

心律失常的心电图诊断

甘肃省人民医院 编著

甘肃人民出版社

心律失常的心电图诊断

甘肃省人民医院编著

甘肃人民出版社

心律失常的心电图诊断

甘肃省人民医院 编著

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 七二一九工厂印刷

1976年8月第1版 1976年8月第1次印刷

印数：1——50,000

书号：14096•32 定价：2.20元

毛 主 席 语 录

这次无产阶级文化大革命，对于巩固无产阶级专政，防止资本主义复辟，建设社会主义，是完全必要的，是非常及时的。

应当积极地预防和医治人民的疾病，推广人民的医药卫生事业。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

前 言

在毛主席革命路线的指引下，特别是经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动，随着卫生革命的不断深入，大大地促进了我国医药卫生事业的发展，赤脚医生茁壮成长，合作医疗遍地开花，医学科学知识得到了更加普及和提高。为了适应广大医务工作者和心电图专业人员业务学习和在县、社、厂矿医疗单位逐步推广心电图检查术来诊断疾病的需要，遵照毛主席关于“要认真总结经验”的教导，在各级党组织的领导和重视下，我们组织了编写组，根据我院多年来的临床经验和积累的资料，编写了《心律失常的心电图诊断》这本书，供在工作中参考。

全书共十八章，附有心电图实例 330 余份。首先比较详细地介绍了有关心律失常的基础理论；其次着重叙述了各种类型的心律失常的心电图诊断，介绍心律失常的治疗；末了重点介绍心律失常的心电图的分析方法，并示范分析了 100 份在验证理论、分析方法和鉴别诊断等方面有代表性的图例，以便读者进一步掌握诊断和鉴别诊断的要领，学会实际分析方法。

在编写过程中，我们力求运用辩证唯物主义观点解释心律失常的心电图诊断，努力做到理论联系实际。在某些方面，根据我们的临床体会，还提出了自己的观点和方法。对国内外在心律失常诊断和治疗上的新进展，也作了概略地介绍。编写期间先后邀请来自农村、厂矿、部队的医务人员讨论修改，并到一些兄弟单位学习经验和征求意见。

本书编写工作承山丹县医院、兰州铁路中心医院、中国人民解放军兰州部队第一医院、中国科学院兰州图书馆等单位大力协助，在此表示感谢。

由于我们对马列著作和毛主席著作学习不够，业务水平有限，书中缺点和错误在所难免，殷切希望广大读者批评指正。

编 者
一九七五年六月

对本书中某些名称修订的说明

随着心律失常研究的进展，逐渐感到一些心律失常的命名并不十分恰当，有加以修订的必要，国内外对此也有所讨论，但对具体名称如何修改的意见并不一致。我们在实践中认为，对一些不适当的名称必须加以修订，一些烦琐的名称一定要进行简化，使心律失常的命名作到言简意确、名副其实，这是必然的趋势。

心律失常专门名词的修订，是一项重要而严肃的工作，由于我们缺乏经验，水平有限，难以提出更合理、更恰当的全面的修订意见，仅在本书编写中，根据我们的临床实践，对某些心律失常的名称，作了大胆的修订，不一定确切，可供讨论时参考。“群众是真正的英雄”我们深信卫生战线上的广大医务工作者，将会通过“由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复”，定会作出更好的修订。

修订的名称中除个别名称的修订意图已在正文中作了说明，这里不再重复外，对某些未作解释的修订有必要在此作一些说明。

一、关于心动过速：心动过速一词，从字面理解是表明心脏的跳动超过正常的速率，而本词的原意也正如此。在窦性心律失常中，对于窦性频率超过正常范围者称窦性心动过速，相反，窦性频率低于正常值者称窦性心动过缓，这里都用“心动”一词；然而对窦性频率不匀齐者则称为窦性心律不齐，却用“心律”一词。这是一种较为混乱的称呼，而且“心动过速”一词也不尽然符合客观实际（见下文）。我们认为这一词应加以统一，因而分别修改为窦律过速、窦律过缓和窦律不齐，名称简化了，也统一了，似乎比原来名称恰当些。

心动过速一词也用于一些异位心律失常，如阵发性心动过速。然而心动过速这一词在某些情况下显然是不确切的。例如当发生第二度以上传导阻滞时，一部分激动被阻滞，即使它们的频率是快速的，而心动却可能是缓慢的。例如窦性或房性心动过速并2:1房室阻滞时就有可能室率仍在正常范围以内，仅仅是房率过速而已。此外，当异位节奏点周围存在传出阻滞时，虽然异位激动的频率是快速的，而心脏（不论是心房或心室）的搏动仍然不一定是过速的。因此，我们认为应将阵发性心动过速一词加以修改，考虑改为阵发性异律过速，依激动产生的部位分别称为阵发性房律过速、阵发性结律过速、阵发性室律过速。这样修改之后名称简化了，便于临床应用，词意似乎也更确切了。

二、关于被动性异位心律：被动性异位心律一般分别称为房性心律、结性心

律、室自身（或自搏）心律。房性心律和结性心律有时也泛指从心房和“房室结”（应确切地说指房室连接组织）产生的各种异位心律，因而名称上不免有时出现某些混乱。而且从三个不同部位产生的同类心律名称也不一致。我们认为为了避免混乱、使名称统一起见，可一概称为自身心律，即房自身心律、结自身心律、室自身心律。

三、关于非阵发性心动过速：这一词是指加快的被动性异位心律。通常用以称呼加速的结或室逸搏心律，分别名为非阵发性结性心动过速和非阵发性室性心动过速。用非阵发性是与阵发性者相区别。此外，还有一些其它名称，如“低频率结性心动过速”、“加速的心室自身心律”也都是指不同部位的同类心律。这一非阵发性心动过速的名称不仅太长显得很罗唆，而且有时也不十分确切。阵发性通常意味着发作是短暂的，实际上由于它指主动性异位心律，也多少包含着主动性成份在内。从发作时限的长短来讲，“非阵发性”同样可以是“阵发的”形式，即暂时出现于一段时间，而且往往比“阵发性”的更短。从主动与被动出现的角度来讲，“非阵发性”同时也可能包含有某些主动性成份在内，即自律强度的增加。因此，我们把非阵发性心动过速改名为自律过速，按其发生部位分别称为房自律过速、结自律过速、室自律过速。自律过速也可理解为自身心律的过速，似能比较满意地说明了这种心律失常的发生机制。

四、关于心室夺获：心室夺获是指异位激动控制心室时，窦性激动（或室上性激动）在适当时机重新夺回对心室的控制而言。这一词从字面上理解，似乎是心室夺获了什么，而决无心室被室上激动夺获之意。我们主张改为夺获（性）室搏，词意就比较确切了。当然如果冠以激动的来源显然更好，如窦性夺获室搏、房性夺获室搏、结性夺获室搏等；即使省略夺获激动来源，也并不妨碍诊断。与此相应的对于心房夺获也改为夺获房搏。我们还将室（房）折返搏动改名为折返室（房）搏。

五、关于其它一些名称：我们主张能简化的一些名称尽可能加以简化，例如心房扑动和心室扑动可简化为房扑和室扑，心房颤动和心室颤动也可同样简化为房颤和室颤。期前收缩一律称之为早搏，也可与逸搏相对应。

六、关于用人名命名的一些专有名称：这类名称无疑应予废弃而代之以更合乎实际的名称。本书沿用了一些已经使用的新名称，如房室束、心内膜下网等等，也给一些至今尚用人名命名者更换了新的名称。

具体名称的修改见附一。

目 录

第一章 心脏传导系统的解剖和生理	(1)
第一节 传导系统的解剖结构.....	(1)
第二节 传导系统的生理特性.....	(4)
一、自律性.....	(5)
二、应激性.....	(7)
三、传导性.....	(10)
第二章 心律失常的分类及发病率	(15)
第一节 心律失常的分类.....	(15)
第二节 心律失常的比较发病率.....	(20)
第三章 正常窦性心律	(21)
第四章 窦律失常	(25)
第一节 窦律过速(窦性心动过速).....	(25)
第二节 窦律过缓(窦性心动过缓).....	(26)
第三节 窦律不齐(窦性心律不齐).....	(27)
一、呼吸性窦律不齐.....	(27)
二、非呼吸性窦律不齐.....	(28)
三、窦内游走性心律.....	(28)
四、精神性窦律不齐.....	(29)
五、室相性窦律不齐.....	(29)
第四节 窦律静止(窦停搏).....	(29)
第五节 窦律失常的临床意义.....	(31)
第五章 被动性异位节律	(32)
第一节 逸搏.....	(33)
一、结性逸搏.....	(33)
二、房性逸搏.....	(35)
三、室性逸搏.....	(36)
第二节 逸搏心律.....	(37)
一、结自身心律.....	(37)
二、“冠状窦”心律——房自身心律.....	(40)
三、“窦——房——结”游走心律.....	(41)
四、室自身心律.....	(42)
第三节 异位自律过速.....	(42)
一、结自律过速.....	(43)

二、室自律过速·····	(44)
三、房自律过速·····	(45)
第六章 主动性异位节律·····	(46)
第一节 激动形成异常学说·····	(47)
第二节 并行节律学说·····	(49)
第三节 激动传导异常学说·····	(50)
第七章 早搏·····	(52)
第一节 概论·····	(52)
第二节 房性早搏·····	(57)
第三节 结性早搏·····	(62)
第四节 室性早搏·····	(64)
第五节 早搏的临床意义·····	(70)
第八章 阵发性异律过速(阵发性心动过速)·····	(71)
第一节 阵发性房律过速·····	(72)
第二节 阵发性结律过速·····	(76)
第三节 阵发性室律过速·····	(77)
第四节 阵发性异律过速的临床意义·····	(81)
第九章 扑动和颤动·····	(83)
第一节 心房扑动·····	(83)
第二节 心房颤动·····	(88)
第三节 室扑和室颤·····	(93)
一、心室乱缩·····	(93)
二、室扑·····	(94)
三、室颤·····	(94)
四、垂死搏动·····	(94)
第十章 激动传导失常·····	(95)
第一节 干扰现象·····	(95)
第二节 传导阻滞·····	(96)
第三节 传导失常中的几种特殊现象·····	(100)
一、隐匿传导·····	(100)
二、超常相传导·····	(102)
三、单向阻滞·····	(104)
四、顺便传导·····	(104)
五、异常途径传导·····	(104)
第十一章 干扰和脱节·····	(105)
第一节 干扰·····	(105)
一、窦房干扰·····	(105)
二、房内干扰·····	(106)
三、房室干扰·····	(106)

四、室内干扰	(107)
第二节 脱节	(108)
第十二章 窦房、房内传导阻滞	(113)
第一节 窦房传导阻滞	(113)
第二节 房内传导阻滞	(116)
第十三章 房室传导阻滞	(118)
第一节 第一度房室阻滞	(118)
第二节 第二度房室阻滞	(120)
一、第二度 I 型房室阻滞	(120)
二、第二度 II 型房室阻滞	(124)
第三节 第三度房室阻滞	(126)
第四节 房室阻滞的临床意义	(128)
第十四章 室内传导阻滞	(130)
第一节 右束支阻滞	(130)
第二节 左束支阻滞	(133)
第三节 左束支分支阻滞	(135)
一、左前分支阻滞	(135)
二、左后分支阻滞	(136)
第四节 双束支阻滞	(137)
一、一致性双束支阻滞	(137)
二、非一致性双束支阻滞	(139)
第十五章 预激症候群	(144)
第十六章 折返节律	(153)
第一节 房折返节律	(154)
第二节 室折返节律	(156)
第十七章 心律失常的治疗	(158)
第一节 心律失常的治疗原则	(158)
第二节 主要药物和电学方法	(160)
一、抗心律失常的主要药物	(160)
二、电学方法	(164)
第三节 各种心律失常的治疗	(167)
一、窦律过速	(167)
二、窦律过缓	(167)
三、早搏	(168)
四、阵发性异律过速	(170)
五、心房颤动	(172)
六、心房扑动	(175)
七、心脏骤停	(176)
八、传导阻滞	(178)

第十八章 心律失常心电图的描记和分析	(181)
第一节 描记的注意事项.....	(182)
第二节 分析的主要方法.....	(182)
第三节 分析的步骤.....	(187)
图例分析示范 100 例	(189)
附一 新、旧名词对照表.....	(291)
附二 正常 P—R 间期最高时限表.....	(291)
附三 R—R 间期心率对照表.....	(292)
附四 图例索引.....	(293)

第一章 心脏传导系统的解剖和生理

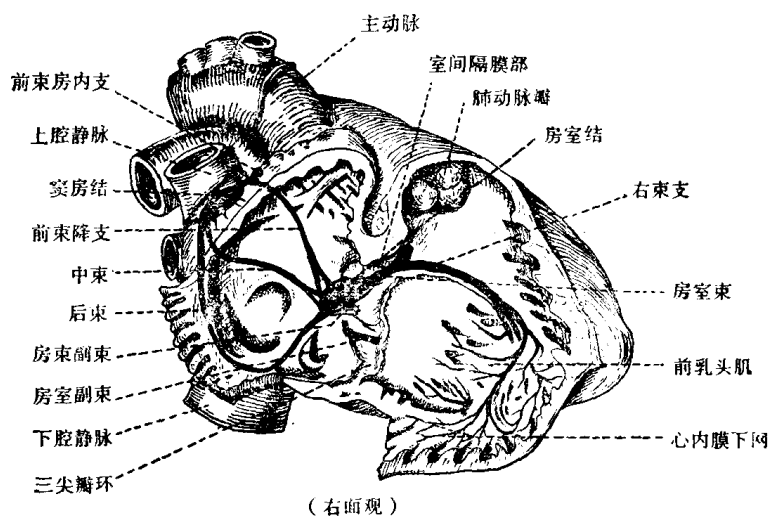
心脏是循环系统的动力器官。在整个生命进程中，总是有节奏地、不间断地进行着舒缩活动。心脏的这种节律活动，是由心脏本身的传导系统支配的。传导系统规律地产生激动，并循一定途径顺序将激动传导到心房和心室，从而引起房室有规律的舒缩活动。一旦激动的产生或传导发生异常，就会出现心律失常。在本章内，我们着重讨论心脏传导系统的解剖结构和生理特性，以及病理生理等方面的基础知识，这对心律失常的认识，将是十分重要的。

第一节 传导系统的解剖结构

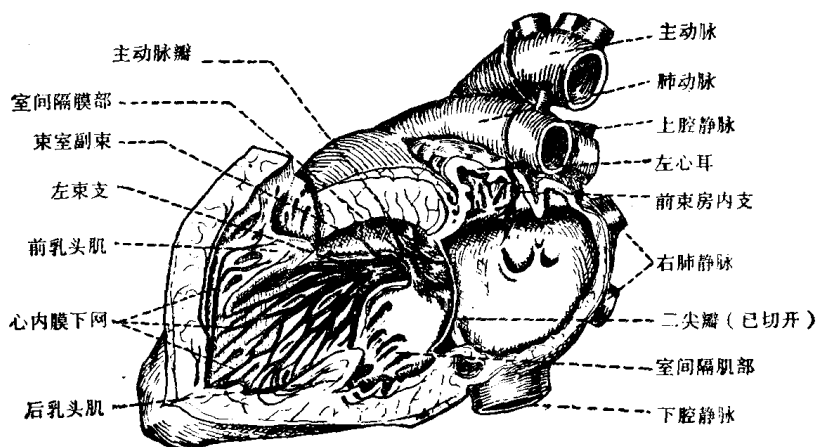
心脏传导系统又叫结系统。它是由一些特殊的心肌组织所构成。传导系统包括：窦房结、结间束、房室结、房室束、左、右束支以及心内膜下网（浦肯野氏系统）等部分。现分述于下：

（一）窦房结

窦房结是心脏正常激动的策源地，具有较强的自律性，是心脏第一级节奏点。窦房结位于右心房，恰在上腔静脉入口与右心耳之间的界沟的后上方，形态略似逗点符号，分头、体、尾三部分。全长在15—25毫米之间，厚约2毫米，宽0.4—0.7毫米，头部较体部为宽。头部位于心外膜下，体部穿过心房肌层，绕上腔静脉口向左、向后下走行，尾部终止于右心房后壁的心内膜下。窦房结内有许多能产生激动的P细胞（即节奏细胞），这是窦房结具有



(右面观)



(左面观)

图1—1 心脏的传导系统

较强自律性的组织学基础。

(二) 结间束

以往认为窦房结与房室结之间并无特殊的传导组织相联系。近十余年的研究证明：这两个结之间有着三条传导纤维来串连，称此为结间束。结间束包括前、中、后三束（图1—2）。

1.前束：起自窦房结前缘，向前向左绕过上腔静脉分成二支，一支为房内支（Bachmann's束），经右房至左房，穿行于心房前壁肌束中；另一支为降支，转向下行，穿越房间隔，进入房室结嵴部。

2.中束：起于窦房结后缘，向后向上绕过上腔静脉，转而下行于房间隔的卵圆窝前方，与前支传导纤维相混合，终于房室结嵴部。

3.后束：起于窦房结后缘，沿右心房后外壁下行，在冠状窦口上方，通过房室结的球部，进入其后缘。后束在这三条结间束中为最长者，其末端有分支（并有前、中束分支参与），直接和房室结的远端，甚至与房室束相连，称为房束副束（James束）（图1—3）。

(三) 房室结

房室结是心脏的第二级节奏点，其自律强度仅次于窦房结。房室结位于房间隔下部的右侧，三尖瓣隔侧尖瓣附着线的上方。其顶端恰好在冠状窦口的前下方，所以顶端曾被称为冠状结。房室结的体积约为 $6 \times 3 \times 2$ 毫米，形如一倒置的曲颈瓶。下端狭窄，接近于室间隔膜部，末端直接延续于房室束。房室结和房室束合称房室连接组织。如图1—4所示，房室结是由许多较大且具有分支的细胞，互相交织成网状结构，延至下端时，排列转为整齐，交织情况减少，形成并行束条，直接延伸为房室束。组织学观察还可以发现，除房室结上端以外，其他部位有心房肌纤维与之相连（见图1—4）目前的研究资料表明，在房室结本身并未发现有节奏细胞或浦肯野氏纤维，只在房一结和结

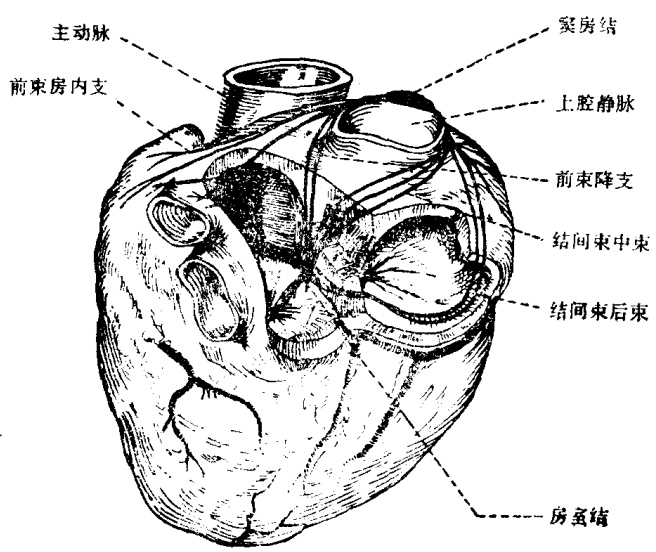


图1—2 结间束（心脏后面观）

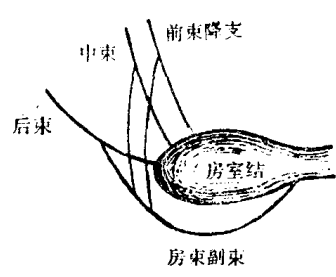


图1—3 房束副束示意图

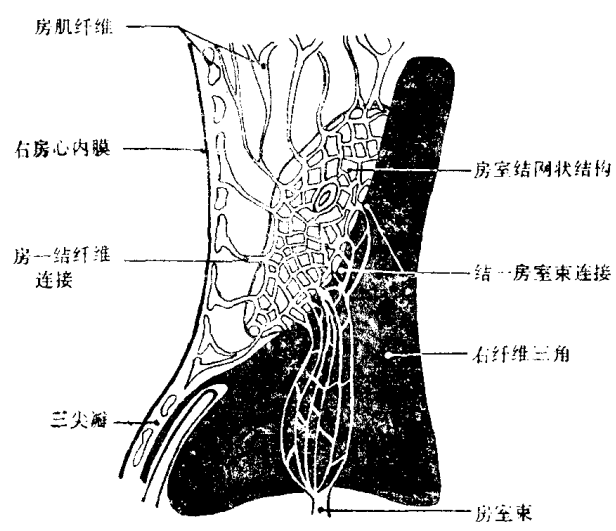


图1—4 房室结网状结构示意图

一束交界处才能见到。房室结的这种特殊形式的结构，与其某些生理和病理现象，有着重要的联系（参阅后面有关章节）。

（四）房室束

房室束为一细长圆柱状组织，长约15—20毫米，宽约1—4毫米。位于房间隔膜部的后方，向前稍左朝心尖方向延伸，末端分成两大束，即左、右束支，分叉骑跨于房间隔肌部的上缘。房室束内细胞排列整齐，和房室结细胞相互交织不同。组织学研究注意到，房室束起始部分纤维的多数细胞，较房室结的细胞为小，在其下延过程中，直径小的细胞数目愈来愈少，逐渐为较大的细胞所代替。房室传导阻滞时，激动在结一束交界处所以受到最大的阻力、传导最为缓慢，可能与这种组织结构有关。在部分人中，房室结或房室束可分出传导纤维，直接和室间隔心肌相连，称为束室副束（Mahaim氏纤维）这可能为某些发生预激症候群患者的解剖学基础（见第十五章）。

（五）左、右束支和心内膜下网

左、右束支是房室束的直接延续。

1.右束支：呈索状，长约10—20毫米，直径约1—3毫米。于室间隔右侧深部向前行至近心尖处才分支，其中一支由原路折回，进入室间隔右侧壁，其余的到达前乳头肌的基部，又分成前后分支，先后到达前后乳头肌，再分成众多细支，互相吻合，形成心内膜下网，支配全部右室心肌。

2.左束支：呈带状，宽约3—6毫米，厚约0.5—1毫米。穿越室间隔后，立即分成数小支，进入室间隔左侧壁。左束支主干下行约20—40毫米后，在室间隔中上1/3处分成前上分支和后下分支，分别行于左室前后乳头肌，其末端各自不断分叉，互相吻合，成为心内膜下网，遍布左心室壁。前上分支支配左室的大部分心肌，后下分支支配左室后下部分心肌。前上分支较后下分支为薄，且走行于室间隔及室腔的心内膜下，又接近主动脉瓣，易在主动脉等病变中受到损害。又由于在解剖上前上分支起始部分和右束支中段，贴靠在一起通过室间隔前上部，它们的血液供应，来自同一血管，因而这一部位的病变，常可导致双束支—右束支合并左前分支阻滞的发生。

有些研究还认为：心内膜下网分支直接伸入心室肌层，甚至达到心外膜下，形成心肌内网。

（六）其它传导组织

部份人在房室间另有传导组织，总称传导副束，它们包括上面已经介绍过的房束副束和束室副束，此外还有直接连接心房肌和心室肌的房室副束（Kent氏束）。房室副束位于左或右房室环处，此种纤维的存在，就构成了从心房肌到心室肌之间除了正常传导通路以外又增添了另一条传导通路，此通路短而传导速度又较快，因而易于造成心室在沿正常传导通路下传的激动尚未到达之前提前应激，这就成为预激症候群的又一解剖学的基础（详见第十五章）。

（七）传导系统的血液供应和神经支配

窦房结动脉可起源于左或右冠状动脉，据国内资料统计，约有0.9%起于右侧。窦房结动脉管径细小，约为1.5毫米，不仅供应窦房结，沿途并发出分支供应心房的一部分，因而也属于心房前支之一。房室结动脉93.1%发自右冠状动脉，它可与窦房结动脉共同发自同侧冠状动脉，也可分别发自两侧。房室束多由右冠状动脉供血，左束支前上分支只接受左冠状动脉前降支隔支的血液供应，后下分支同时接受左冠状动脉前降支和右冠状动脉后降支的双重供应。未分支的右束支第二段与左束支前上分支相同，亦接受左冠状动脉前降支的隔支血液供应。

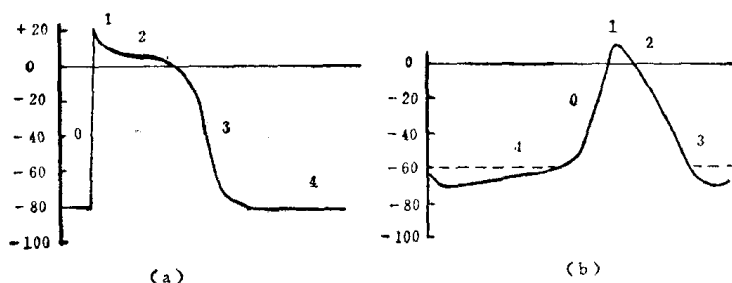
传导系统接受植物神经系统支配。右侧迷走神经和交感神经主要分布于窦房结和心房，在窦房结的头部，神经纤维多于体部和尾部。而左侧神经纤维，多分布在房室结和心室，但心室肌并不受迷走神经纤维的支配。

第二节 传导系统的生理特性

心脏的传导系统是一种特殊的心肌组织，它具有自律性、应激性与传导性等生理功能。它既有和一般心肌相同之处，也有异于一般心肌之点。一般心肌虽有应激性及传导性，却不具有自律性。这些生理特性的改变，就会造成心律失常。在讨论传导系统的生理特性之前，先对单个心肌细胞的电生理现象，做一简要的叙述。

生物电一般认为是由离子穿过细胞膜的移动所产生的，主要是钾、钠和氯离子。心肌细胞在“静止”状态时，膜内外离子浓度有很大差别。细胞内钾离子浓度远比细胞外为高，而细胞外液钠和氯离子浓度又显著高于细胞内液。这种差别的形成是细胞膜在不同情况下对钾、钠和氯离子进行选择性的渗透的结果。“静止”的细胞膜适当渗透钾和氯离子，容许它们由高浓度到低浓度弥散，而对钠离子的渗透性则比较低。由于膜内外离子浓度不同和渗透性不同，因而细胞内外就存在着电位差。电位差的存在证明细胞膜还具有绝缘性能。细胞内外的电位差可以用微电极测知。

将一个微电极插入细胞内，另一个微电极置于细胞外液中，则可测量到这种电位差，因为这种电位差是透过细胞膜测到的，所以叫透膜电位，简称膜电位。在细胞处于“静止”状态时，测到的电位叫静止膜电



位或静止电位；而当细胞除极和复极时测得的电位变化叫做动作膜电位或动作电位。用仪器将膜电位记录下来叫做膜电位图（图1—5）。典型的膜电位图分为五个时相，分别称之为位相0、1、2、3、4。

心肌细胞处于“静止”状态时细胞内电位约为-80—-90毫伏，这一电位叫最大舒张期电位或静止电位，在膜电位图上居于位相4，这也是细胞的极化状态。在一般心房和心室肌细胞，位相4是恒定的，表现为一水平线；节奏细胞最大舒张期电位较低，形成了一定的坡度。当心肌细胞受到足够强度的刺激而应激的一刹那，应激部位的细胞膜失去选择性的渗透性能，随之扩展到整个细胞膜，于是钠离子大量进入细胞内，钾离子则向细胞外弥散。随着细胞内阳离子的增加，负电位便开始下降，到达阈限电位时负电位急剧消失，反而在那一瞬间逆转为+20毫伏的正电位。这一过程叫做除极，在膜电位图上为位相0。节奏细胞位相0上升的速度比一般心肌细胞稍慢。位相0时膜电位逆转为正电位叫做超射。节奏细胞超射不如一般心肌细胞明显。能使细胞静止电位下降到发生反应的临界限度叫做阈限电位。通常阈限电位相当于-60毫伏左右。

一般心肌细胞的复极过程分为三个阶段：位相1为早期快速复极阶段，位相2为慢而长的复极阶段，位相3为终末较快复极阶段。心脏节奏细胞因为没有明显的位相2，因而不能分出这样三个阶段。在描记细胞动作电位图的同时记录心肌表面心电图，发现位相0相当于

QRS波群曲线，位相2相当于ST段，而位相3则与T波相对应。位相1是钾离子的外移增多，而钠离子内渗减少所形成的，位相2是二者渗透性维持平衡的一种表现。位相3时细胞膜将大量钠离子由细胞内排出，而同时由细胞外收回钾离子。这是一种主动转移的过程，由一种离子交换泵在起作用，称这种泵为“钠泵”。主动转移是需要能量的。“钠泵”所需要的能量依赖于三磷酸腺苷系统供应。离子交换的结果，使细胞又恢复到极化状态或静止状态，细胞膜又恢复了它的正常机能。

上面所述的心肌细胞的电生理现象，是心肌细胞具有特殊性能的基础，这将对讨论传导系统的生理特性有很大帮助。下面分别讨论这些性能。

一、自律性

正常心脏即使离体后，在一定时间内仍能进行有节律的搏动，这就是心肌自律性的表现。心肌的这一特性，不是由支配心脏的神经决定的，而是传导系统周期地、规律地产生和传导激动，引发房室各部分心肌除极的结果。平常只有窦房结、房室结的房一结区和结一束区、房室束和束支才具有自律性，在异常情况下，结间束心内膜下网等传导组织的其它部份，也可获得这种特性（见表1—1）。

表1—1 具有节奏细胞的组织分布表

一、传导系统:	二、房肌或室肌内散在的结小岛 (大都在静脉开口附近)
1. 窦房结	
2. 结间束	
3. 房室结	
(1) 房一结区	
(2) 结一束区	
4. 室内传导系统	
(1) 总束	
(2) 束支	
(3) 心内膜下网	
(4) 心肌内网	

传导系统的自律性，是节奏细胞自发地、缓慢地进行舒张期除极的结果。节奏细胞与一般心肌细胞在位相4的电位是不同的，已如前述。一般心肌细胞，位相4的电位是恒定的，但节奏细胞并不恒定，而是负电位自发地逐渐下降趋向于0，当达到阈限电位时，就快速除极进入位相0，发出一次激动，随即复极，复极结束后又进入位相4，直到发生另一次除极，如此周而复始，使节奏点自动地、周期地发放激动（图1—5）。节奏点发放激动的频率，决定于舒张期除极的坡度、静止电位及阈限电位的数值。当舒张期除极的坡度增大，细胞内静止电位下降的速度加快，膜电位图上表现为位相4的倾斜增大，则从舒张期除极开始至降到阈限电位的时间缩短，频率就快。若舒张期除极的坡度不变，而静止电位的高低，就影响到自律除极的速率，静止电位越高（即负值大），达到阈限电位的时间越长，速率就越慢。与之相反，静止电位越低（即负值小），速率也就越快。阈限电位的下降与升高，也与速率有关，阈限电位下降（即与位相4接近），舒张期除极就容易到达，速率就快，阈限电位升高（即与位相4距离加大），速率也就减慢（图1—6）。

通常，传导系统中的节奏点部位越高者自律性越强，越低则越弱。所谓自律性的强弱，就是指每分钟激动发放次数的多寡而言。正常成人自律强度大致每分钟是：窦房结 60—80 次，房室结 40—60 次，而束支约为 30—40 次，且频率不太稳定。各节奏点的自律频率，由于具有随部位而减弱的规律，便形成了一个阶梯关系，叫做自律阶梯（图 1—7）。

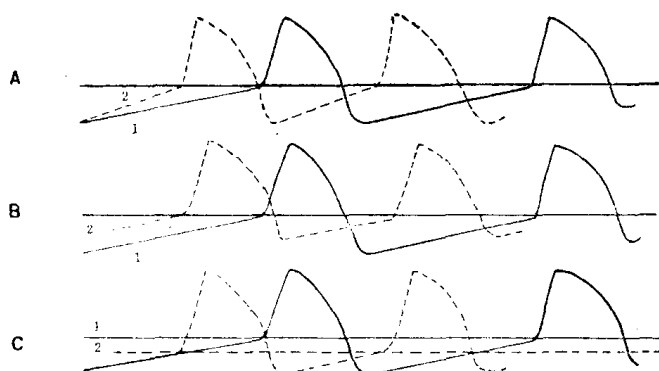


图1—6 影响节奏点除极频率的三种因素

- A. 舒张期除极坡度增大（图中虚线），频率越快。
B. 静止电位越低（图中虚线），频率越快。
C. 阈限电位下降（图中横虚线），频率越快。

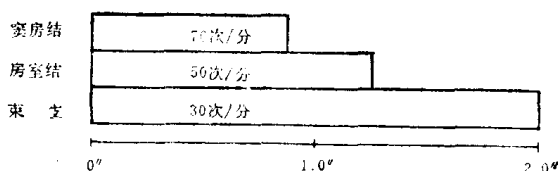


图1—7 自律阶梯示意图

以往认为，房室结的上、中、下部均有自律性，现经证实，仅在房室结的上下端，也就是房室结和心房以及房室结和房室束交界处（即房—结区和结—束区）才具有自律性。故有不少人已将结性节律易名为房室交界点节律。本书中仍采用已沿用多年的结性节律这一名称。不仅是因为这一名称比较简略，应用方便，而且有些研究结果表明，房—结交界组织和结—束交界组织可视为房室结的组成部分。因此改名并不十分必要，我们认为：在赋予新的概念的前提下，仍可沿用临床所习用的结性节律的名称。

自律除极的特性，形成了心脏节律活动的一条基本规律：心脏的舒缩活动，是由自律性最强的节奏点来支配的，而其它较弱节奏点的自律除极，则于未成熟之前就被来自最强节奏点的激动所抑制。这样，正常时虽然心脏有若干节奏点，但其活动均受窦房结的控制，这就保证了心脏活动的统一性。在病理情况下，窦房结不能按时发放激动或激动不能下传时，则下一级节奏点的激动得以成熟和发放，控制了心脏的节律活动，以免心脏停搏，这就为心脏的节律活动贮备了后备力量（图 1—8）。因此，当正常窦性节律支配心脏活动时，异位节奏点就是“潜在节奏点”，一旦窦性激动不能按时下达，“潜在节奏点”就发放激动成为心脏起搏点，所以对这种替代窦性激动起搏的节律，称为替代节律，也就是逸搏节律。在心电图上，对由窦房结控制的心律，称窦性心律。而对窦房结以外的节奏点控制的节律，统称为异位节律。

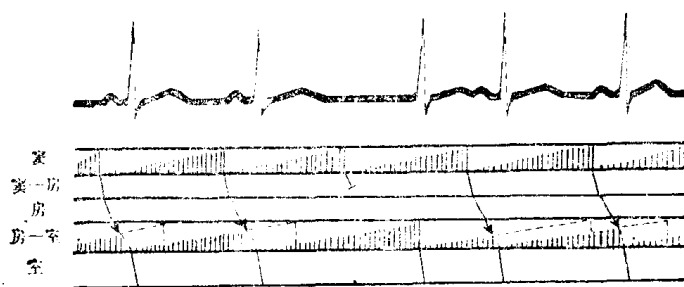


图1—8 窦房阻滞、结性逸搏

第三个窦性激动因窦房传导阻滞而未能下传，在长P—P间期中，出现结性逸搏（第三个QRS波群）。