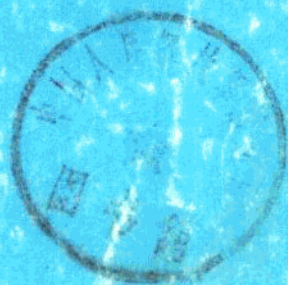


胸 心 血 管 外 科

# 专 题 讲 座



中华医学会胸心血管外科学会编

一九八五、十

## 前 言

自我会决定在本届学术会议期间同时举办胸心血管外科讲习班后，于今年3月发出约稿邀请信以来，短短数月共收到45篇专著，其中包括基础理论及诊治技术的进展15篇。胸外科7篇以及心血管外科22篇。许多讲座系由国内著名专家亲自撰写，不仅汇集了近期文献资料中的精萃，而且总结了作者丰富的临床实践经验。因此本书内容新颖，充实。不仅对青年医师是一本很好的教材，而且对于有多年临床工作经验的胸外科医师的知识更新也有很大帮助。

在本书编辑过程中蒙程群立、李信春、高华、赵阿玲、仲京、和李善功等同志协助校阅、新时代出版社印刷厂的同志们积极赶排、付印，特此致谢。

本书在约稿过程中由于通信方面的障碍，使有些著名专家的专著未能收入。谨致歉意。此外由于约稿编辑及刊印时间紧迫，错误之处望大家批评指正。

苏鸿熙

孙衍庆

1985年9月9日



R054  
ZHX-2

016805

91203



## 专 题 讲 座 作 者

(按姓氏笔划为序)

王惠玲	马德赞	叶椿秀	孙衍庆
朱清于	朱晓东	冯玉贤	刘玉清
刘维永	汪曾炜	陈文庆	陈 卫
沈 琼	金崇厚	郑斯聚	李德馨
李峻亨	李温仁	苏静怡	苏鸿熙
罗征祥	林瑞琴	姬尚义	姚 震
欧祖康	徐凤翔	徐方杰	费诚鉴
张全复	张大为	张世泽	张福良
钱武扬	黄国俊	黄孝迈	黄偶麟
黄如衡	程邦昌	蔡用之	潘 治
薛淦兴			

编 辑 李延增 张威廉

# 目 录

## 基础理论及诊治技术的进展

✓中国人心脏支架结构·····	金崇厚	朱清于 ( 1 )
心脏传导系统的解剖·····	金崇厚	朱清于 ( 4 )
先天性心血管畸形形态分类 (提纲)·····		薛淦兴 ( 19 )
心力衰竭的病理生理学·····		钱武扬 ( 25 )
心脏复甦及其进展·····		李德馨 ( 31 )
从发展史上看我国对心搏骤停复苏术应采取的措施·····	苏鸿熙	姬尚义 ( 38 )
心血管手术的麻醉·····		郑斯聚 ( 50 )
超声心动图学的临床应用·····		林瑞琴 ( 56 )
脉冲多普勒超声心动图·····		王惠玲 ( 63 )
✓心血管影像学 (放射学) 的进展 (详细提纲)·····		刘玉清 ( 68 )
高压氧仓在心血管外科及其他疾病的应用·····		李温仁 ( 75 )
食管癌和贲门癌的细胞诊断和早期发现·····		沈 琼 ( 83 )
休克发病机制和实验治疗研究进展·····		苏静怡 ( 88 )
临床药物动力学简介·····		黄如衡 ( 93 )
外科成年人呼吸窘迫综合征概述·····		苏鸿熙 ( 99 )

## 胸外科

严重胸部伤及其急救处理·····		陈文庆 ( 119 )
肺癌诊断和治疗方面的进展·····		黄孝迈 ( 127 )
气管外科的进展 (摘要)·····		黄偶麟 ( 133 )
食管癌的外科治疗·····		黄国俊 ( 135 )
术前放射与外科综合治疗食管癌的临床研究·····	中国医学科学院肿瘤医院、 外科放射治疗科、放射诊断 科、病理科	( 145 )
食管外科的回顾现状及展望·····	姚 震 程邦昌等	( 149 )
胸腺肿瘤外科治疗的新进展·····	张大为	( 162 )

## 心血管外科

心脏外科的现况与展望·····		苏鸿熙 ( 165 )
✓激光在心血管疾病方面的应用及进展·····		李峻亨 ( 185 )
心血管外科中的人工代用品—人造血管及心脏修补材料·····	潘 治	( 189 )
法乐四联症矫正手术的经验·····	汪曾炜 费诚鉴等	( 192 )
Ebstein 心脏畸形的外科治疗·····	汪曾炜 费诚鉴等	( 197 )
单心室应用改良的Fontan手术·····	汪曾炜 费诚鉴等	( 202 )
应用心外导管矫正复杂心脏畸形·····		刘维永 ( 206 )
✓心脏外科的新领域—心律失常的外科治疗·····	张全复 马德赞	( 213 )
✓心脏移植和心肺联合移植的现状·····		张世泽 ( 222 )

心脏瓣膜外科的进展.....	蔡用之 (230)
细小主动脉根部的换瓣治疗.....	罗征祥 (254)
心脏瓣膜置换与妊娠.....	欧祖康 罗征祥 (258)
心脏瓣膜替换手术并发症.....	朱晓东 (264)
冠心病外科治疗的有关问题.....	张福良 (270)
对国人冠心病患者施行搭桥术的体会.....	潘 治 (281)
腹主动脉瘤的诊治进展.....	冯友贤 (283)
布-加氏 (Budd - Chiari) 综合征及其外科治疗.....	孙衍庆 (287)
监护原理.....	张世泽 (292)
灌注技术进展近况.....	徐凤翔 (299)
有关体外循环的一些基本理论知识和要求.....	苏鸿熙 (303)
心肌保护—心脏手术时心肌保护的几个问题.....	姚 震 徐方杰 (316)
输助循环的应用与进展.....	叶椿秀 (325)
<b>其 他</b>	
谈谈医学文献学的几个要点.....	陈 卫 (334)

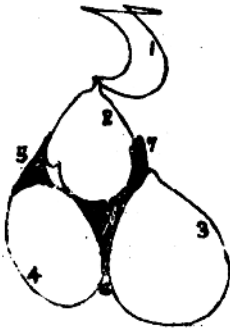
# 中国人心脏支架结构

南京军区总医院 金崇厚 朱清于

心脏支架结构在本世纪初,开始被学者重视。但大多数医务工作者对它的结构和功能,仍然模糊不清。直至本世纪六十年代, Davila, Plessis 和 Zimmerman 等陆续对它作了重点论述,才给人们一个比较清楚的概念。它在胚胎发育早期,为一种胶状物质。随着心脏的发育和血流的影响,这种胶状物质围绕心脏的四个瓣膜孔口,形成心脏的支架结构。在人类,心脏支架结构为胶原纤维所组成;而在其他的哺乳动物,可以含有软骨或骨组织。

人类心脏支架结构包括:主动脉瓣环、肺动脉瓣环、右纤维三角、左纤维三角、左房室环、右房室环和室间隔膜部等七个部分(见附图)。它的同义名有:心脏纤维支架(The fibrous framework of the heart),心脏纤维连接体(The fibrous connected body of the heart),心脏的骨架(Cardiac skeleton 或 skeleton of the heart)。中心纤维体(Central fibrous body)一般系指右纤维三角而言,为心脏支架结构的重要组成部分,其右边为房室结所在处,房室束一般均穿过其前下角,进入室间隔膜部后下方与室间隔肌部交界处,下行穿过三尖瓣隔瓣环的前段,分为左、右束支。我们曾对我国汉族人的心脏支架结构的15例尸检的解剖、2例组织学检查、100例成人心脏的数据测量观察结果如下:

主动脉瓣环,位于心脏支架结构的中央,是支架结构的中心。其底部即左心室流出道的顶部,大部分埋于左心室漏斗部的肌肉里,为左、右、后三个半月瓣膜附着的瓣环所组成。外观为灰白色软骨样组织,粗细很难测量。显微镜下观察为胶原纤维和纤维软骨样组织。三个半月瓣环互相连接,为左、右房室肌肉的起止点。在男女各50例的成人标本中,三个瓣环的平均长度为:后瓣:男4.4cm,女4.0cm;左瓣:男4.2cm,女4.0cm;右瓣:男4.4cm,女4.0cm。右瓣环埋藏于室间隔的肌肉内,相当于右室室上嵴肌束在室间隔上方的附着部位。左瓣环最低点及瓣环的左半部向左后方伸延,形成左纤维三角;而后瓣环底部向右后方伸延,形成右纤维三角。左、右瓣联合区及其下方藉胶原纤维与肺动脉瓣环相连,右、后瓣联合的下方为室间隔膜部。



附图 心脏的支架结构示意图

- 1: 肺动脉环
- 2: 主动脉环
- 3: 三尖瓣环
- 4: 二尖瓣环
- 5: 左纤维三角
- 6: 右纤维三角
- 7: 室间隔膜部

肺动脉瓣环,位于主动脉瓣环的左前方,其底部即右心室流出道的顶部,包埋于右心室漏斗部的肌肉内,为前、左和右三个半月瓣环所组成。形状与主动脉瓣环基本相似,唯略细,外观亦为灰白色。显微镜下为胶原纤维,在成人例的前半月瓣环内见到纤维软骨样组织。在男女各50例的成人标本中,三个半月瓣环的平均长度:男均为4.3cm,女均为4.0cm。

右纤维三角，在左室漏斗部右后方，是主动脉后瓣环底部向右后方伸延的纤维和纤维软骨样组织片。其房面的中部有房间隔的肌肉附着，左侧分别沿二尖瓣前瓣环和后瓣环各有8 mm左右的索状伸延；右侧沿三尖瓣前瓣环也有8 mm左右的条索状伸延；而沿隔瓣环方向往往无伸延，或仅有1 mm左右的伸延。心室面位于左心室漏斗部，为左心室内膜所覆盖，中央部凹陷，右缘除前角与室间隔膜部相接外，其余部分与室间隔肌部相接。在10例成人标本中，右纤维三角的平均厚度约为2 mm，三个边的平均长度分别为：主动脉后瓣1.1 cm，左房室环1.5 cm，右房室环1.3 cm。

左纤维三角，为主动脉左瓣环后半的一部分向左后方向伸延的纤维和纤维软骨样组织片，面积较小，约为右纤维三角的一半。房面部分为左房肌肉附着，部分位于冠状沟内；室面部分为左心室肌肉附着，部分直接为左心室内膜覆盖。在10个成人标本中，左纤维三角的平均厚度约2 mm，三个边的平均长度分别为：主动脉瓣0.9 cm，左房室环0.8 cm，左冠状沟1.0 cm。

左房室环即二尖瓣环，除左、右纤维三角及其伸延的各索可含有纤维软骨样组织外，两个纤维三角之间的二尖瓣瓣环部（即前瓣环的中间部分）主要为致密的胶原纤维所组成，后瓣环为较疏松的结缔组织所组成。左房室环的大部分，在心脏的表面为左冠状沟脂肪所掩盖，实际上环位于冠状沟的最深处。在心内膜面，为左侧房室交界线，宽约2~3 mm，厚约1毫米。在剥制过程中，易被撕去。左房和左室的肌肉被左房室环分开，彼此互不相连。当主动脉瓣和二尖瓣瓣膜连同支架结构从左心室肌肉内同时挖出时，左心室留下一个共同的孔口。

右房室环与三尖瓣环不完全一致。三尖瓣隔瓣的前段往往不止于右房室环，而下移止于室间隔的膜部和肌部，所以此处的房室环与隔瓣环附着处是分开的。分开的最大距离，在成人平均0.45 cm。右房室环除沿右纤维三角部含有纤维软骨样组织外，其它部分均为疏松的结缔组织所组成，藏于右房室沟的最深处，宽2~3 mm，厚1 mm左右。在剥制过程中，亦易被撕去。右房室环将右房、室肌分隔开，使它们互不相连。但右纤维三角，室间隔膜部与肌部交界处，有房室束通过，成为房室肌肉相连之处，当肺动脉瓣与三尖瓣的瓣膜连同支架结构同时从右心室肌肉内挖出时，右心室孔口被室上嵴肌束分成两个完整的孔口。

左房室环平均长度：男8.8 cm，女8.1 cm；右房室环平均长度：男10.6 cm，女9.9 cm。

室间隔膜部，位于主动脉右、后瓣联合区的下方和右纤维三角的前上方，前上半部的边缘与主动脉右瓣环、后瓣环和右纤维三角相连，后下半部边缘与室间隔的肌部相连，是一个呈多边形或卵圆形的胶原纤维膜，在成人厚约1 mm，其长径平均为1.1 cm（男）和1.2 cm（女），短径男女平均为0.5 cm。膜部有两面，均为心内膜所覆盖。左侧面完全在左心室腔内，嵌于主动脉右瓣环和后瓣环所围绕的凹陷内。右侧面在右心腔内，被下移的三尖瓣隔瓣环前部分成右房和右室两部分占89%；不下移完全位于右室者占9%；下移使膜部完全位于右房者占2%。

综上所述，我们认为：

一、人的心脏支架结构是以主动脉的三个半月瓣环为中心，在其左前方以纤维组织与肺动脉瓣环相连，在其左后方和右后方以左纤维三角和右纤维三角与左房室环和右房室环相连。在右纤维三角的前上方和主动脉右、后瓣膜联合区的下方，与室间隔膜部相连。上述七个结构互相连成一个整体，即成为心脏的支架结构。

支架结构是心脏房、室肌肉的起止点。在正常情况下，除了传导组织外，心脏房室肌肉均不能穿过支架结构（一般只有房室束穿过右纤维三角前下角），彼此不能互相连接。因此当支架结构肥大、增生、变性或损伤时，可引起传导组织功能障碍。除房室束外，如房、室心肌，在房室环他处有一点以上直接相连，则可能产生心律异常或预激综合征。心脏肌肉围绕支架结构进行收缩和舒张，并借助于其上的瓣膜和瓣下装置的调节，使血液按一定方向运行，它是心脏四个瓣膜孔口间的有机连接结构，其组织成分可含有纤维软骨样组织。

二、左房室环与二尖瓣环互相吻合，而右房室环由于隔瓣环前部下移，所以与三尖瓣环不完全一致。室间隔膜部的右侧面被下移的三尖瓣环分成右心房和右心室两个部分，所以室间隔膜部的缺损，可从左心室通入右心房，也可从左心室通入右心室。



# 心脏传导系统的解剖

南京军区总医院 金崇厚 朱清干

## 历史回顾

1845年, Purkinje 首次描述心脏传导组织中的一种特殊细胞,以后这种细胞以他的名字命名。1893年, His 发现各种动物具有房—室束。1906年, 田原氏对房室结作了经典描述, 提到进入房室结近端的组织与一般心房肌互相掺杂的现象。1907年, Keith 和 Flack 描述了窦房结。他们考虑在窦房结和房室结之间可能有直接肌肉联系, 因而窦室节律相应而生, 但未描述明确的联系。同年 Wencke bach 描述了浦肯野纤维有一个特殊行程: 从上腔静脉的基底部下行至右房的后壁, 靠近房间隔底部, 沿房室环扇形散出, 最后集中到房室结。1909~1910年, Thorel 在窦房结和房室结之间也发现有一个特殊的联系: 行于界嵴内部或其附近, 至冠状窦口周围与房室结相连。1910年 Whyauw 和 Lewis 指出, 窦房结是心电生理的起搏点, 同时 Lewis 指出心电冲动呈放射状沿心房放出。

1914~1916年 Eyster 和 Meek 在心房的不同部位, 作手术切口的实验研究, 指出不同部位的传导时间不同, 所以他们考虑窦房结与房室结之间有特殊的功能上的传导联系, 但未被其它学者证实。1916年 Bachmann 结合组织学和生理学的研究, 找出二房之间的联系, 并冠名为 Bachmann 肌束。这个肌束始于上腔静脉与右房交界处, 与左、右心房相连。1926年 Rothberger 和 Scherf 也指出窦房结之间有特殊的心房通路。以后 Robb、Copenhaver、Truex、Lev 及 Petri 等根据其研究结果, 对窦房结和房室结之间的联系仍持不同观点。

1961年和1963年 James 对不同年龄的人心脏作了深入研究, 从组织学上找出三条明确的结间通路: 其一为中结间束, 同于 Wencke bach 所描述; 其二为后结间束, 同 Thorel 所述; 其三为结间束, 从 Bachmann 束下降到房室结。此外 James 还找到一些旁路直接进入房室结的下缘, 即 James 旁路。1968年 Merideth 和 Titus 的工作也证实二结之间有联系存在。

1981年 Anderson 等对22个人的胎儿和32个婴儿心脏做了整个心脏的包埋和连续切片, 在光镜检查下, 未找出二结之间有何特殊联系。同年 Copenhaver 以胆碱酯酶显色反应的方法检查, 认为窦房结与房室结之间无呈胆碱酯酶阳性反应的心肌细胞, 心房壁内无浦肯野细胞。持续了大半个世纪的争论, 仍须人们继续深入研究。

关于传导系统的超微结构研究, 自1966年以来 James 与他的同事们作了系统观察。传导系统内的肌性细胞成份被公认的有 P 细胞、移行细胞、浦肯野细胞和工作心肌。传导系统内虽然富有神经组织, 但在传导系统内部未见到神经末梢与肌细胞的直接联系。1979年 James 等在欧氏嵴和 Bachmann 氏束的观察中, 指出除去上述细胞外, 还有一种阿米巴样细胞, 它具有伪足, 插入到邻近细胞之间。阿米巴样细胞与 P 细胞或窄的移行细胞边边相接。根据阿米巴样细胞的内部结构以及与周围细胞的关系, James 等曾设想阿米巴样细胞可能是 P 细胞与神经组织之间的一种特殊联系。所以要揭开传导组织与神经组织之间的关系, 阿米巴样细胞的寻找、鉴别以及功能特性等亦是今后需要探讨的课题。

## 窦房结

又名窦结、Keith或Flack氏结。位于上腔静脉根部，与右心房和右心耳之间。从胚胎发育上来讲，窦房结起自静脉窦，非起自心房，亦非起自心耳。窦房结为半月形的结节状组织，大小约 $15 \times 5 \times 1.5$ mm。它位于上腔静脉根部，在心耳嵴顶端的右后侧，界沟的心外膜下。从结的中心作横切面，结的形态为等边三角形，心房则为三角形的底，二等边尖向上腔静脉。在结的中心有一个或二个动脉的切面。此即窦房结动脉。组织学和电镜下结构：窦房结直接位于心外膜脂肪组织下，结的中心有动脉切面，其周围有胶原纤维环绕。肌性细胞散在于胶原纤维支架之间。肌细胞的基底膜直接与胶原纤维相接触。此外，在肌细胞之间还有毛细血管、纤维细胞和神经组织。在神经末梢与肌细胞表面之间无直接接触。窦房结内的肌性细胞有一般工作心肌，主要在结的周边部位。第二种为P细胞，这是窦房结的主要组成部分。P细胞在窦房结的中心部较多，或成堆出现。在窦房结的各部和各个不同的心脏中，P细胞的含量各不同。P细胞成堆出现时其堆不呈圆形，各个细胞互相连接成长形，即光镜下波形纤维。当多角形的P细胞单个出现时，为圆或卵圆形，最大外径为 $5 \sim 10 \mu$ 。第三种为移行细胞，其内部结构形式多样，有的移行细胞结构接近P细胞，有的接近工作心肌细胞，也有的细胞内部结构一半类似P细胞，另一半类似工作心肌，夹居于P细胞和工作心肌之间。在各个心脏，P细胞与其它肌性细胞之比不同，这可能表明各个心脏窦房结的功能不同。

窦房结的中心有不成比例的大动脉。结的胶原纤维支架一侧与窦房结动脉相连，另一侧与窦房结的肌细胞相连。动脉的搏动通过胶原支架，传递到肌细胞。窦房结内胶原纤维含量随年龄而逐步增加，在同一心脏，其含量比房室结为多。

## 结间束

James和Merideth等认为，每例心脏作连续切片，通过寻找窦房结的输出纤维和房室结的输入纤维，它们不一定含有浦肯野纤维，也不一定具有结缔组织鞘，但三条连系每个例子都有。不过哪一条通道显著，或者为主并不一定。

前结间束从窦房结的前面出来，围绕着腔静脉和右房前壁转到Bachmann束，有大股纤维向后向下转入房间隔至卵圆孔的前方，在房间隔右侧的内膜下；但也有的例子在左侧内膜下。再向下走与房室结的前上面相连。另一股入左房，为房间束。

据James的观察，这一束纤维在主动脉根部，后瓣的后面，向下斜行到房室结，与中、后结间束相混而入房室结。

中结间束从窦房结的后面伸出，到上腔静脉的右后方，穿过腔窦进入房间隔的上部，从卵圆窝的上方越过，然后到它的前方，参加到前结间联系，然后下行，成为房室结的上前部输入纤维。但也有的例子向后行与后结间束相连。

后结间束为界限最不清楚的一股纤维。起自窦房结的后下缘，弥散进入界嵴。主要部分通过界嵴下行至冠状窦口附近，部分纤维散入梳状肌内。多数具有浦肯野样纤维。在冠状窦口下集中到右房室交界区的内膜下。其中部分纤维向前和向上行走与前和中结间束相连，入房室结的后缘，但不到结的前下 $1/3$ 。另一部分纤维至三尖瓣的基底部，但不与心室肌相连。

## 房室传导组织

包括房室结、房室束、左右束支和浦肯野纤维，合称希-田原氏(His-Tawara's)系统。在胚胎发生期，房室结与窦房结是同源结构，分别起源于左、右上主静脉和静脉窦连接处，亦即静脉窦的左、右角。以后静脉窦下部变为右心房的内侧半和房间隔，右上主静脉变为上腔静脉，窦房结仍在原处成为正常心脏节律的起搏点，而左上主静脉萎缩变为左房斜静脉和冠状窦，房室结移位至冠状窦口附近，即成人所在的位置。

房室结位于冠状窦口至室间隔膜部之间，卵圆窝下方，三尖瓣隔瓣环上方，右房心内膜下(又称房室结区，或Koch氏三角)。形似小脾，大小约 $6 \times 3 \times 1$ mm。突面向上；凹面直接傍依在中心纤维体的右房面。在结的后缘和头侧接受来自心房的肌纤维，前缘形成房室束，旋即进入中心纤维体，并逐步穿过中心纤维体，多数至室间隔膜部的下缘，逐步分为左、右束支。

房室束位于房室结的前方。与房室结的界限，一般为房室结内的肌性纤维，逐步呈平行排列时，即为房室束的开始。穿过中心纤维体时为类圆形结构，横断面大小 $1 \times 2$ mm。在绝大多数心脏呈一股从中心纤维体穿过，偶而分成几股同时穿过，到室间隔膜部后下方呈三角形，大小仍为 $1 \times 2$ mm，分出左右束支。

左束支从房室束上呈片状分出，在主动脉右、后窦之下，在室间隔左侧心内膜下，下行小段距离后，分成二股或三股，分别下行至前、后乳头肌的基底部，然后分成细的浦肯野氏网，遍布于左心室心内膜下。右束支为房室束主干的延续部，在室间隔的肌束间行走小段距离后，逐步走向室间隔右侧心内膜下，在室间隔上部漏斗部乳头肌的后下方，沿节制带肌束至右室前乳头肌的基底部，然后分成网状，遍布于右心室心内膜下。少数心脏的右束支像左束支那样，从房室束分出后，直接走向室间隔右侧心内膜下。

### 光镜和电镜下结构:

房室结位于房室结区，中心纤维体的表面，在右房心内膜下 $0.5 \sim 1.2$ mm左右，表面盖有少量脂肪组织或少量心房肌细胞。结内肌细胞呈旋涡状或网状排列。深部者排列较紧密，浅部者较疏松。房室结内至少有四种肌细胞，其主要成份为细的和有弯曲的移行细胞。在其组成的网眼中有单个散在或小堆存在的P细胞。P细胞最多见于结的深部，周边部仅偶可见到，从不与工作心肌直接相连。移行细胞在房室结的内部和结的附近与其它移行细胞或另三种细胞互相连接。有的移行细胞可伸到结外至房间隔约1cm远。工作心肌多在结的周边部，不见于结的内部。与移行细胞、浦肯野细胞或其它工作心肌相连接，亦从不会与P细胞相接。浦肯野细胞结内结外均有，但主要见于结的表层。含线粒体少的浦肯野细胞在光镜下易于识别，大量存在于房室结房缘的旁路中。富有线粒体的浦肯野细胞在光镜下为浦肯野细胞和工作心肌之间的中间形式细胞。上述细胞之间夹居胶原纤维、脂肪组织、无鞘神经末梢和毛细血管。神经末梢与上述细胞在结内未见直接联系。胶原纤维的含量成年人多于小孩，但比同病例的窦房结含量为少，脂肪组织含量却比窦房结为多。

### 房室束:

与房室结的界限是一个有争论的问题。房室结内虽以移行细胞为主，但为一个多细胞成份的结构，房室束主要含浦肯野细胞，而且排列平行。但有的心脏，房室束内含有的移行细胞，

直至束支分出时都有；有的房室束起端虽主要为浦肯野细胞组成，而排列方向并不平行，互相交织排列。因此，James等把房室束的定义修订为：其结构以浦肯野细胞为主，排列方向大多数为互相平行，不再编织。

房室束的穿支部横切面为圆或类圆形，外周光滑；而胎儿和新生儿的外形毛糙。

房室束内细胞成份除浦肯野氏细胞外，有少量窄的移行细胞，尤其在房室结的一侧；另外还有宽的移行细胞，其次在房室束的近端边缘还有成堆的P细胞。房室束突出的结构为传导纤维之间具有胶原纤维隔膜，其方向为纵行走向，长达几mm。隔膜之间，隔2、3个细胞偶可有横行联系。胶原纤维分粗、细二种，在房室束横切面上这种胶原间隔很具有特征性，亦可作为与房室结编织胶原支架的分界线。

左束支：

主要细胞成份为浦肯野细胞，其间夹有一定量的工作心肌。工作心肌的量有二处比较多，一处是左束支插入室间隔处，另外是远离His束处，在浦肯野细胞与工作心肌之间还有第三种细胞，后者是具有前二者特征的中间型细胞，亦为一种过渡细胞。浦肯野细胞的排列方向在近His束段，类同His束样，排列平行，至少约1cm远。其间夹有胶原纤维。远离His束段，愈来愈多地有横向越过的浦肯野细胞。工作心肌无一定排列方向和部位，夹居于浦肯野细胞之间。

右束支：

典型的浦肯野细胞不如左束支多，而工作心肌含量较多，浦肯野细胞与工作心肌细胞之间的中间型细胞常多见。右束支自离开His束后，自成一束，外有薄层胶原纤维鞘包绕，鞘内细胞在各个方向互相连接。横切面右束支，虽然在各个心脏或同一心脏的各段形态不同，但它们大致为圆或卵圆形。

## 传导系统的研究方法

研究传导系统的方法很多，大体分两大类：

一、巨体标本检查方法。国内用解剖方法剥制房室结、房室束和右束支者有第四军医大学解剖教研组(1963年)，以及右、左束支浦氏纤维网的显示(谭允西等,1977)等。

剥制房室结纤维的方法：首先打开右心室及右心房，暴露房室间隔，将三尖瓣的隔瓣从纤维环处剪去，显露出室间隔膜部，在其后下缘附近撕去心内膜。房室束多在此处经过并分成左、右束支，有时位置较深，须剥开膜性隔的致密结缔组织才能找到。此时可见为单独的一束，向上追踪，可见房室束穿过中心纤维体时经过一个纤维管，向心房方向移行于房室结。

房室结的部位靠近房室环，在环、冠状窦口及卵圆窝之间的Koch氏三角之内，位于右心房内膜下薄层脂肪或薄层肌肉之下。在已经固定的标本，其色较周围肌肉为淡，从心外解剖房室结动脉时，可见分枝到达结处。

从房室束向下追踪右束支，可见其成为单独的一支，走向节制带和前乳头肌，位于室上嵴的下缘，其表面光滑，与周围心肌有结缔组织相隔，容易分离。但有时向节制带及乳头肌方向追踪时，其特点逐渐与工作心肌不易区别，而无法辨认。

碘液涂抹法：新鲜心脏以卢戈氏液或2.5%碘酒直接涂抹二侧心内膜，2~5分钟后出现兰黑色的网状结构。并以水冲洗掉过多的卢戈氏液。该法不能长期保存。如将心脏贮存在

冰箱内，可反复涂抹和反复显色几小时。Baery等曾以钡盐涂抹做成永久标本(1963)，其方法如下：

1. 新鲜心脏以中性福尔马林盐水固定。
2. 固定后置95%乙醇15分钟。
3. 卢戈氏液涂抹2~5分钟。
4. 水洗1分钟。
5. 以0.18%  $\text{PdCl}_2$  (每100ml + 6ml 37%  $\text{HCl}$ ) 处理待心内膜完全变黑为止 (至少10分钟)。
6. 置分化液 (每100ml 内含 37%  $\text{HGI}$  13ml, 和 30%  $\text{H}_2\text{O}_2$  13ml) 中 2~6 小时。每半小时观察一次，至满意为止。如分化液配制过浓，内膜下会出现气泡，毁坏标本。
7. 水反复冲洗。
8. 保存于70%的乙醇内。

二、组织学检查。国内已经开展的单位有上一、二医、上海心血管研究所、二军大、阜外医院、白求恩医大、203 医院和南京军区总医院等。

窦房结的取材方法 (图 1)：窦房结位于上腔静脉与右心房的交界部——界沟的心外膜下，或界嵴的上部。新鲜心脏保持上腔静脉完整，以棉花充填后固定。固定好的心脏沿上腔静脉口的后缘和下腔静脉口的前缘作连线切第一切线，越过界嵴，在界嵴下 1 cm 左右，约与界嵴平行切第二切线。该切线剖开心房，越过心耳嵴，在心耳嵴的左方至左、右前隐窝与房间隔之间，转 $90^\circ$ 取第二切线，将上腔静脉与部分心耳游离出来。将该部组织铺平。心外侧面朝上，平行纵切成 3 mm 左右组织块，从右到左或左到右顺序编号，以同一方向作侧位包埋。间断连续切片， $5\mu$ 厚，HE、VG+ET、PTH染色。

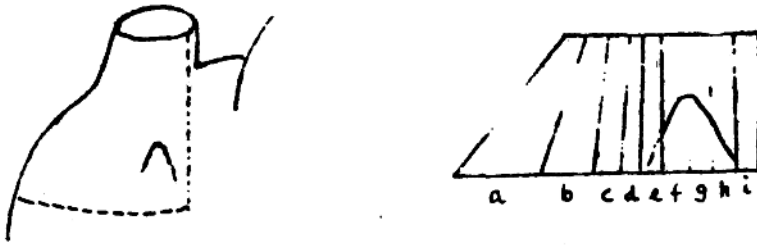


图1 窦房结部位取材示意图

房室结、房室束和左右束支近段取材：房室结位于冠状窦口的前方 (Kocha氏三角区)，右房心内膜下，房室束穿过中心纤维体到室间隔膜部附近，逐步分出左、右束支，所以检查这些部分最好从心房间隔和室间隔的右侧面。取材第一切线垂直穿过冠状窦口，第二切线与第一切线平行，通过室间隔膜面的前缘，第三切线横向穿过房间隔的下部和主动脉的根部，第四切线横向穿过室间隔的上1/3，包括三尖瓣的隔瓣、主动脉的后瓣和二尖瓣的前瓣。整块组织呈四方形。游离出来后，以右室面朝上，将整个组织块再平行纵切成4~6个组织块，顺序编号，按一致方向包埋，间断连续切片和染色。Davies主张将上述组织块纵行分成二个

组织块进行脱水包埋 (图2、3)。Mahaim主张将上述组织块水平方向分成几个组织块进行脱水包埋, Lev等主张斜行取材, 后者介绍于后。



图2 心脏房室间隔的右侧观  
房室结位于冠状窦口前方, 虚线为房室束和右束支。  
1. 卵圆窝; 2: CS(冠状窦口) 3: AVN (房室结)



图3 房室结系统的取材方法  
A. 块含房室结、房室束和束支近段  
B. 块含束支远段  
(Davies)

Roberts等介绍用 Kaiserling I液固定过三天的心脏, 用类似上法取下整块组织。该组织块以二片  $3 \times 3$  cm 有筛孔的不锈钢夹平, 并一起置于10%中性福尔马林液内固定 2~3 天, 随后进行慢脱水:

1. 150ml 70%乙醇三瓶, 分别放置 4 小时、3 小时和过夜。
2. 150ml 80%乙醇三瓶, 每瓶 24 小时。
3. 150ml 90%乙醇 4 小时。
4. 150ml 95%乙醇二瓶, 每瓶 1 小时。
5. 150ml 100%乙醇三瓶, 每瓶 1 小时。
6. 75 ml 甲苯 1 小时。
7. 50 ml 水杨酸甲酯 (Methyl salicylates) 直至透明。

透明后房室结系统呈棕色, 背景为脂黄色。取出照相。吹干后再换二次甲苯和浸蜡。包埋时右室面朝下。5 $\mu$  切片。连续切片约 200~250 片。比纵向切片的 3000 多片节省很多。

Lev 等 (1981) 认为: 心脏本身就是一个传导组织, 所以对心脏病理形态和生理形态的研究最好的方法是把整个心脏做完全性连续切片。这种方法在一些新生儿或婴儿的小心脏是可以考虑应用的, 但对那些大心脏就有困难, 因为很耗费时间, 一个人一生中难以做几个例子。因此很好地计划取材和应用间断连续切片的方法就显得很重要。同时还要注意到切片的方向, 尽可能采取纵向和斜向, 最好不要用横向, 因这样可以更多地显示细胞的结构, 有利于观察病变。染色方法除去应用有利于观察心肌、胶原纤维、弹力纤维和神经的方法外, 部分例子还可做网状纤维染色。

Lev 和 Bharati 认为, 为了适应心电生理的发展, 和便于与心电图对照, 他们对传导系统的取材范围又进一步扩大, 包括窦房结及其近路、心房优先通道、房室结及其近路、房室束穿支部及分支部、束支、周围浦肯野网和房、室肌等。对窦房结及其近路切片采取纵向,

替代原来的横向，其病变可能易于看一点。对房室结及其近路切片采取斜向，替代原来的前后位或水平方向，因前后位右束支显示不易或较少，而水平方向房室结显示较少，左束支也少，除非进行全部连续切片。

在W-P-W和Lown-Ganony-Levine综合征需要对整个房室环连切。如心脏过大，连续切片每50张留1张。在研究先天性心脏病，最好把心脏整块包埋。如果心脏太大，又不可能整个包埋，则必须很好地计划取材，这样，移位的窦房结、房室结或房室束才不致被遗漏。

Lev等的取材方法（图4 A、B、C）：窦房结及其近路采用上、下腔静脉未打通的心脏。在右房顶上0.5~1cm从下腔横向右心耳切第一刀，沿心房前壁与房间隔之间切第二刀，通过界沟至上腔静脉，连接第一、二刀，横切一刀，对整个窦房结及其近路整块组织游离出来，然后整块组织脱水包块，以界嵴为基朝向刀面包埋，间断连续切片（1/10）。切片在镜下见大部分细胞为纵向面，少数为斜向面，只有几个为横断面。

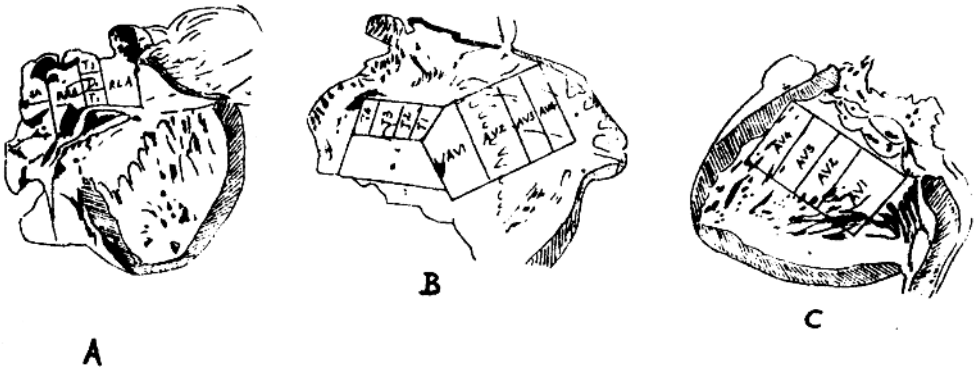


图4 传导系统的取材方法

T<sub>1</sub> - T<sub>4</sub>: 心房优先通道 RAA: 右房顶 RLA: 左房顶 SA: 窦房结  
 AV<sub>1</sub> - AV<sub>4</sub>: 房室结及其近路, 房室束和束支  
 (Lev和Bharati)

对心房优先通道、James(1963)和Merideth及Titus(1968)所介绍的结间联系, Lev亦作了研究。取材: 二房顶是供作研究SAN的血供用。方法是沿房间隔从上到下直至主动脉, 将左、右心房切开, 但不切到主动脉; 对着房顶的侧壁平行切刀, 这样即将房顶与主动脉分开。整块包埋, 间断连切, 从上到下(1/40)。房间隔内包括三个心房优先通道, 切片从房顶向下斜行到房间隔的 Vieussens 环的下肢, 从而与房间隔的其它部分分开。组织块整块或分成几块脱水包埋, 间隔连切(1/40), 心房优先通道的下部留在所剩房间隔组织内。依心脏的大小, 可单独切片或与AVN近路一起研究。

房室结及其近路的取材方法: 一、将右室前壁从壁束与室隔相接处切刀将其移去。二、在主动脉瓣环与二尖瓣环之间切刀, 将左室前壁分开, 剩下残留的房间隔和全部室间隔, 包括AVN、AVB和到节制带水平的束支组织块。基线为通过右前乳头肌下部到房室交点或其后,

采取第一切刀，室隔的心尖部被斜行切去；第二刀通过冠状窦口的近端与第一刀作垂直方向切口；第三刀与第一刀平行，在室间隔膜部的上方，穿过漏斗部，第四刀与第一刀垂直向下到右前乳头肌。

上述组织块在婴幼儿可以整块进行脱水包埋，间断连续切片（1/5~1/10）。在成人，如组织块太大，可垂直于基线方向将其分成几小块。1.通过膜部的远端，2.通过漏斗部乳头肌，3.根据所剩组织块的大小再决定第三刀。第一个组织块包括：AVN的近路、AVN、AVB穿支和束支一部分，间断连续切片（1/10）。第二个组织块包括：AVB分支部的全部或大部分、右束支的第一段、左束支的主干和有时左前半和左后半的一部分。第三块包括右束支的其它部分及左束支的一定部分。第二、三块亦作间断连续切片（1/5~1/10）。

房室壁所剩组织分切成2mm宽的组织块，按部位编号，各取2块切片，其它留作必要时制片。

研究传导系统的方法很多，病理研究必须结合心电图与组织学的方法，传导系统需要采取连续切片。所分组织块愈大，所得切片愈多，所分组织块愈小，所得切片愈少。一个成功的检查方法必须具备下列准则：

1. 对每一个例子的研究，必须包括大量的工作。传导系统部位的随意取材不会获得任何有意义的结果，必须进行系统的连续切片才行。

2. 没有很好的心电图检查的传导系统材料，研究价值不大。

3. 在研究传导系统病理性改变的同时，必须对同类年龄的、有一定数量的、正常心脏的传导系统有一定的了解和对比，才能说明问题。

4. 任何研究方法必须根据临床表现进行改良，如预激综合征除传导系统的检查外，二侧房室环如不进行完全的连续切片是无意义的。

## 预激综合征

又称Wooff-Parkinson-White三氏综合征。是他们三人在1930年作为一种临床综合征首先服道的，此综合征简称WPW综合征。它主要表现为心电图有以下异常显示：（1）PR间期 $<0.12$ 秒；（2）QRS波群时间 $>0.11$ 秒；（3）在QRS波的起始部出现错折（delta波）；（4）P波正常。

预激综合征的分型方法很多，常用的分为A、B二型。A型：全部胸前导联QRS主波均向上，类似右束支传导阻滞波型。B型：右胸导联（V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>）QRS主波向下，左胸导联（V<sub>5</sub>、V<sub>6</sub>）QRS主波向上，类似左束支阻滞波型。根据解剖，A型的异常房室传导在左侧房室之间，多数在左房室环的后外侧，B型则多在右房室环的外侧。

预激综合征是由于房室之间存在有异常的房室传导组织，包括肯氏束、马氏束和James旁路等。来自窦房结的激动在通过心房向心室传导的过程中发生分裂，一部分激动由正常传导系统传至尚未激动的心室肌，使其兴奋；而另一部分激动直接沿异常通道提前传至心室肌，使部分或全部心室心肌预先兴奋。

预激综合征是先天性疾患，多数人预后较好。其临床表现隐匿，心电图表现可为持续性的，亦可为间断性的，与正常心律或阵发性房速交替出现。真正的发病率尚不清楚，人群中的出现率可能为0.1~0.5%。小孩可能较多见。多数与其它心脏疾患同时存在，如先天性Ebsteins畸形，或风湿性心脏病等。成年人可至心肌梗塞时才被发现。



近代的病理学研究，已经找到了预激综合征的解剖学依据，而且部分病人可予以手术纠正。国内南京鼓楼医院自1978年以来，已为30例病人做了31次手术。但在形态发生机理上，迄今看法仍未统一。在大多数正常人心脏，房室之间唯一的肌性联系只有传导组织的房室束。在胚胎发育早期，房肌和室肌是互相联系的。10~15mm头臀长的人胚胎，房室之间开始出现薄层有筛孔的结缔组织，筛孔内有大股肌纤维通过。随着孕程增大，房室间的纤维环逐步增厚，并趋向完整。至孕6月，房室心肌已被纤维房室环分开。除少数人外，无附加的肌性房室联系可见。Truex(1958)、Verduyn Lunel(1972)认为，这些附加房室联系的存在，是由于房室环发生上的缺陷所致。但是Becker等(1978)指出附加房室联系多见的部位是在左侧房室沟内脂肪组织中，位置较为表浅，而其下的房室环多发育完臻，所以不支持房室环发育不良的学说。

这些附加房室联系，可以是传导组织，也可以是一般工作心肌。依据Becker等(1981)的经验，其常见部位，11例中，7例位于左侧房室环的游离壁，3例位于右侧房室环游离壁和1例位于室间隔。与房室环的关系，有的附加联系直接附于房室环上，有的在脂肪组织中，位置表浅，靠近外膜侧。附加纤维在房肌的起点多在接近房室环处。(起点多，宽为1mm)到室肌的止点前常常分成几个枝，所以止点并不是一个针尖大小的小区(宽1~1.5mm，长3~10mm)。而且附加纤维在有的病例并不止一个，如Truex(1976)曾报告1例，在三处找到附加纤维。以上特点可供手术切口部位、手术切口的大小和深浅等提供参考。上述讨论主要是指肯氏束的部位。马氏束及James旁路在一部分正常人可见，也有人认为是异位传导的源泉。

预激征候群的检查方法是把整个房室环取下，上界可起下腔静脉欧氏瓣，下界可抵漏斗部乳头肌水平。然后把整个环室环分成若干个组织块，脱水包埋，做连续或间断连续切片。

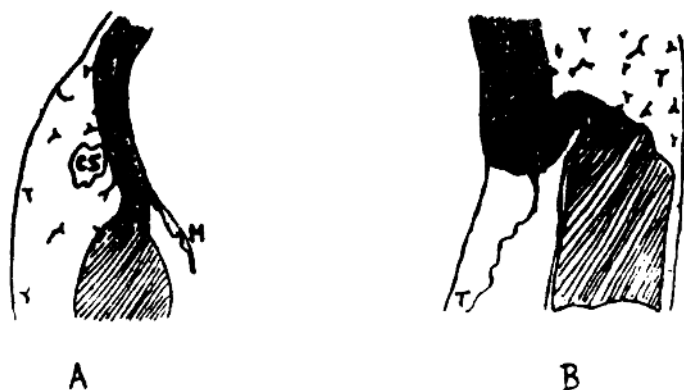


图5 肯氏束部位示意图

- A: 左房和左室以黑色的房室环相连，房室环上附有肯氏束  
 B: 右房和右室同样有房室环和肯氏束相连  
 CS: 冠状窦 M: 二尖瓣 T: 三尖瓣