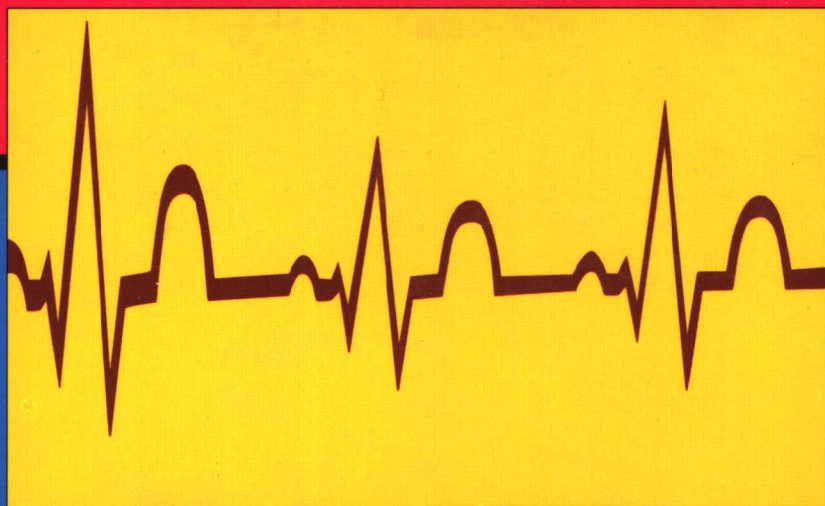




心电图专业工作者奉献给医学生的书

21世纪临床心电图 教学图谱



主编 卢喜烈 李中健 石亚君

Ershiyi Shiji
Linchuang
Xindiantu Jiaoxue Tupu

山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn

心电图专业工作者奉献给医学生的书

21世纪临床心电图 教学图谱

主编 卢喜烈 李中健 石亚君

山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

21 世纪临床心电图教学图谱/卢喜烈, 李中健, 石亚君主编.
—济南: 山东科学技术出版社, 2002
ISBN 7-5331-3259-9

I .2... II .①卢...②李...③石... III .心电图—图谱
IV .R540.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 061660 号

主 编	卢喜烈	李中健	石亚君		
副主编	帅 莉	李乐燕	柏丽莎	杨继超	王 菊
编 委	赵 宇	魏希进	陆立志	王 健	安力春
	史 时	王翠坤	张 颖	杨岩梅	刘晓梅
	孙江文	高 山	张 帆	梁德才	罗少群
	冯桂芹	任 珍	杨 东	郭 艳	赵立朝
	王 杰	朱玉荣	车志宏	孙 杰	

21 世纪临床心电图教学图谱

主编 卢喜烈 李中健 石亚君

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 2065109

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 2020432

印刷者: 山东新华印刷厂潍坊厂

地址: 潍坊市潍州路 753 号

邮编: 261008 电话: (0536) 8236911

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 23

字数: 531 千字

版次: 2003 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-2000

ISBN 7-5331-3259-9

R·1005

定价: 50.00 元

前 言

为配合全国高等医药院校教材《诊断学》、《内科学》第五版的教学工作及适应心电图学的实习需要,我们在参阅《诊断学》、《内科学》第五版教科书及查阅大量心电图图谱及相关书籍的基础上,编写了这本《21 世纪临床心电图教学图谱》,以供在校的本科、专科医学生临床实习及初学心电图的各科医生学习使用。

图谱中的例图选自中国人民解放军总医院和郑州大学第二附属医院等大型综合性医院的资料。因此,资料来源有广泛的代表性,其先进的仪器描图又具有可信性,加之主编者 30 多年的临床心电图工作实践和带教经验,相信本书会对在校医学生及初学者提供强有力的帮助。

本图谱在编写过程中,紧紧围绕教学大纲的安排和要求,力图使学习者在掌握心电图基础理论的同时,通过图例,尽快提高识图水平,达到学习心电图、学好心电图的目的。

为突出本书学习快捷、速成的特点,且有别于其他心电图图谱,我们将本书分为 25 章,并精心收集、筛选了大篇幅例图,实现真正意义上的看图学习心电图,以使学习者从繁冗的文字和深奥的心电学理论中解脱出来,通过认真识图,分析思考,训练他们独立思维,最终写出心电图分析诊断报告。

临床心电图学属于经验科学,如果要想学好这门知识,必须多看图,勤思考。这样经过短期按部就班的学习识图,初步掌握心电图知识是完全有可能的。期望我们的努力和付出,会给学习者带来一份惊喜、一份收获!

由于编者水平有限,书中难免会有缺点和不足之处,敬请读者与同道批评指正。

编 者

目 录

第一章 心电图基本知识	1
心电图各波段的组成和命名	1
心脏自律传导系统	2
动作电位与心电图的关系	4
心电图发生机制——两次投影概念	4
心电图的导联	5
心电图测量技术	9
心电轴的测量	11
第二章 窦性心律和正常心电图	14
正常窦性心律	14
正常心电图	14
第三章 小儿心电图	19
小儿心电图特点	19
小儿心电图波形改变	20
小儿心室肥厚的心电图诊断	21
第四章 房室肥大	31
左心房扩大	31
右心房扩大	31
双侧心房扩大	32
左心室肥厚	32
右心室肥厚	34
双侧心室肥厚	35
第五章 心肌缺血型 ST-T 改变与损伤型 ST 段改变	47
缺血型 ST-T 改变	47
损伤型 ST 段改变	49
鉴别诊断	49
第六章 心肌梗死	67
心肌梗死基本图形	67
心肌梗死图形演变及其分期	68
心肌梗死的定位诊断	70
不典型 MI 的心电图诊断	72
心房 MI	73
AMI 对应导联 ST 段改变的意义	73
急性心肌梗死血管再通后的心电图变化	74

第七章 窦性心律失常	87
窦性心动过速	87
窦性心动过缓	87
窦性心律不齐	87
室相性窦性心律不齐	88
窦性停搏	88
病态窦房结综合征	88
第八章 房性心律失常	98
房性期前收缩	98
房性心动过速	98
房性逸搏心律	100
加速的房性逸搏心律	100
心房扑动	101
心房颤动	101
第九章 交界性心律失常	154
交界性停搏	154
过缓的交界性逸搏与过缓的交界性逸搏心律	155
交界性逸搏与交界性逸搏心律	155
加速的交界性逸搏与加速的交界性逸搏心律	156
交界性期前收缩	156
交界性心动过速	157
第十章 室性心律失常	168
室性 QRS-T 基本特征	168
室性逸搏与室性逸搏心律	169
加速的室性逸搏与加速的室性逸搏心律	169
室性期前收缩	170
室性心动过速	172
双向性心动过速	173
心室扑动	173
心室纤颤	174
第十一章 窦房传导阻滞	193
Ⅱ度Ⅰ型窦房传导阻滞	193
Ⅱ度Ⅱ型窦房传导阻滞	194
第十二章 房内传导阻滞	198
不全性房内传导阻滞	198
局限性完全性房内传导阻滞	199
第十三章 房室传导阻滞	203
Ⅰ度房室传导阻滞	203
Ⅱ度房室传导阻滞	204

Ⅲ度房室传导阻滞	206
第十四章 室内传导阻滞	219
右束支传导阻滞	219
左束支传导阻滞	220
左前分支阻滞	221
左后分支阻滞	222
第十五章 干扰与脱节	241
干扰	241
脱节	244
第十六章 预激综合征	248
旁道的解剖学分类	248
预激综合征的基本特征	249
显性旁道定位诊断	255
短 P-R 间期综合征	256
房室折返性心动过速	257
第十七章 电解质紊乱的心电图诊断	260
血钾改变	260
血钙改变	261
第十八章 药物中毒的心电图诊断	268
洋地黄类影响及中毒	268
奎尼丁药物影响及中毒	269
胺碘酮药物影响及中毒	270
第十九章 心电图分析方法和临床应用	274
心电图分析方法	274
心电图的临床应用	276
第二十章 动态心电图	277
导联系统	277
记录器	278
计算机系统	278
动态心电图检查工作程序	279
动态心电图的临床应用	281
第二十一章 运动心电图试验	291
运动时的心血管反应	291
运动试验的并发症	292
运动试验的适应症与禁忌症	293
运动试验分类	294
常用的运动心电图试验	295
运动试验方案	295
分级运动试验	296

运动试验的终止指标·····	297
运动试验的结果判断·····	298
运动试验结论·····	299
第二十二章 药物负荷试验·····	321
双嘧达莫(潘生丁)试验·····	321
多巴酚丁胺试验·····	322
普萘洛尔(心得安)试验·····	323
阿托品试验·····	324
第二十三章 人工心脏起搏心电图·····	331
起搏器类型与代码·····	331
起搏器的定时周期·····	332
常用的起搏器·····	333
起搏心电图·····	333
起搏器引起的心律失常·····	334
第二十四章 胎儿心电图·····	340
第二十五章 食道导联心电图·····	345
附录·····	351
参考文献·····	359

第一章 心电图基本知识

心电图各波段的组成和命名

1903年 Einthoven 创建了临床心电图 (electrocardiogram, ECG), 并对心电图各波段予以命名, 一直沿用至今。

一份典型心电图由下列各波段和间期组成 (图 1-1)。

1. P 波 代表左右心房除极过程中产生的电位变化。正常心律激动起自窦房结, 最先引起右房除极, 在重复出现的各波段中, P 波最先出现, 正常 P 波振幅 $< 0.25\text{mV}$, 时间 $< 0.11\text{s}$ 。

P 波增大, 见于右房扩大; P 波时间延长, 见于左房扩大或心房内传导阻滞。

根据 P 波形态, 可以确定 P 波的起源部位。

2. P-R 间期 自 P 波起点到 QRS 起点的一段时间, 正常值在 $0.12 \sim 0.20\text{s}$ 之间, 代表窦性激动自心房除极开始到心室除极开始的时间。

3. QRS 波群 代表左右心室包括室间隔除极所产生的电位变化。第 1 个负向波为 Q 波, 其后的正向波为 R 波, 继 R 波之后的负向波为 S 波。三个波紧密相连, 时间不超过 0.11s 。QRS 时间延长见于室内传导阻滞或束支传导阻滞; QRS 振幅增大, 见于心室肥厚; 异常 Q 波或 QS 波, 见于心肌梗死, 心肌病, 药物中毒, 脑血管意外等。

4. ST 段 心室除极结束至心室开始复极的一段线段, 称为 ST 段。正常 ST 段常位于基线上, 部分正常人也可有轻度抬高或降低。ST 段异常抬高 $> 0.30\text{mV}$, 见于急性心肌梗死、心肌病、损伤、心包炎、早期复极综合征等; ST 段异常下降 $\geq 0.05\text{mV}$, 见于心肌缺血、损伤、心室肥厚、心肌病、束支传导阻滞、预激综合征等。

5. T 波 代表心室复极波, 振幅比 QRS 小, 时间比 QRS 宽。正常 T 波前支长, 后支短, 波顶圆钝。T 波异常高尖见于急性心内膜下心肌缺血、急性心肌梗死、高钾血症、二尖瓣狭窄、早期复极综合征等; T 波倒置见于心肌缺血、心肌梗死、心室肥厚、心肌病、

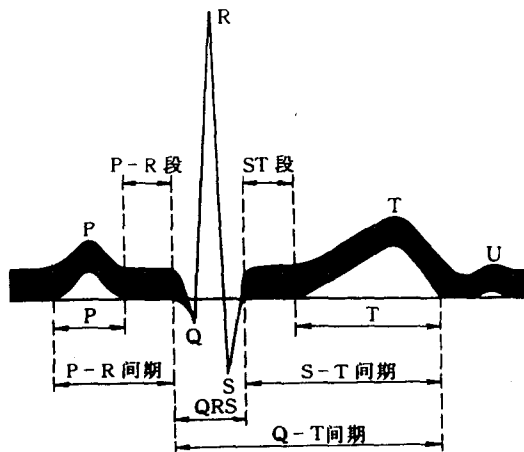


图 1-1 典型心电图

神经系统疾病、电解质紊乱、早期复极等。

6. Q-T 间期 自 Q 波（或 R 波）起点到 T 波结束的时间，称为 Q-T 间期，代表心室开始除极至复极结束的全部时间。Q-T 间期随心率增快而缩短，又随心率下降而延长。Q-T 间期异常延长见于心肌缺血、心肌梗死、脑出血、电解质紊乱、Q-T 间期延长综合征等；Q-T 间期缩短见于高钾血症，心电机械分离等。

7. U 波 位于 T 波之后的一个低而宽的小波，U 波方向与 T 波一致。一般 U 波在 V_2 、 V_3 导联最明显。低钾血症 U 波增高，T 波降低；U 波倒置见于前降支病变、左室肥厚、心力衰竭等。

心脏自律传导系统

心脏自律传导系统包括窦房结、结间束、房室结-希氏束、束支及其分支和浦肯野纤维系统。传导系统的电生理特性有自律性、兴奋性、传导性和不应期（图 1-2）。

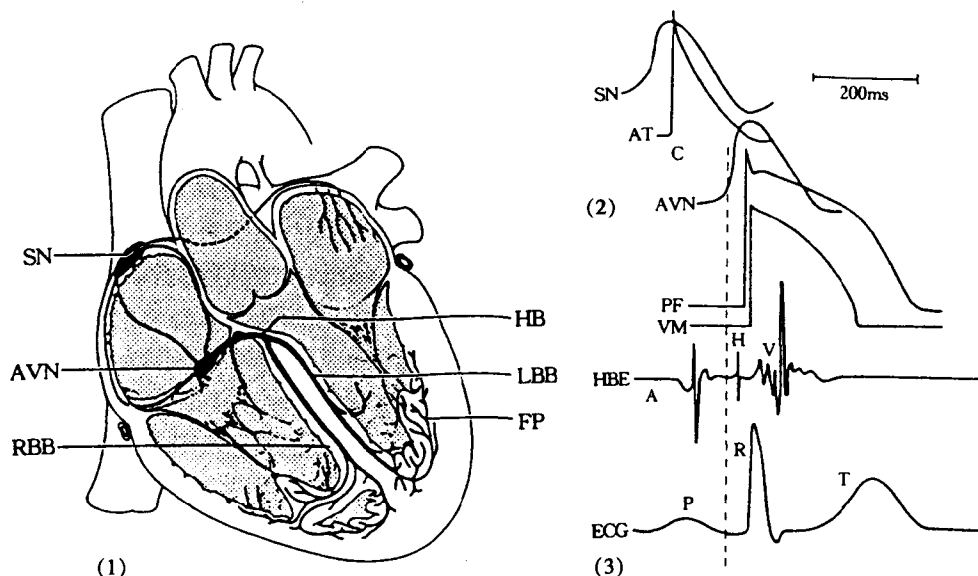


图 1-2 心脏激动生成、传导系统解剖和动作电位特征

- (1) 心脏传导系统：SN. 窦房结 AVN. 房室结 HB. 希氏束 RBB. 右束支 LBB. 左束支 FP. 浦肯野纤维
- (2) 典型动作电位：SN. 窦房结电图 AT. 心房肌电图 AVN. 房室结电图 FP. 浦肯野纤维电图 VM. 心室肌电图
- (3) 希氏束电图（HBE）与不同部位心电图（2）和心电图（ECG）的关系：A. 右房间隔下部电位 H. 希氏束电位 V. 心室电位，H 波把 PR 间期分成两部分，AH 代表房室结传导，HV 代表希氏-浦肯野系统传导。

1. 窦房结 位于上腔静脉与右心房交界处的界沟附近，沿界沟长轴排列，位于心外膜下 1mm 深处，呈椭圆形结构，分头、体、尾三部分，长 15mm，宽 5mm，厚约 2mm（图 1-3）。窦房结由四种不同类型的细胞构成：①P 细胞：在无外来刺激作用下，可自动产生电激动。窦房结激动来自 P 细胞。②过渡细胞：结构单一，介于 P 细胞与浦肯野细胞之

间, 分布于窦房结周围, 将 P 细胞激动传至浦肯野细胞。③普通心肌细胞。④浦肯野细胞: 将 P 细胞激动传至心房与结间束。

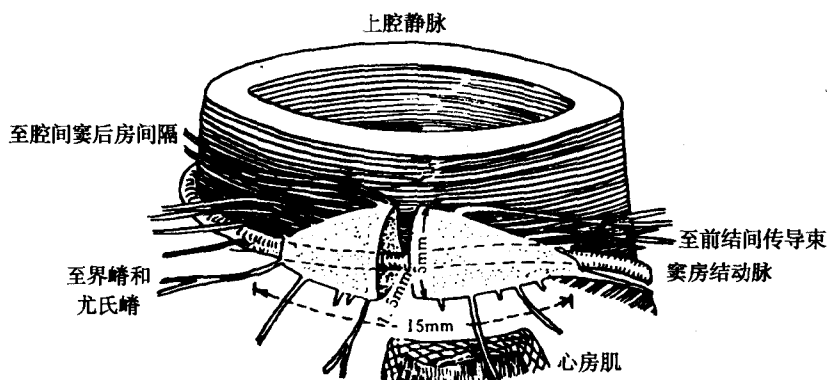


图 1-3 窦房结位置和形态

2. 结间束 有三条重要的结间束 (图 1-4): ①前结间束: 由窦房结头部发出, 绕过上腔静脉和右心房前壁沿房间隔下行, 分为两束: 一束到达左房, 称为 Bachmann 束, 此束受损可引起不全性房内传导阻滞; 另一束下行终止于房室结顶部, 称为降支, 此束最短, 窦性激动主要沿此束传向房室结。②中结间束: 自窦房结后缘发出, 经腔间窦进入房间隔, 下行抵达房室结上缘。③后结间束: 由窦房结后缘发出, 沿界嵴下行, 从冠状窦口上方进入房室束, 此束最长。

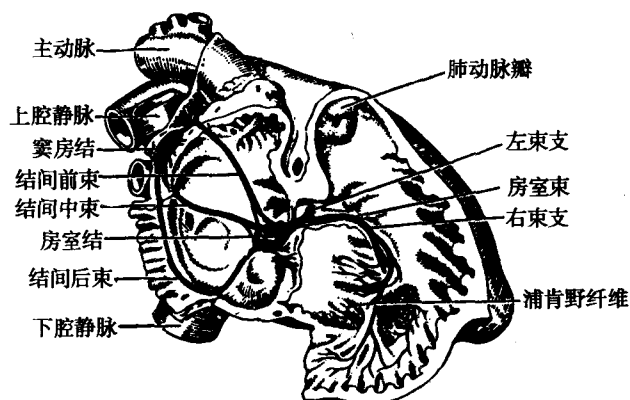


图 1-4 心房内传导系统 (右侧剖视)

3. 房室结 位于房间隔右侧后下方心内膜下 1mm 处, 横置于卵圆孔和三尖瓣之间, 呈脾形, 长约 6mm, 宽 3mm, 厚约 2mm。房室结由 P 细胞和过渡细胞等组成, 细胞之间相互集结, 交织成迷路样结构, 起到了交界区缓慢传导的闸门作用。

4. 希氏束 呈圆柱状, 长 15~20mm, 直径 2~3mm。希氏束内各束支及其分支纤维的传导并不相互干扰。束支传导阻滞部位可在希氏束内, 或在希氏束与束支交界处。

结间束与房室交界区、房室结、房室结与希氏束交界区和希氏束, 构成了解剖学和生

理学上的房室交界区。正常人,交界区是心房与心室激动传导的唯一径路,交界区受损可引起不同程度的房室传导阻滞。

5. 心室内传导系统 左、右束支及其分支和浦肯野纤维构成了心室内传导系统:

①右束支:是希氏束连续部分,长 16~20mm,宽 1~3mm,沿室间隔右侧走行到达右室心尖部,折向心底部。右束支细长,易发生传导阻滞。②左束支:短而宽,走行于室间隔左侧心内膜下,长约 15mm(图 1-5),以后分成左前分支、左后分支与中隔支。左前分支支配左室前壁、心尖部等,因位于左室压力较高的流出道,易发生损害。左后分支支配左室后壁,位于压力较低的流入道,血供丰富,不易发生损害。

浦肯野纤维在心内膜下与心外膜下交织成网状结构,一端与束支及其分支末梢连接,另一端与心室肌细胞相接。浦肯野纤维粗大,传导速度最快,具有潜在的自律性。浦肯野纤维与心室肌细胞构成的主体结构,是心室内激动折返的重要条件。

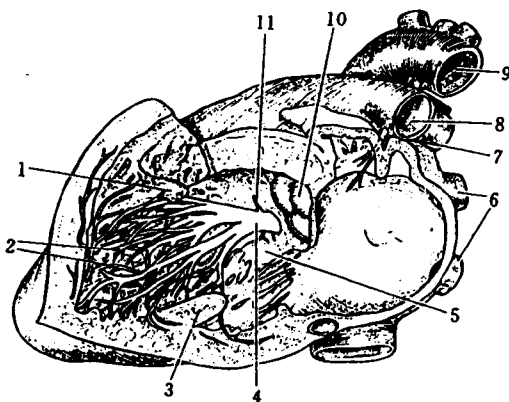


图 1-5 左束支示意图(心脏左侧面观)

1. 前乳头肌 2. 浦肯野纤维 3. 后乳头肌 4. 左束支 5. 室间隔 6. 肺静脉 7. Bachmann 束 8. 肺动脉 9. 主动脉 10. 主动脉瓣 11. Mahaim 纤维

动作电位与心电图的关系

测定心脏、窦房结、结间束、心房肌、房室结、希氏束、束支、浦肯野细胞和心室肌细胞膜内外的电位变化,可记录到一系列形态不同的跨膜动作电位(图 1-6、7)。

心脏传导系统位于心脏深部,产生的电流微弱,不能直接在常规体表心电图上记录下来;心房肌与心室肌细胞产生的电位相对强大,可以在体表心电图上反应出来。

动作电位与心电图的记录方法不同,有着本质的区别,但在时间上可以大致看出两者之间有一定的联系(表 1-1)。

表 1-1 心室肌动作电位与心电图的关系

动作电位	相当于心电图	动作电位	相当于心电图	动作电位	相当于心电图
0	R 波	2	ST 段	4	T-R 段
1	J 波	3	T 波	1~3	Q-T 间期

心电图发生机制——两次投影概念

一、立体 P、QRS、T 环的形成

1. P 环的形成 窦房结激动沿结间束和心房肌迅速扩散,引起整个心房除极。将心

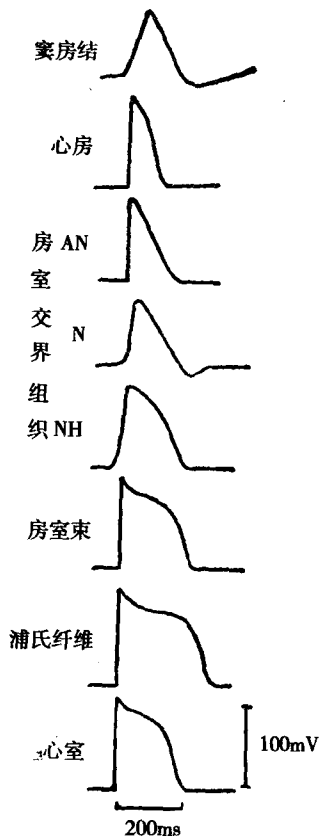


图 1-6 各种心肌细胞动作电位

房激动过程中产生的瞬间向量的顶点连接起来，即构成立体 P 环（图 1-8）。

2. QRS 环的形成 室间隔最先除极，向量指向右前方，以后左、右室间隔面及左、右心室内膜面开始除极。因左室壁较厚，向量相互抵消以后指向后下方，最后除极的部位是左室外侧壁、心室基底部，向量减小。将心室除极过程中所产生的瞬间向量的顶点连接起来，即构成立体 QRS 环。

3. T 环的形成 T 环代表心室复极电位，与 QRS 环方位基本一致。

二、平面心向量图的发生机制——第 1 次投影

把立体 P、QRS、T 环投影到 X 轴与 Y 轴构成的额面平面上，即形成目前习用的额面心向量图；把立体 P、QRS、T 环投影到 X 轴与 Z 轴构成的横面平面上，即形成目前习用的横面心向量图；把 P、QRS、T 环投影到 Z 轴与 Y 轴构成的侧面上，即形成了侧面心向量图（图 1-9）。

三、心电图的发生机制——第 2 次投影

将额面心向量图投影到标准肢体导联轴线上，即形成肢体导联心电图；将横面心向量图投影到胸导联轴线上，即形成胸导联心电图；把侧面心向量图投影到食管导联轴线上，即形成食管导联心电图（图 1-10）。

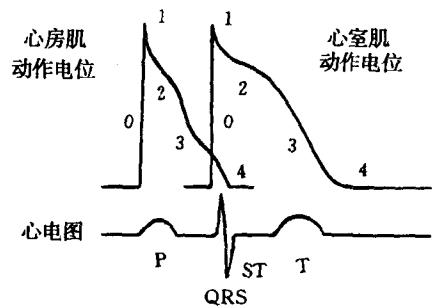


图 1-7 心脏动作电位曲线与心电图相应波形的关系

心房肌动作电位曲线与心电图 P 波的对应关系，以及心室肌动作电位曲线与心电图 QRS-T 波的对应关系

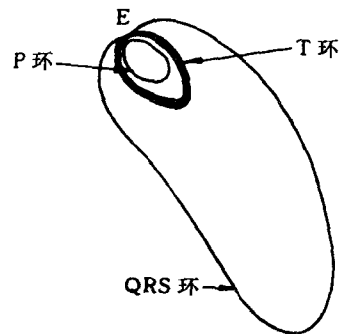


图 1-8 立体 P-QRS-T 环

心电图的导联

于人体表面任意两点放置电极，都能描记出心电图来。100 年来，心电学专家们曾经制定 100 多种心电图的导联体系，国际上公认的是 12 导联体系。

一、标准导联

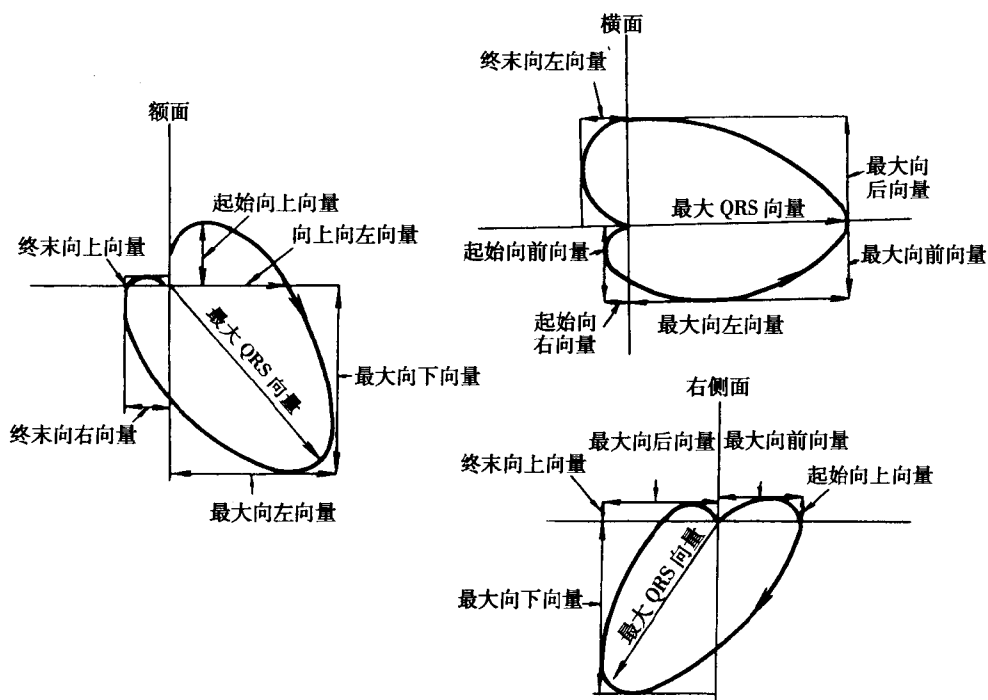
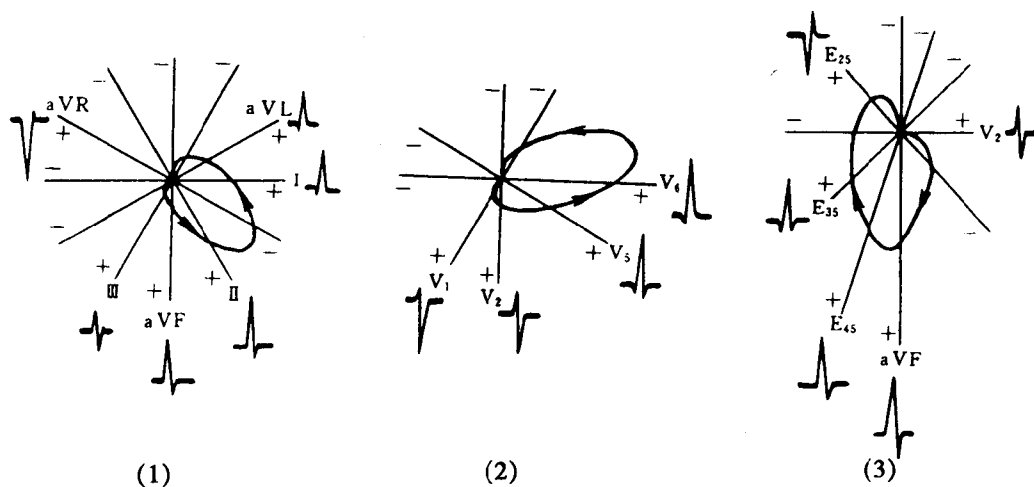


图 1-9 同平面心向量图

图 1-10 心电图的发生机制
第 2 次投影

标准导联由 Einthoven 于 1903 年建立, 直到 1940 年, 心电图仅有这一套导联体系 (图 1-11)。

1. I 导联 正极置于左手腕, 负极置于右手腕。
2. II 导联 正极置于左下肢, 负极置于右上肢。

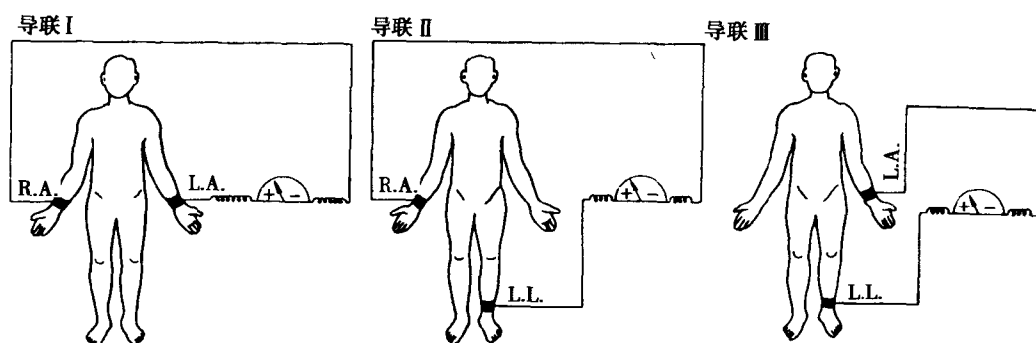


图 1-11 标准导联

3. III导联 正极置于左下肢，负极置于左上肢。

二、加压单极肢体导联

加压肢体导联由 Goldberger 于 1942 年在 Wilson 单极导联的基础上加以改进后而实现的 (图 1-12)。

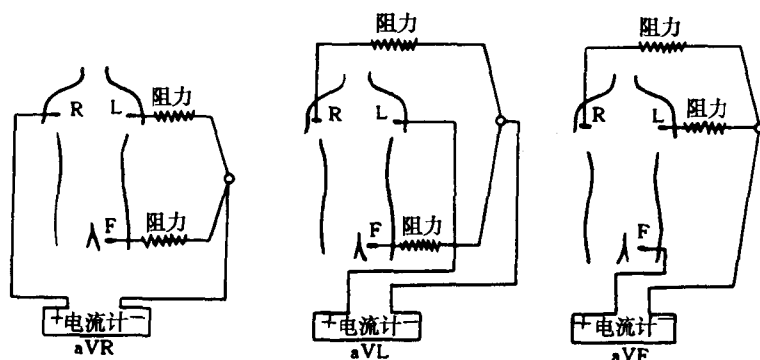


图 1-12 加压单极肢体导联

1. aVR 导联 探查电极置于右上肢，无干电极与左上肢和左下肢电极组成的无干电极相连接。

2. aVL 导联 探查电极置于左上肢，无干电极与右上肢和左下肢组成的无干电极相连接。

3. aVF 导联 探查电极置于左下肢，无干电极与左、右上肢组成的无干电极相连接。
从心向量观点考虑，标准导联与加压单极肢体导联没有优劣之分，它们都在一个额面上，不同点在于：导联轴的角度不同，每根导联轴相差 30° ；反映的向量大小不同，加压单极肢体导联电压 $\times 1.15 =$ 标准导联电压 (图 1-13)。

三、胸前导联

由 Wilson 建立，探查电极置于胸壁特定部位，无干电极与肢体导联组成的中心端相连接 (图 1-14)。

1. V_1 导联 探查电极置于胸骨右缘第 4 肋间。

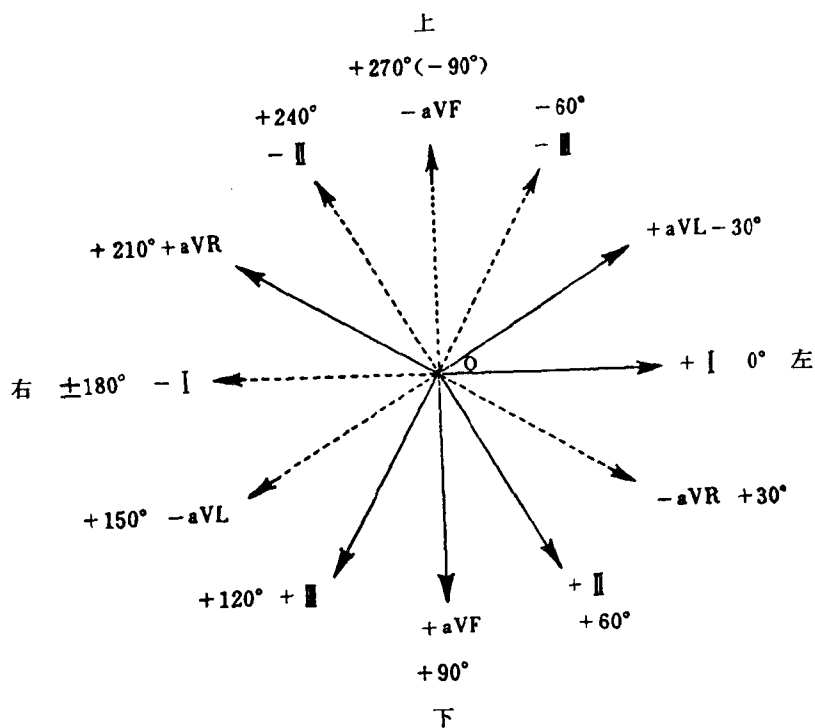


图 1-13 Bailey 六轴系统

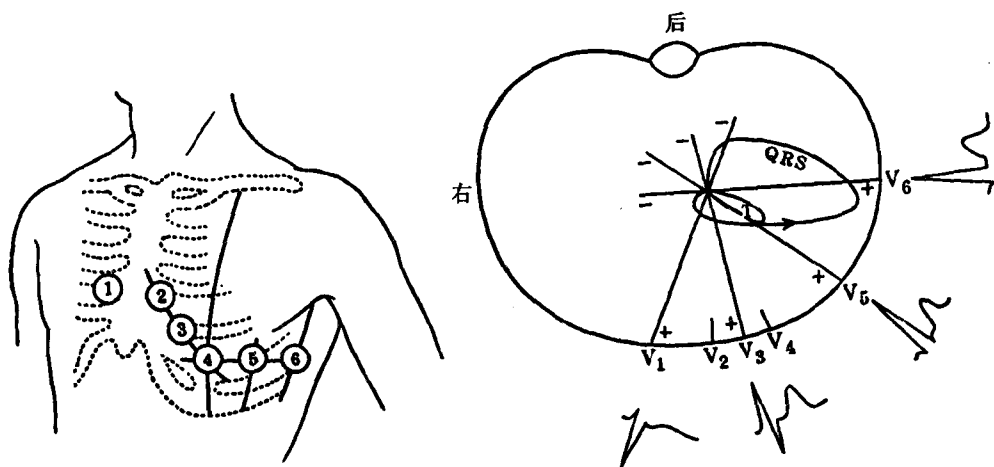


图 1-14 胸壁导联电极安放位置

2. V_2 导联 探查电极置于胸骨左缘第 4 肋间。
3. V_3 导联 探查电极置于 $V_2 \sim V_4$ 连线中点。
4. V_4 导联 探查电极置于左锁骨中线第 5 肋间。
5. V_5 导联 探查电极置于左腋前线与 V_4 同一水平。
6. V_6 导联 探查电极置于左腋中线与 V_4 、 V_5 同一水平。

