

临床心电图图谱

LINCHUANG XINDIANTU TUPU

主 编 李永安

副主编 罗素新 邓国兰

临床心电图图谱

LINCHUANG XINDIANTU TUPU ◆ —————

主 编：李永安

副主编：罗素新 邓国兰

编 委：（按姓氏笔画为序）

邓国兰 左 中 李永安 肖 骅 何 泉

何文一 罗素新 贾锋鹏 常 静 覃 数

图书在版编目(CIP)数据

临床心电图图谱 / 李永安主编. — 重庆: 重庆出版社, 2013.10

ISBN 978-7-229-07083-0

I. ①临… II. ①李… III. ①心电图—图谱
IV. ①R540.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 236243 号

临床心电图图谱

LINCHUANG XINDIANTU TUPU


主 编 李永安

副主编 罗素新 邓国兰

出 版 人: 罗小卫

责任编辑: 肖化化

装帧设计: 重庆出版集团艺术设计有限公司·卢晓鸣

 重庆出版集团 出版
重庆出版社

重庆长江二路205号 邮政编码: 400016 <http://www.cqph.com>

重庆出版集团艺术设计有限公司制版

重庆市蜀之星包装彩印有限责任公司印刷

重庆出版集团图书发行有限公司发行

E-MAIL: fxchu@cqph.com 邮购电话: 023-68809452

全国新华书店经销

开本: 787mm×1 094mm 1/16 印张: 24.5 字数: 350 千

2013年11月第1版 2013年11月第1次印刷

ISBN 978-7-229-07083-0

定价: 128.00 元

如有印装质量问题, 请向本集团图书发行有限公司调换。023-68706683

版权所有 侵权必究

前言

FOREWORD

心电图是临床常用的检查方法之一,除大、小便和血常规外,可能是第四大常规检查。

随着科学发展和社会的进步,医疗重心下移,心电图将广泛应用于各级医院,甚或到达社区医院。除专业心电图工作者外,各级临床医师都希望对心电图有一定了解。向如此广大人群推广心电图知识和应用,是临床工作者艰巨而光荣的任务。

在我国,以往众多有关心电图的图书中,往往多侧重于理论,然后引出相关的心电图。如此,往往都是典型的范例,然而,在心电图实际工作中,心电图的改变是十分复杂而丰富的,很多人学习了理论书籍后也难以适应临床心电图的工作。如能多阅读心电图,从实践中去获得有关知识也是十分重要的学习方法。

心电图,顾名思义是以图为主。本书想从另一角度,从实际的心电图着手,通过大量范例心电图的阅读和剖析,给予恰当合理的相关心电生理解释,把复杂的心电生理知识渗透于心电图之中。让读者像翻连环画一样阅读心电图,在愉悦的景况中获得丰富的心电图知识,正是我们编写本书的目的。

就目前心电图检查技术而言,它仍存在着一些缺陷,表现在以下几方面:首先,它仍然是体表心电图,是代表心脏传导和激动的综合向量,它不能充分、真实、客观、完全反应心脏电活动过程。在阅读心电图改变尤其较复杂的心电图改变,时很多是推测性的,这就是同一心电图有可能出现多种解释的原因之一。其二,在阅读

心电图时多采用目测,最多采用圆规,其可靠性和精确性较差,最常用术语是“大致”“基本”这些不确定的概念,即使使用圆规测量也可能有20mm误差。就是这小小的误差,加之心电生理性节律不规则性因素,就此引起心电图之不同解释,这也是可以理解的。其三,心电图形外观欠客观定量性评判,一些细小的波形,如P波改变、心房激动落在QRS-T波群之中,或逆传P的心电图改变都易被忽视而不去深究,这也是产生争议和易误诊的地方。第四,心电图自身的干扰、杂波、基线的飘移等都将影响心电图的解读。第五,心电图的最大用处是诊断心律失常,这是不可替代的。但在一些情况下它不能用于病因诊断,必须结合临床,在此情况下,既不苛求也不否定心电图的价值。

综上所述,在很多情况下,心电图的争议是在所难免的,本书涉及的内容也毫不例外。希望同仁们批评指正,提出真知灼见,共同推动心电图学科的繁荣与发展。

我们在编写本书的过程中,获得美籍华人明尼苏达州朱伟曦教授的鼎力支持。朱教授赠送的有关资料,使我们受益匪浅,在此致以衷心的感谢。

李永安

2013年4月于重庆医科大学



目 录

第一章 心电学基础知识	/1
第一节 心脏的解剖	/1
第二节 心脏电生理基础	/5
第三节 心电图基础知识	/11
第四节 分析心电图的步骤	/21
第五节 梯形图	/21
第六节 心电图的作用	/26
第七节 心电图的操作	/27
第二章 窦性心律	/30
第一节 窦性心律	/30
第二节 漫游性心律	/55
第三章 过早搏动	/56
第一节 房性过早搏动	/58
第二节 交界性期前收缩	/85
第三节 室性过早搏动	/97
第四章 心动过速	/111
第一节 窦性心动过速	/111
第二节 阵发性室上性心动过速	/113
第三节 房性心动过速	/122
第四节 室性心动过速	/130

第五章 预激综合征 /137

第六章 食道调搏 /151

- 第一节 测定窦房结功能 /152
- 第二节 测定房室结前传功能 /154
- 第三节 测定房室结双径路 /156
- 第四节 在预激综合征中的应用 /158
- 第五节 食道调搏在室上性心动过速的终止 /160

第七章 扑动 /164

- 第一节 心房扑动(I型心房扑动、II型心房扑动) /164
- 第二节 心室扑动 /176

第八章 颤动 /178

- 第一节 心房颤动 /178
- 第二节 心房颤动中宽QRS波的鉴别 /188
- 第三节 心室颤动 /189

第九章 传导阻滞 /191

- 第一节 窦房传导阻滞 /191
- 第二节 房内传导阻滞 /194
- 第三节 房室传导阻滞 /196
- 第四节 束支传导阻滞 /205
- 第五节 结间束阻滞 /214

第十章 房室肥大 /215

- 第一节 心房肥大 /215
- 第二节 心室肥大 /222

第十一章 急性心肌梗塞 /240

- 第一节 下壁心肌梗塞 /245
- 第二节 侧壁心肌梗塞 /254
- 第三节 前壁心肌梗塞 /255
- 第四节 急性右心室心肌梗塞 /274

第五节 后壁心肌梗塞 /279

第六节 心尖急性心肌梗塞 /287

第七节 附加导联 /291

第十二章 电解质紊乱和药物对心电图的影响 /293

第一节 高钾血症 /293

第二节 低钾血症 /305

第三节 血钙异常 /307

第四节 洋地黄类制剂 /309

第五节 三环类抗抑郁药物 /313

第六节 胺碘酮 /314

第十三章 起搏器心电图 /317

第一节 单腔心房起搏器心电图 /319

第二节 单腔心室起搏器心电图 /323

第三节 双腔起搏器心电图 /327

第四节 心脏再同步治疗的起搏心电图 /332

第十四章 宽QRS波心动过速的鉴别诊断 /334

第一节 宽QRS波心动过速的鉴别方法 /335

第二节 室性心动过速 /338

第三节 宽QRS波室上性心动过速 /351

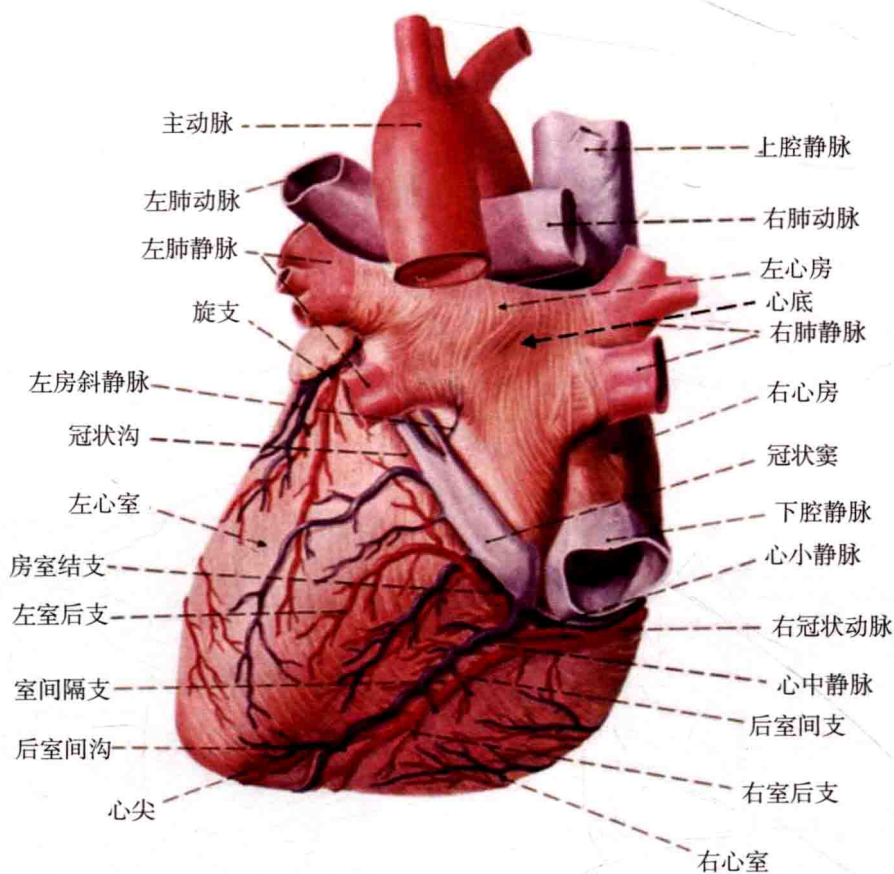


图1-2B 心脏外形后面观

心尖朝向左前下,心尖由左心室构成。由于心尖邻近胸壁,因此在胸前壁左侧第五肋间常可看到或触到心尖的搏动。

心底朝右后上,大部分由左心房,小部分由右心房构成,四条肺静脉连于左心房,上、下腔静脉分别开口于右心房的上、下部。在上、下腔静脉与右肺静脉之间是房间沟,为左右心房后面分界的标志。

心脏的前面为胸肋面,构成是右上为心房部,大部分是右心房,左心耳只构成其一小部分,左下为室部,2/3为右心室前壁,1/3为左心室。膈面贴于膈肌,主要由左心室构成。

心脏右缘垂直钝圆,由右心房构成,向上延续即为上腔静脉。左缘斜向下,大部分为左心室构成,上端一小部分为左心耳构成。下缘近水平,较锐,大部分为右心室,只心尖处为左心室构成。

接近心底处有横的冠状沟,绕心一圈,为心脏外面分隔上部的心房与下部的心室的标志。心脏的前面、膈面有前、后室间沟,为左、右心室表面的分界线。

三、心腔

心腔分为右心房、右心室、左心房和左心室(图1-3、图1-4)。

房间隔:分隔左右心房。室间隔:分隔左右心室。

房室瓣:三尖瓣、二尖瓣。

动脉瓣:肺动脉瓣、主动脉瓣。

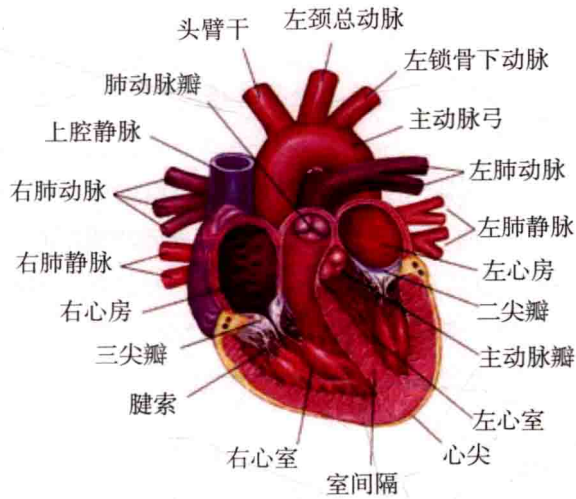


图1-3 心腔

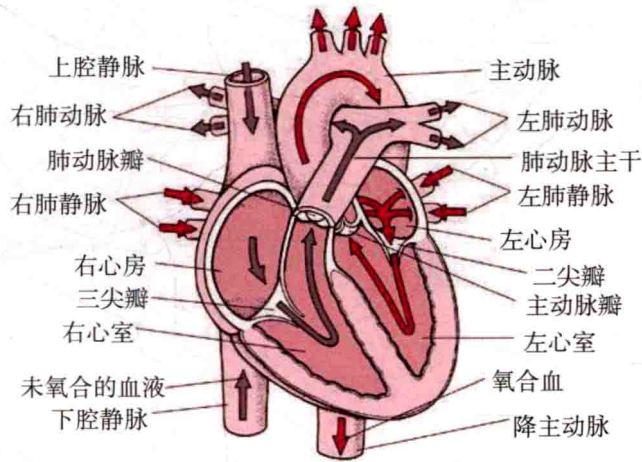


图1-4 血液的行走方向

四、心壁

心壁分成心内膜、心肌层、心外膜(图1-5)。

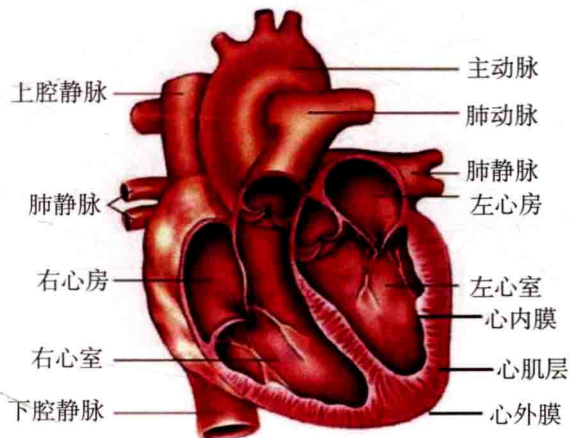


图1-5 心壁

五、心脏传导系统

心脏传导系统是指心壁内由特殊心肌纤维组成的传导系统,包括窦房结、房室结、房室束、左右房室束分支等(图1-6A、图1-6B)。

窦房结:位于上腔静脉与右心房交界处前方的心外膜深面,呈梭形。

房室结:位于房中隔下部右心房侧心内膜下,呈扁椭圆形,较窦房结小。

房室束:又名希氏束。从房室结发出,在室间隔肌部上缘分为左束支和右束支。

左束支:下行一段后分为左前分支和左后分支,分别又分为许多细小分支,形成浦肯野纤维。

右束支:较左束支细小,分为许多细小分支,形成浦肯野纤维。

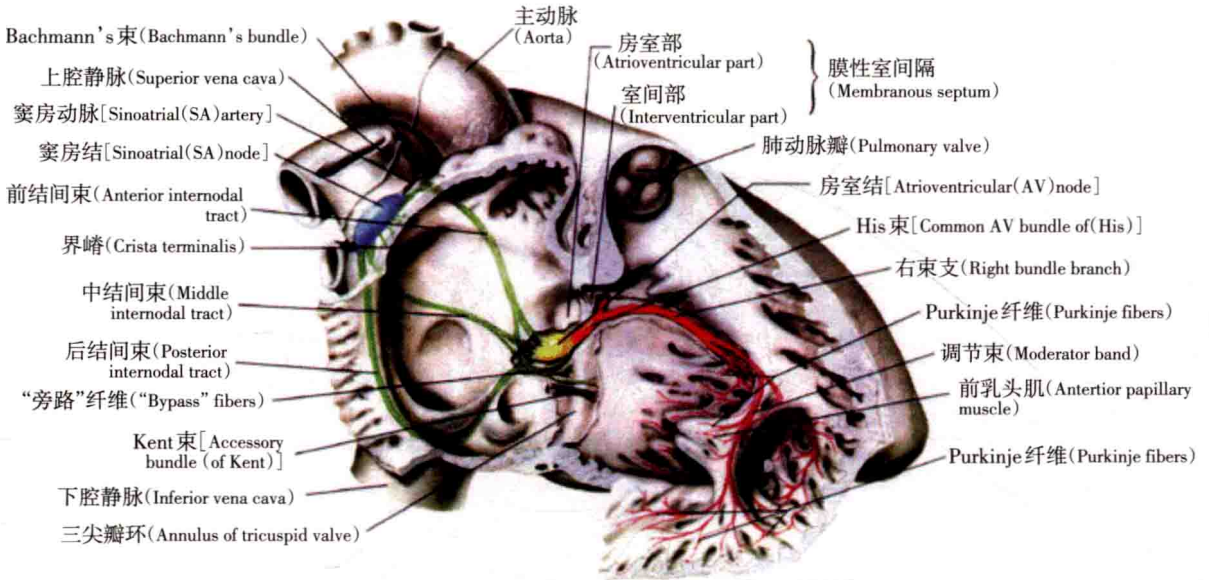


图1-6A 心脏传导系统右面

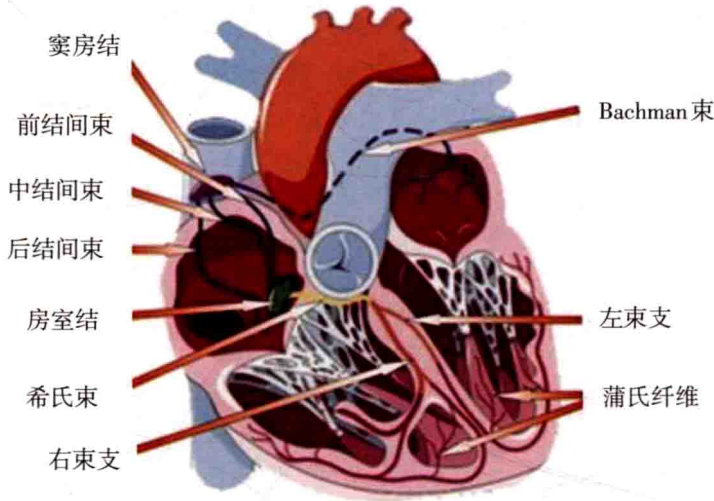


图1-6B 心脏传导系统正面

六、心的动脉

心的动脉:心壁由左、右冠状动脉的分支供血(图1-7,另参考图1-2)。

左冠状动脉:起于主动脉左冠窦,经左心耳与肺动脉根部之间向左行,分为左前降支和左回旋支。左前降支:沿前室间沟下行,绕过心尖切迹,终于后室间沟下部,与右冠状动脉的后降支吻合。左回旋支:沿冠状沟横行向左,绕心左缘至膈面;此外还发出窦房结支和房室结支。

左冠状动脉:主要分布于左心房、左心室、右心室前面的一部分、室间隔前上2/3和房室束的左束支。

右冠状动脉:起于主动脉右冠窦,经右心耳与肺动脉根部之间入冠状沟,向右行绕过心右缘,向下弯行,移行为后降支,沿后室间沟下行,终于后室间沟下部,与左冠状动脉的前降支吻合。右冠状动脉:主要分支动脉圆锥支、锐缘支、窦房结支及房室结支。

右冠状动脉:主要分布于右心房、右心室、室间隔的后1/3和左室后壁。

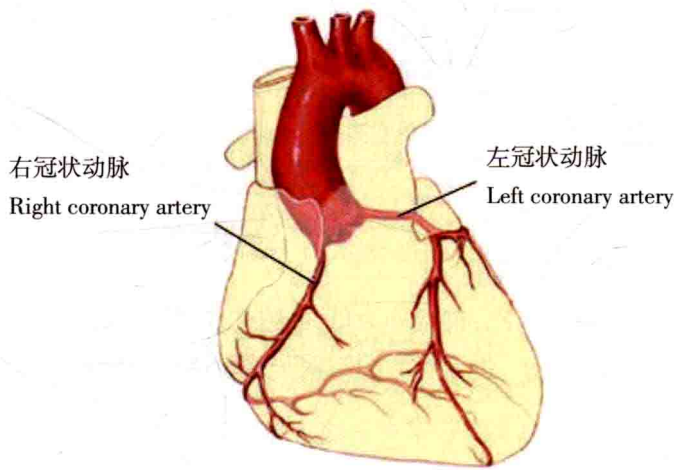


图1-7 心的动脉

第二节 心脏电生理基础

一、除极与复极

极化状态(图1-8):在静息状态时,心肌膜外呈正电荷、细胞膜内呈负电荷,细胞膜内电位比细胞膜外负-90mV,这就是“静息电位”。

除极(图1-9):当细胞膜表面受到一定强度刺激时,膜通透性发生改变,膜外的阳离子大量进入膜内,于是膜内的电位高于膜外,极化状态消失。

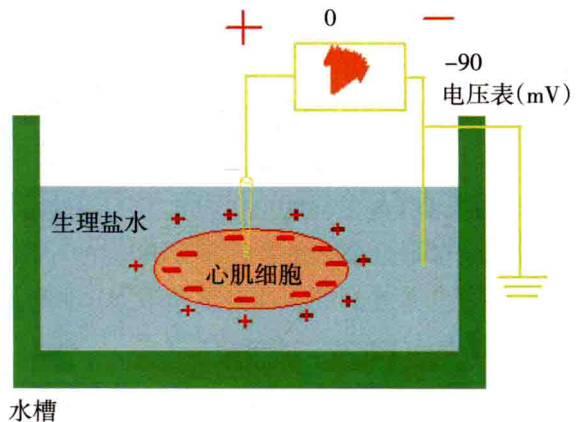


图1-8 静息电位 细胞膜内电位比细胞膜外负-90mV

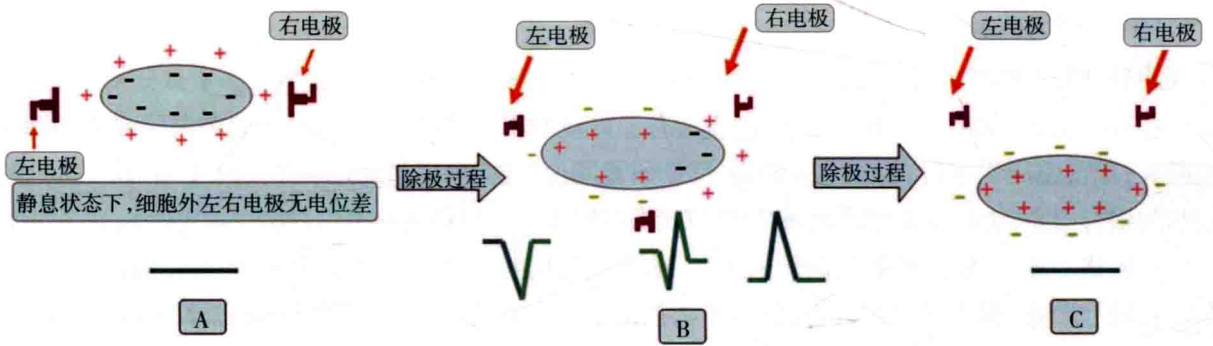


图1-9 除极过程,除极后极化状态消失

除极时单个心肌细胞的电生理:

就单个细胞而言,在除极时,先除极的电极位置为负,记录朝下的波;后除极的电极位置为正,记录朝上的波;若探测电极在细胞中部则记录出先下后上双向波形。

A图是静息状态时的细胞内外离子状态,细胞外为正,细胞外任何两点无电位差,记录是等电线即直线。

B图是除极时,先除极的电极位置为负,记录朝下的波;后除极的电极位置为正,记录朝上的波;若探测电极在细胞中部则记录出先下后上的双向波形。

C图是除极完后的细胞内外离子状态,细胞外为负,细胞外任何两点无电位差,记录是等电线即直线。

复极(图1-10):心肌细胞除极终了,进入膜内的阳离子移至膜外,膜内外的离子又恢复原来的排列,细胞又恢复原来的极化状态。

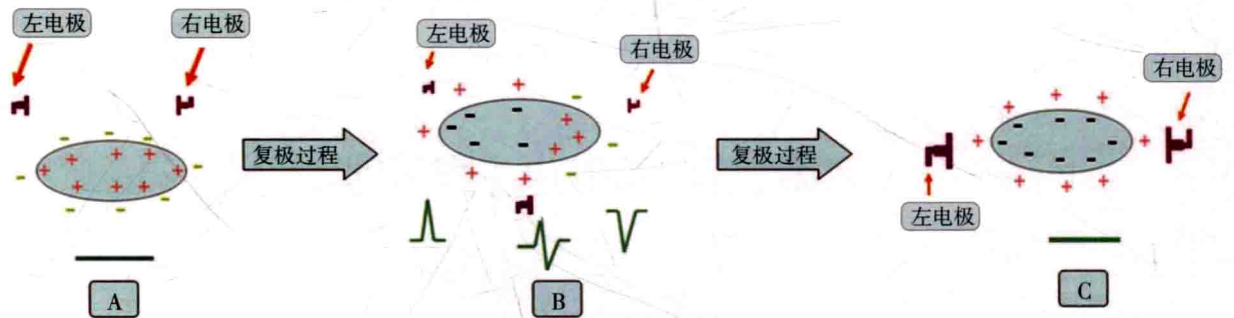


图1-10 复极过程,复极后恢复原来的极化状态

A图是除极完后的细胞内外离子状态,细胞外为负,细胞外任何两点无电位差,记录是等电线即直线。

B图是复极时,先复极的电极位置为正,记录朝上的波;后复极的电极位置为负,记录朝下的波;若探测电极在细胞中部则记录出先上后下的双向波形。

C图是复极完后的细胞内外离子状态,细胞外为正,细胞外任何两点无电位差,记录是等电线即直线。

复极时:单个心肌细胞,先除极的地方先复极,先复极的电极位置为正,同一个电极在复极时记录的波形与除极时相反。

二、心室肌动作电位

当心室肌细胞膜某点受刺激时,受刺激处的细胞膜对 Na^+ 的通透性突然升高,而对 K^+ 的通透性却显著降低,因此细胞外液中的大量 Na^+ 渗入到细胞内,使细胞内 Na^+ 大量增加,细胞内电位由 -90mV 突然升高到 $+20 \sim +30\text{mV}$ (跨膜电位逆转)。由激动所产生的跨膜电位,称为跨膜动作电位,简称动作电位。

0相(除极)(图1-11) 心室肌细胞激动后,膜表面变为负电位,膜内变为正电位,这种极化状态的消除称为除极。除极在动作电位曲线上表现为一骤升线,称为动作电位0相。0相非常短暂,仅占 $1 \sim 2\text{ms}$ 。

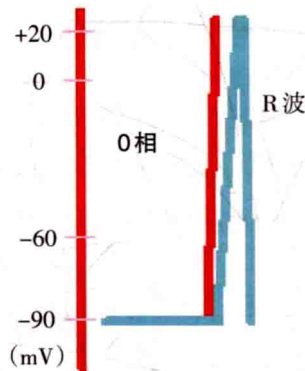


图1-11 0相相当于临床心电图的R波

1相(早期快速复极)(图1-12):复极时,细胞膜对 Na^+ 的通透性迅速降低,细胞膜对 K^+ 和 Cl^- 的通透性增大,引起 K^+ 的外流和 Cl^- 的内流,其中 K^+ 外流是主要的,因而细胞内正电位迅速下降,接近零电位水平,此时期称为动作电位1相,约占 $5 \sim 10\text{ms}$ 。相当于单极电图或临床心电图的J点。

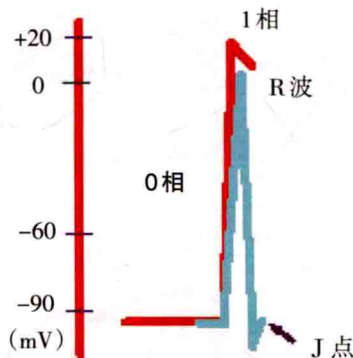


图1-12 1相相当于临床心电图的J点

2相(平台期)(图1-13):为缓慢复极化阶段。表现为膜内电位下降速度大减,停滞于接近零电位的等电位状态,形成平台。此期持续时间较长,约占 $100 \sim 150\text{ms}$,在膜电位低于 $-55 \sim -40\text{mV}$ 时,膜上的钙通道激活,使细胞外 Ca^{2+} 缓慢内流,同时又有少量 K^+ 外流,致使膜内电位保持在零电位附近不变。相当于心电图的S-T段。

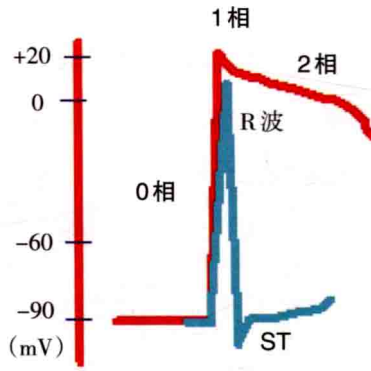


图1-13 2相相当于临床心电图的S-T段

3相(快速复极末相)(图1-14):此期复极过程加速,膜内电位较快下降至原来的膜电位水平,主要由于膜对 K^+ 的通透性大大增高,细胞外 K^+ 浓度较低促使 K^+ 快速外流。相当于心电图的T波,约占100~150ms。

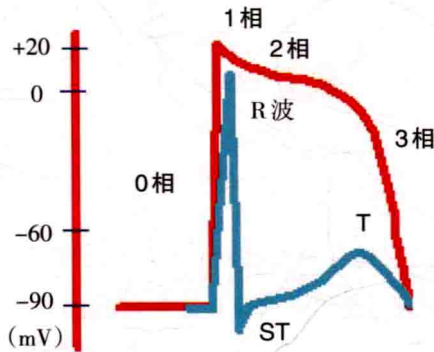


图1-14 3相相当于临床心电图的T波

4相(静息相)(图1-15):通过细胞膜上的钠-钾泵活动加强,使细胞内外的离子浓度差得以恢复至静息状态水平。相当于心电图T波后的等电位线。

从0相开始到4相开始的时间称为动作电位的时限,相当于心电图上Q-T间期。

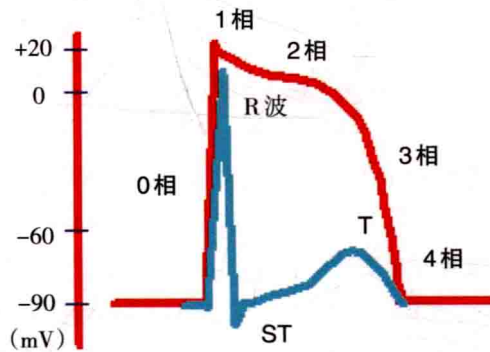


图1-15 4相相当于临床心电图T波后的等电位线

三、心肌组织的四大生理特性

心肌组织的四大生理特性分别是：自律性、兴奋性、传导性和收缩性。自律性、兴奋性、传导性是心肌的电生理特性。收缩性与心肌机械收缩有关。

(一)自律性

亦称自动节律性,它包括自动性和节律性,指心肌在不受外界刺激的影响下能自动地、规律地产生兴奋及冲动的特性。心房肌和心室肌细胞一般不具有起搏功能,称为工作心肌细胞。起搏细胞常成簇存在,构成起搏点(pacemaker)。

1. 有起搏细胞的部位有窦房结、冠状窦区、心房传导组织、房室交界区、希氏束、束支和蒲肯耶纤维等。

2. 自律性以窦房结为最高,正常频率为60~100次/分;心房正常频率国内认为50~60次/分,国外一些文献报道为70~80次/分;房室交界区正常频率为40~60次/分;希氏束以下仅25~40次/分。正常情况下窦房结起搏点频率最高,故窦房结节律为正常心脏的主导节律,称为窦性心律。

3. 异位起搏点:当窦房结以外异位起搏点自律性异常增高,其频率超过窦性频率,则可取而代之成为主导节律而形成主动性异位节律,即出现期前收缩(早搏)或异位心动过速。若是由于窦房结的自律性降低或停搏,或激动虽按时发生,但因传导阻滞无法下传时,房室交界区或更低部位的潜在起搏点便取而代之形成被动性异位节律(保护性机制),即出现逸搏或逸搏心律。

(二)兴奋性

1. 定义:心肌细胞对受到的刺激作出应答性反应的能力称为兴奋性或应激性。

2. 兴奋性分期

(1)绝对不应期:心肌细胞一旦产生动作电位,在一段时间内,即或给予强于1000倍的刺激也不能使其产生反应,称为绝对不应期。换句话说,心肌产生一个动作电位后,在一段时期内,不会很快产生另一个动作电位。

在绝对不应期之后至膜电位复极至 -60mV 左右的这段时间里,给予比阈值强大的刺激能使心肌产生局部兴奋,但不会引发动作电位,这个局部电位不能扩布至远处,但可以对其他电位造成干扰或影响。

(2)有效不应期(图1-16):动作电位0相除极开始至膜电位复极至 -60mV 这段时间内,心肌不会在另一个刺激下产生动作电位,这段时期就称为有效不应期。

绝对不应期只是有效不应期的一部分,因此,有效不应期略长于绝对不应期,两个概念要分清。

房室结有效不应期相当于心电图上P波的波峰到T波的波峰;心室有效不应期相当于心电图QRS波起点至T波的波峰。

(3)相对不应期(图1-16):动作电位从 -60mV 复极到 -80mV 的这段时间内,强于阈值的刺激可以引起一个动作电位,称为相对不应期。在此期里,越靠近有效不应期,即相对不应期的早期,心肌兴奋性越低,引发动作电位所需的潜伏时间越长,产生的动作电位振幅越低,0相除极速率越慢,传导速度越慢,扩布越慢。

房室结相对不应期及心室相对不应期相当于心电图上T波的波峰到T波的结束,有U波者在U波的结束。

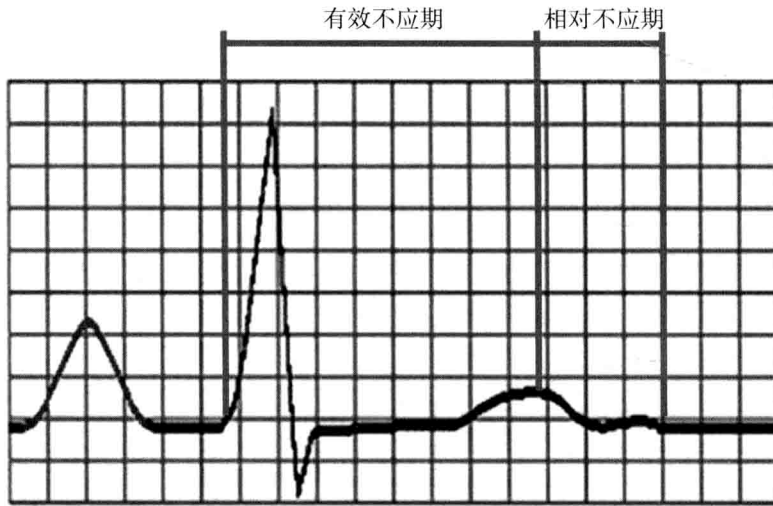


图 1-16 心室有效不应期及相对不应期与心电图的对应关系

(4)易损期(图 1-17):相对不应期早期,心脏各部分的复极程度不一,即兴奋性恢复程度不一致,在此期给予刺激,易形成折返激动引发心律失常。

心房和心室均有易损期。心房易损期在 R 波降支中,心室易损期在心电图 T 波顶点前后约 30ms。心房易损期内遇到刺激容易诱发心房颤动;心室易损期遇到刺激则易发生心室颤动,例如 R-on-T 型室性早搏引发心室颤动。

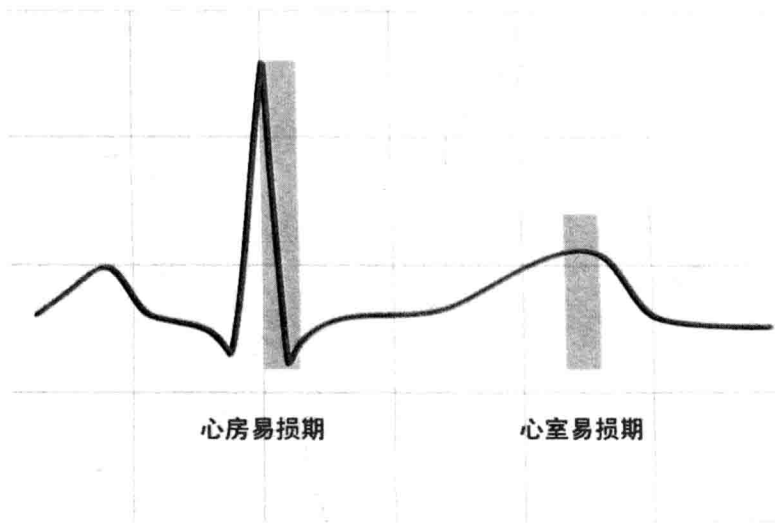


图 1-17 心房和心室易损期

(5)超常期(图 1-18):动作电位从 -80mV 复极到 -90mV 的这段时间里,大多数钠通道已恢复,同时阈电位-膜电位间距较完全复极时低,因此小于阈强度的刺激也能引起动作电位。

与相对不应期一样,超常期产生的动作电位仍是在膜电位恢复不全时产生,动作电位振幅与 0 相传导速率仍然低于正常,故传导速度也慢于正常。超常期相当于心电图 T 波之后 U 波的初期。