

心脏听诊

罗建仲 编著

人民卫生出版社



心脏听诊

(第四版)

罗建仲 编著

人民卫生出版社

心 脏 听 诊

(第 四 版)

罗 建 仲 编 著

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京市崇文区天坛西里 10 号)

北 京 通 县 印 刷 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米32开本 6.5印张 139千字

1960年7月第1版 1983年8月第4版第10次印刷

印数：~~626,001~~—673,600

统一书号：14048·2270 定价：0.52元

[科技新书目 52 — 68]

第四版前言

本书第三版刊印以来，又已八年。这次修订，结合较新资料，对心脏听诊的基本知识、心音、心脏杂音、心律失常、常见心脏病的听诊等五篇，都有不同程度的增删。不少章节（如第四音、收缩期心音、连续性杂音、冠状动脉硬化性心脏病和心肌病的听诊等）全部或部分重写，新加了医源性心音、二尖瓣脱垂综合征、肥厚性主动脉瓣下狭窄、乳头肌功能不全等章节，使内容较为全面完整。对心脏听诊的原理、各种听诊体征的发生原理、临床意义、听诊特点、听诊区别等作了系统阐述，力求深入浅出，简洁易懂，有实用价值。

这本小书，适于临床工作者和医学院校学生参考，使理论联系实际，熟练掌握心脏听诊技术，更好地为病人服务。

由于编著者业务技术水平和临床经验有限，虽经多次反复修订，缺点错误以及不当之处仍然难免，衷心希望读者批评指正。

罗建仲

1982年6月

第一篇 心脏听诊的基本知识	1
第一章 声音的原理	2
第一节 声音的形成	2
第二节 声音的组成和特性	3
第三节 声音的掩盖和适应	7
第二章 心脏声音的来源和传导	8
第三章 听诊器	10
第四章 心脏的听诊区	11
第五章 心脏听诊的注意事项	17
第一节 心脏听诊的一般规则	17
第二节 心脏听诊的基本锻炼	17
第二篇 心音	21
第一章 心音的发生	21
第二章 第一音和第二音	24
第一节 第一音和第二音的区别	24
第二节 第一音和第二音的增强和减弱	26
第三节 第一音和第二音的分裂	33
第三章 舒张期外加音	40
第一节 开瓣音	41
第二节 第三音	44
第三节 第四音	47
第四节 舒张期奔马律	50
第四章 收缩期外加音	55
第五章 医源性心音	63

第三篇 心脏杂音	65
第一章 杂音的产生	66
第二章 杂音的听诊要点	69
第三章 良性收缩期杂音	76
第一节 判断良性收缩期杂音的注意事项	77
第二节 肺动脉瓣区的良性收缩期杂音	79
第三节 心尖区的良性收缩期杂音	81
第四章 器质性收缩期杂音	81
第一节 器质性收缩期杂音的分类	81
第二节 主动脉瓣区的收缩期杂音	83
第三节 沿胸骨左缘的收缩期杂音	90
第四节 心尖区的收缩期杂音	104
第五章 舒张期杂音	115
第一节 主动脉瓣区的舒张期杂音	116
第二节 肺动脉瓣区的舒张期杂音	121
第三节 心尖区的舒张期杂音	123
第六章 连续性杂音	135
第一节 “机器样”连续性杂音	136
第二节 非“机器样”连续性杂音	141
第四篇 心律失常	146
第一章 正常心律和心律失常	146
第二章 心跳慢而规则	149
第一节 窦性心动过缓	149
第二节 房室传导阻滞	150
第三节 房室结性心律	153
第三章 心跳快而规则	154
第一节 窦性心动过速	154
第二节 心房扑动	155

第三节	室上性心动过速	157
第四节	室性心动过速	158
第四章	心跳不规则	159
第一节	窦性心律不齐	159
第二节	期前收缩	161
第三节	心跳失落	166
第四节	心房颤动	168
第五篇	常见心脏病的听诊	174
第一章	风湿性心脏病	174
第一节	急性风湿性全心炎	174
第二节	慢性非活动期风湿性心脏病	176
第二章	冠状动脉硬化性心脏病	179
第三章	高血压性心脏病	182
第四章	慢性肺源性心脏病	183
第五章	先天性心脏病	184
第一节	心脏杂音的诊断意义	184
第二节	收缩期杂音的类型	185
第三节	药物试验	187
第六章	心肌病	189
第七章	梅毒性心脏病	193
第八章	心包炎	194
第九章	感染性心内膜炎	195
第十章	心力衰竭	196

第一篇 心脏听诊的基本知识

心脏听诊，是心脏理学检查的一个部分，也是心脏功能完整性的敏感检查方法。

这种检查方便实用，是检查心脏的基本方法之一，且具有以下特点：

一、能摒除周围环境所发出的声音和被检查者的呼吸音，专听心脏的声音，少受干扰，避免伪差。

二、能集中注意在心动周期的某个间期，区分声音来自心脏或来自心脏以外，识别心音或心脏杂音的音色（音质），可追踪其传导方向和传导范围。

三、心音的改变或心脏杂音的出现，往往是器质性心脏病的最早体征，可远在其他症状和体征出现之前，就能为心脏听诊所发现。同时，在某些情况下，一个特殊的心音（例如开瓣音）或一个特殊的杂音（例如动脉导管未闭的持续“机器”样杂音），不但可以确定病理解剖学的损害，还能进一步决定病原学的诊断（例如风湿性心脏病、先天性心脏病）。

四、操作简单，不需事先准备或特殊设备，不限条件，不会给被检查者带来任何创伤和痛苦，当场便可得出检查结果。

但是，确定有无心脏病，属于何种心脏病，心脏病的程度如何，心脏的功能情况等，一定要将心脏听诊的发现，与病史的采集、心脏的其他三诊（望诊、触诊、叩诊）、身体其他器官的详尽检查以及心脏血管方面的特殊检查，全面、

统一、完整地结合起来，去粗取精，去伪存真，由此及彼，由表及里，分析归纳，才能较准确反映心脏血管的整个情况。如果主观强调听诊发现的某些方面，忽略了病史或其他检查的重要方面，往往带有片面性，不符合客观实际，导致错误的判断。

在讨论心脏听诊各种体征的发生原理、临床意义、听诊要点等之前，有必要先复习一下听诊的物理学、解剖学、生理学方面的基本知识，这对于实际应用会有很大帮助。

第一章 声音的原理

第一节 声音的形成

声音是物体振动的结果 一切物体受到振动，就会发出声音。发声的物体称为声源。声源来回振动，使周围邻近的介质（特别是空气）也跟着振动起来。声源的振动向某一方向移动，压缩邻近的空气层，成为稠密状态；振动向相反方向移动，邻近的空气层又成为稀疏状态。邻近空气一疏一密地移动，使较远的空气层也一疏一密地振动开来。这种稀疏和稠密状态在空气中的传播，形成为声波。

声波是一种纵波，可在气体、液体、固体中传播。声波如在均匀的介质中传播，进行方向往往不会变动；但如遇到障碍物体，就会发生两种结果：一部分在介质和障碍物体的分界面处改变方向，发生反射（如障碍物体越大，反射程度也越大）；另一部分则传导进入障碍物体之内，因克服摩擦和其他阻力，构成声波传播中的阻尼（如阻尼越小，传导也

越好)。由于阻尼作用，声波的振动能量被介质吸收，逐渐转变成其他形式的能量，使声波的振幅减少，能量逐渐减弱，以至消失。

空气是传导声波的主要介质。在空气中，声波几乎全部被传导。在液体中，只有 0.1% 声波被传导。在固体中传导最差，绝大部分被反射。

一个声源的振动，可引起另一个相同频率的声源也发生振动。这种共鸣作用，使声音互相增强，变得更响。

因此，声音的形成，必须同时具备两个条件：

一、客观的物理现象 声音是一种弹性介质的机械振动，由弹性物体的振动所产生，并且是气体介质的波形传播。

二、主观的感觉 声音是构成听觉器官（耳）感受空气振动（声波）的外界刺激。

第二节 声音的组成和特性

声音的组成 一段紧张的弦，两端系住，在振动时，不但全弦振动，而且同时还分作二段、三段、四段等振动。整个声音，是由全弦振动和各分段振动产生的音所合成的一个复音。复音由许多不同的纯音所组成，其中由全弦振动所产生而且频率最低的纯音，有决定性，称为基音；其余分段振动产生的音称为泛音或伴音（图 1）。泛音的频率以简单倍数关系高于基音，但强度又弱于基音，往往为基音掩盖，所以不易听到。基音如果频率越低，强度越高，那么泛音也越丰富。

一个声音，包括一个基音和很多泛音，而泛音的频率（振动次数）必然为基音频率的几倍。如果同时有几个声音存在，而这几个声音的基本频率又不互相成为倍数，那就构



图1 基音和泛音
粗线代表基音；点线代表泛音

成混合音。

声音的特性 声音有四种特性：

一、强度(音量) 由振动的力量(即振动的范围或振幅)所决定，也就是由传给振动体的能量大小所决定；振动力量越大，强度越大；振动力量越小，强度也越小。

声音的强度，通常以分贝表示。分贝并非是强度的具体单位，而只表示某一声音和参考强度之间的对数关系。这是由于听觉分析器能感受的声音强度范围极大，能听到的最强声音，可以比最弱声音的强度大数百万倍。因此，用对数关系表示，在实用上将更为方便。例如，20分贝和30分贝的声音，强度比0分贝的声音，分别要大100倍和1,000倍。两个声音的强度能够区分开来，强度差别必须要在10%以上。

二、音调(音度) 由一定时间内的振动频率(振动次数)所决定，也就是由容积和支持物之间的弹性关系所决定；频率越慢，音调越低；频率越快，音调越高。容积大，弹性差，振动越慢；容积小，弹性强，振动越快。例如，女子和儿童的声带，比男子和成人的要短而薄，所以声音要更加尖锐。

振动频率以每秒的周期数(周/秒)表达。一个周期，就是振动的一个来回动作，也就包含空气中一个稠密期和一个稀疏期。赫兹是振动频率的单位，1赫兹代表每秒1周期的

频率，相当于每秒钟振动1次。120赫兹以上为高频；80~120赫兹为中频；30~80赫兹为低频。例如，蚊子的叫声，频率可以达到800赫兹，听起来比较尖锐。又例如，心音的第一音，频率55~58赫兹；而第二音为62赫兹，因此第二音的音调比第一音高。同时，也由于第二音持续时间短（0.07~0.08秒），第一音稍长（0.10~0.11秒），于是第二音在听诊时比第一音更为清脆。心音的第三音和第四音为低频，在10至50赫兹之间。一般说来，体内组织的容积和弹性之间的比例都比较大，因而偏向于低频率和低音调。人耳的最大敏感度，是在接受频率为1,000~3,000赫兹的声音；能听度为16~20至16,000赫兹。人耳对频率在500赫兹以下的声音，灵敏度迅速下降；对频率100赫兹的声音，已经不太敏感；频率在16~20赫兹以下，人耳就不能听到。心脏发出的声音，除心音为低频、心脏杂音为中至高频以外，90%的心脏声音都非人耳所能听得。

图2表示一个声音可以随着强度和音调而有所改变。例如：有的声音，强度虽然微弱，但音调却高；有的声音，强度虽大，音调却低。人耳一般察觉音调改变的能力，比察觉强度改变的能力更强；但如频率较低，音调的改变便不易察觉。在心脏听诊时，一定要将强度和音调严格区别开来，千万不要把两者混为一谈；否则，在分辨心前区有二个杂音同时存在（如主动脉瓣关闭不全的高音调舒张早期杂音和二尖瓣狭窄的低音调舒张中晚期杂音），或仅仅是单纯一个杂音的传导（如主动脉瓣关闭不全的舒张期杂音），就会发生差错。

频率是声音的客观物理性质，不受声音振幅的影响。音调却是听觉器官受到某种频率的声音刺激后，所产生的主观

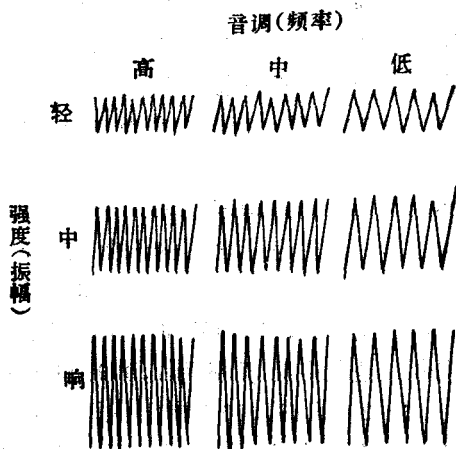


图2 声音的强度和音调

感觉，可因强度的不同而略有差异：当声音在一般强度的情况下，频率和音调是一致的；当强度增加时，低频率的音调将显得更低，而高频率的音调将显得更高。振幅相同，而频率不同，强度也将改变。例如，强度为 78 分贝、频率为 50 赫兹的声音，和强度相同但频率为 1,000 赫兹的声音，并不等响，而是和强度 60 分贝、频率为 1,000 赫兹的声音等响。虽然两个声音的强度相同，但频率 500 赫兹的声音，仍然要比频率 100 赫兹的声音响亮。人耳对 1,000~3,000 赫兹的声音，灵敏度最大，也就是听觉阈最低。在这个频率范围以外，超过 3,000 赫兹或低于 1,000 赫兹，听觉阈就要提高，要求较大的声音强度，才能听到。

三、时间 就是振动持续的时间。当原来传导的能量，因摩擦而以热的形式消散时，振动也渐渐消灭。摩擦的阻尼越大，振动所受的阻抑也越大，振动持续的时间越短。身体

上的软组织，阻抑内部结构的振动非常有效。例如，正常心音的振动较少，所以持续的时间较短；而心脏杂音，由于能量传给振动系统，因而持续的时间较长。

四、音色(音质) 由陪伴基音的泛音所决定。一切振动，都能产生泛音，但泛音的多少有所不同。音色主要由所含泛音的数量多寡和强度而异。如果声音只有一种频率，那就是单个的声波；但大部分的声音，都由各种不同频率的声波或泛音组成。不同数量、频率、振幅的泛音混合，就决定各自独特的音色，借以区别其他声音。音色可以是柔和的，也可以是刺耳的。

总之，较短的弦产生较高的音调，因而泛音的音调要比基音高；但泛音的振幅低，强度一定比基音弱，这样泛音的效果才不会遮盖基音。泛音使基音的音色发生改变，而一个基音如果伴有许多泛音，音色就将丰富多采。

一切声音，都由振动产生。振动呈周期性而有规则，声波蜿蜒曲折，就组成乐音。振动如果迅速而不规则地改变，由不同强度(振幅)、音调(频率)的声音组成，且无一定的周期性和节奏性，成为噪音。普通所称的心音，实际上却是心脏的噪音。

第三节 声音的掩盖和适应

两种以上声音强度相伴，就有掩盖现象。就是在其他声音存在的情况下，人耳对于某些声音的敏感度减低，能听力减弱；也就是一个声音将其他声音掩盖下去。一个响亮的声音，将妨碍人耳接受其他声音的能力。掩盖的声音较强，掩盖现象就明显；反之，掩盖的声音较弱，掩盖现象也弱。例如，紧跟在一个响亮的心音之后，一个微弱的心音将很难听

到，甚至完全听不到。被掩盖声音的频率，如果和掩盖声音的频率比较接近，那么掩盖现象将极为明显。

在声音持续作用的过程中，人耳的听觉敏感度会发生某些变化。当声音并不太强，而持续时间又并不太长（例如第三音），能引起强度感觉下降，即这个声音似乎显得逐渐低弱，越来越轻，甚至完全听不到。这种现象，和掩盖现象不同，称为声音的适应。一般在声音停止作用后 10~15 秒钟，适应过程消失，人耳的听觉敏感度又可恢复到原有的水平。

第二章 心脏声音的来源和传导

心脏声音的来源 心脏声音的发生，可来自：

一、心脏的肌肉 当心肌收缩时，心肌纤维可发出声波。

二、心瓣 当心瓣开放、血流通过，或心瓣关闭，特别腱索忽然拍击，发生振动，都可有声波产生。

三、血流 快速的血流流经大小不规则的腔室（例如心腔、大血管），引起激流，就能发生声波。

四、血管壁 动脉内张力忽然变动，或快速的血流形成激流，可使血管壁产生振动，发出声音。

心脏声音的传导 心脏声音的传导，随着距离的远近和周围组织的特性（特别是自然频率），而有所不同：

一、当心脏声音离开了发声起源地以后，强度当然要减弱。声音是以一定速度传播的，在心脏内的传导速度很慢，一般只有每秒 4 米。这表示心脏声音并不像普通声音一样传导（每秒约 1,500 米），而是像横振动（即分子振动的方向和传播的方向互相垂直）那样传导。声音在动脉内的传导速度，

和脉波传导速度相同，即每秒 6 米。心脏声音在体表面上的传导速度，要视不同组织而定：软组织和肋骨，约为每秒 15 米；但胸骨每秒可达 3,400 米。由于分布面积越来越宽，距离越来越远（听得强度将和发声起源地这一段距离的平方成反比），因此心脏声音的强度越来越减弱。

二、当心脏声音传导到胸壁时，要经过很多的中间介质。中间介质的弹性和密度，决定心脏声音传导速度的大小。心脏声音的一部分将通过这些中间介质，另一部分将被反射出去。中间介质的弹性和密度越大，或粘滞性越小，那么传播声音的能力也越大，也就是声音的能量丢失得越小。在影响反射量的很多因素中，最重要的就是中间介质组织的密度。如果中间介质的密度相近，频率和心脏声音大致相同，心脏声音大部分将被通过，只有小部分被反射，由于共鸣作用，而使心脏声音增强。相反，如果密度相差很大，两者的频率大不相同，心脏声音大部分将被反射，由于干扰作用，而使心脏声音减弱。血液和肌肉的密度相似，当心脏声音通过时，便没有多大反射。心脏声音的能量丢失，最重要的因素是介于心脏和胸壁之间的可压缩组织，使心脏声音的能量丢失，强度减弱。肺脏密度低，自然频率在 130~180 赫兹之间，传导心脏声音就较差。例如：肺气肿时，肺脏内充满空气，因而使心壁的振动传到胸壁比较微弱。胸壁的脂肪如果过厚，由于阻抑了振动，心脏声音也会减弱。

心脏声音在介质中的摩擦作用，也能使强度部分丢失。

三、在一定强度的情况下，低频率音调所引起的传导体振动幅度，比高频率音调所引起的振动幅度要大。传导体的弹性越低，越有利于大振幅的振动，也就是越有利于低频率音调的传导。传导体的重量越小，越有利于高频率的振动，

也就是越有利于高频率音调的传导。

总之，因错综复杂的影响，在听诊时传到入耳的心脏声音，已经不是原来的声音，而是改变了的声音。

第三章 听 诊 器

世界上最早出现的听诊器是在1816年，为木质、空心的直管，很像笛子，称为“医者之笛”。19世纪60年代之后，听诊器广泛应用。一百多年以来，听诊器的式样曾多次改进，从单耳改双耳，从硬管改软管，一直到现代的听诊器。

听诊器的原理及应用 应用听诊器，主要是使声音沿着一定面积的细管，向着一个方向传播，就能在单位时间内，通过单位面积的声能保持不变。也就是说，声音的强度几乎可以不因远距离传递而减弱。应用听诊器代替人耳直接听诊，既可扩大音响，又能便于操作。但是，听诊器也能使心脏声音歪曲和压抑，发生改变。

听诊器的耳具（接耳件）必须恰恰适合外耳道，应略向前弯，和外耳道的长轴平行。耳具并不停靠在外耳道，而在耳甲所组成的漏斗口上。耳甲由于呈椭圆形而非圆形，最易和耳具之间留有孔隙。这个孔隙即使直径很小（例如相当于人的毛发数倍），也将显著减弱心音和杂音，可达10~15分贝。耳具太小，插入外耳道后很不舒适，久了使外耳道发生疼痛。而且，太小的耳具往往进入耳甲太深，耳具中间的孔洞容易全部或部分被外耳道软骨的前壁挡住，使声音模糊。

恰恰合适的耳具，既无外耳道的不舒适感，同时可以排除外