔发射和接收超声波。

能够进行定位诊断，不能测高速血流

3. 连续多普勒

成像采用双晶片探头，一个晶片连续地发射超声声束，另一个晶片连续地接收反射回声。

不能够进行定位诊断，能测高速血流

4. 彩色多普勒显示方式

彩色多普勒成像原理与脉冲多普勒相同，采用多通道多点取样。利用自相关技术在目标检测区内逐点进行频移信号的采集，形成二维灰阶图像，然后对每一点频移的大小和方向进行彩色编码，将二维彩色信息叠加到二维灰阶图像的相应区域内，实现解剖结构与目标运动状态相结合的实时显示。

在临床上彩色多普勒成像多用于血流声像图显示，通常以红色代表朝向探头的血流，以蓝色代表背离探头的血流，亮度代表血流平均速度，以红、黄、蓝、绿、青多彩色小点交织代表湍流。由于是二维成像，它能直观地显示血流，对血流的性质和流速在心脏、血管内的分布比脉冲多普勒显示更快、更直观，非常适宜显示分流血流以及瓣口反流血流。但由于自相关处理方式，得到的是平均血流速度，对血流的定量分析不如脉冲和连续多普勒成像。此外，彩色多普勒血流显示也会受超声入射角以及频移的影响，当超过奈奎斯特频率极限时，彩色信号就会出现混迭。

5. 多普勒超声探测过程中，要注意以下几点：

- (1) 根据检查部位选择合适的换能器。
- (2) 选择适当的超声频率，在 B 型模式下进行二维图像显示。



课程名称：超声诊断学 授课班级：影像大专
课题：多普勒效应

授课人：游晓功
类型：讲授

序号：6
教学时数：2

(3) 在增益调节时要以看清检查目标为宜，不要太亮或太暗。

(4) 首先使用较大的彩色增益看到血流显示，然后调整速度量程及适当的增益，根据所检测血流速度大小，选择相匹配的彩色图速度标尺，使血流显示清晰。

(5) 在进行滤波条件选择时，高速血流选用高通滤波，低速血流选用低通滤波。

(6) 为了消除血流显示中的闪烁伪影，要求患者屏住呼吸，并使用适当的滤波条件和调节速度量程。

6. 正常多普勒血流特征包括以下几个方面：

(1) 正常血流性质正常血管内血流为层流，红细胞平行于血管壁运动，血管中央的血流速度略快于血管边缘处的血流速度。彩色多普勒显示为红色（血流朝向探头方向流动）或蓝色（血流背离探头方向流动），中间比边缘要明亮。频谱多普勒显示窄带未填充，频谱与基线之间有明显的空窗。正常情况下心脏与血管内的血流速度都有一定的范围。

(2) 血流方向正常心脏及血管内的血流方向是固定的，如动脉血流是向远离心脏的方向流动。

(3) 血流时相正常动脉血流收缩期速度快，舒张期速度慢。

(4) 教学小结

1、超声显像类型

2、探头的类型及特点

(五)、评价与反馈

1. B型图像的特点是

A.以振幅波形表示 B.以不同灰度表示 C.以运动曲线表示 D.以伪彩色编码表示。。

2. 在示波屏上以振幅高低来表达回声信号的是

A. B超 B. A超 C. D超 D. M超。。

3. 用于检测深部血流及高速血流的是

A.PW B.CW C.M超 D.A超。。

4. 显示体内各界面与探头间距离随时间变化曲线的是

A.D超 B.CW C.M超 D.A超。。

(六)、布置作业

1、超声显像类型是什么？

2、探头的类型及特点是什么？