

1. 心电图的节律与图形

1.1 心电图节律 节律是指控制心脏电活动的起源部位。正常的心脏节律（心律）的电活动起源于窦房结，称为窦性心律。正常时窦房结的频率 60~ 100 次 / 分钟（bpm）。超过该频率称为窦性心动过速，低于该频率则为窦性心动过缓。除窦房结以外的心房、房室结、心室都有频率不同的自搏节律和部位，这些自搏节律点称为异位节律点。

1.2 心电图图形与各波的命名 解剖学的心脏分为 4 个腔，左、右心房和左、右心室。由于两个心房同时收缩，两个心室也同时收缩。因此，从电活动的角度可把心脏看成两个腔：心房间和心室腔。

心房肌质地小、壁薄，除极时产生的电位变化小，心电图记录的电位较低矮称为 P 波。心室肌质地大、壁厚，心室除极时产生的电位变化大，心电图记录的电位振幅较高称为 QRS 波。心室肌除极后恢复到静息状态的过程称为复极，形成心电图的 T 波。

心电图研究早期，Einthoven 将心电图的各波用英文字母表示：P 代表心房除极波，Q、R、S 都代表心室除极波，统称为 QRS 波群。其中 Q 波为 QRS 波群中的第一个负向波，R 波为一个正向（直立）波，R 波之后的负向波称为 S 波。QRS 波最前部分可以有 Q 波，也可以无 Q 波。S 波和 T 波之间的部分称为 ST 段。U 波位于 T 波后 0.20~ 0.40s 的低而宽的波形，形成机制不清（图 1）。

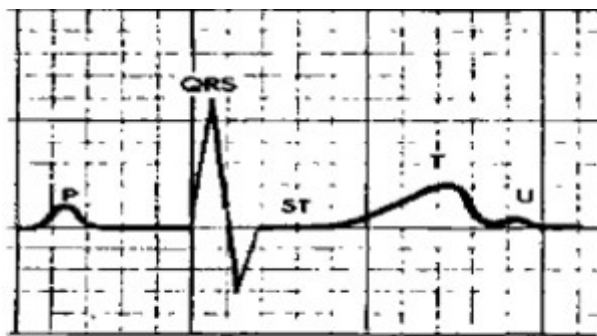


图 1 心电图各波名称

2. 心电图各波的时限与测量

2.1 心电图各波时限和间期 心电图除了 P、QRS、T 波及 ST 段外，还有电活动经过心脏不同部分传导、扩布所需时间的间期。例如：PR 间期、PJ 间期以及 QT 间期等，测量心电图各波时限及间期是了解心脏电活动最直接的方法（图 2）。

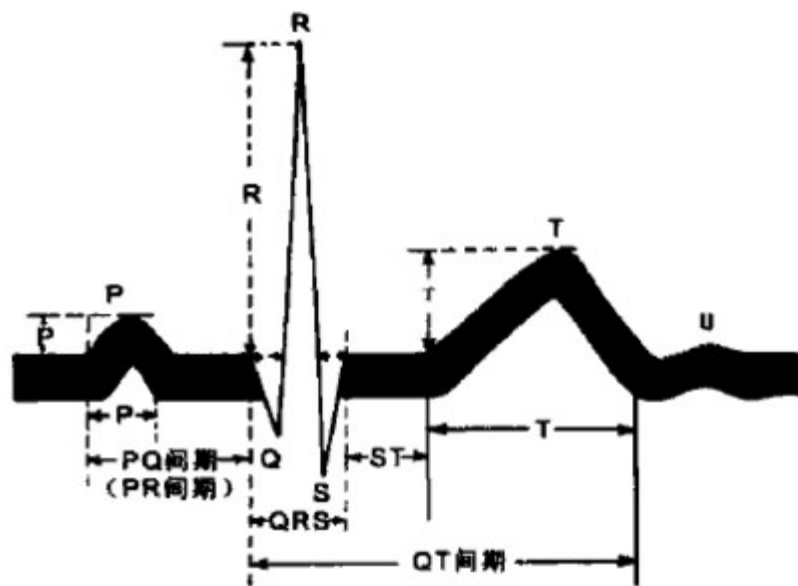


图2 心电图测量示意图

2.1.1 P波时限 心房肌除极时间, 正常值 0.11 秒。

2.1.2 QRS波群时限 电活动通过心室肌传导与扩布的时间。正常值 0.06~ 0.10s (即 2~ 3 个小方格)。心室出现传导异常时 QRS 波时限增宽。

2.1.3 PR间期 P波起点到 QRS波起点。正常 PR间期值 0.12~ 0.20s, 相当于 3~ 5 小格。该间期是心房开始除极和激动在房室结延迟传导的时间。

2.1.4 PJ间期 从P波的起点到QRS波的终点 (J点), 是心房除极、房室结传导和心室除极时间, 正常值<0.26 秒。

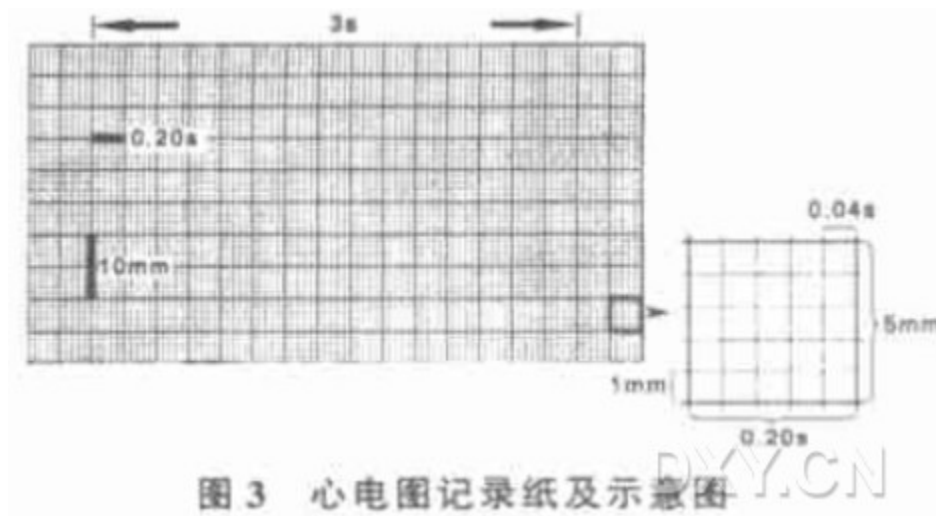
2.1.5 QT间期 QRS波起点到T波结束, 代表心室除极和复极总时间。由于QT间期长度随心率变化而改变, 因此, 临床应用校正的QT间期 (QTc) 消除心率的影响, 正常值< 0.44 秒。

2.1.6 PP间期 第1个P波起点到第2个P波的起点, 该间期代表2次心房除极间隔时间, 通过该间期可计算出心房频率。

2.1.7 RR间期 第1个QRS波起点到第2个QRS波的起点的长度, 该间期代表2次心室除极间隔时间, 通过对该间期的计算可得出心室率。

2.2 心电图记录与测量 为了便于了解心脏电活动, 对心电图各波及各间期的测量成为心电图的关键, 为此, 心电图记录使用统一标准的心电图纸, 其横向 (长度) 代表时间, 用秒 (s) 表示, 纵向 (宽) 代表振幅高度, 用毫伏 (mV) 表示。心电图纸印有两种正方形, 每个大正方形内有 5 个小方格, 每个小方格的边长 1 mm, 时间代表 0.04s, 振幅代表 0.1mV。以此类推, 大方格为 5 m

m，代表 0.2s 的时间和 0.5mV 的振幅。横向的 5 个大格则代表 1s（图 3）。测量心电图时，根据各波所占有的小格的数量推算出时限和振幅，图 4 中的 PR 间期长度占 4 个小格（ $0.04s \times 4 = 0.16s$ ），该图的 PR 间期 0.16 秒。还可根据描记的 P 波或 QRS 波与大方格的比例，计算出心率。例如：计算心室率时，每 5 个大方格出现 1 次 QRS 波，即 RR 间期 1.0 s（1000ms），心室率 60bpm（次/分）。每 4 个大格出现 1 次 QRS 波，即 RR 间期 0.8s（800ms），心室率 75 bpm，依次类推。也可以应用公式计算：心率 = $60000 \text{ (ms)} / \text{RR 间期 (ms)}$ 。例如： $60000 / 800 = 75\text{bpm}$ 。



心电图记录时应该注意:

- ①为防止肌肉震颤引起心电图伪差，病人必须平卧并全身放松;
- ②连接肢体导联电极及导线，确定连接正确;
- ③做心电图机 1mV 的标记;
- ④记录 6 个标准肢体导联心电图;
- ⑤记录 6 个胸前导联心电图;
- ⑥每个导联记录 3 个或 4 个周期，心律失常时记录时间应适当延长。

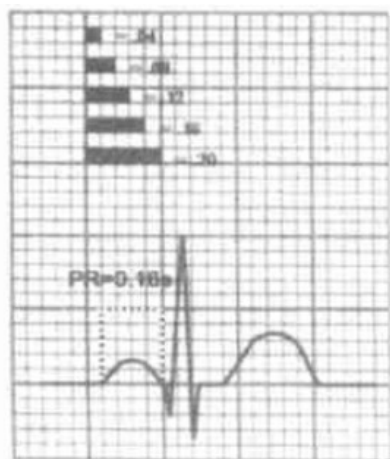


图 4 心电图 PR 间期测量
与计算方法

3. 如何阅读和诊断心电图

3.1 阅读心电图的方法

3.1.1 通读心电图, 注意记录的心电图是否为 12 导联心电图, 如果记录导联不完整可影响心电图的最后诊断。

3.1.2 判断各导联连接是否正确, 最常见的错误是将两上肢导联线连接颠倒, 使 6 个肢体导联的心电图图形酷似右位心改变, 导联心电图各波 (包括 P 波) 倒置, 但胸前导联却无右位心的特征性改变。

3.1.3 观察各导联 P 波形态、极向、时限和频率是否正常, 重点为 II、II、a vR、avF、V1 导联, 正常时为窦性心律, 否则为异位心律。

3.1.4 测量 QRS 波时限、极向和振幅高度, 这些测量值均在正常范围 (0.06~0.10s), 即心电图正常, 否则为异常。注意测量 QRS 波时限应选择 12 导联中最宽的 QRS 波测量。

3.1.5 测量 PR 间期长度, 其短于 0.12s 或长于 0.20s 均为异常。

3.1.6 观察并测量 ST 段 T 波, ST 段压低、抬高超过正常值均为异常。T 波低平、倒置也视为不正常。

3.2 心电图诊断步骤与报告内容 目前对心电图诊断与报告的基本内容按一定顺序进行, 在阅读和解释心电图时, 应就心电图上可看到的所有表现进行分析与描述, 主要包括:

3.2.1 基本心律: 确定心电图的基本心律为窦性心律, 还是异位节律, 并确定心率。

3. 2.2 传导间期： 测量 PR 间期、ST 段、QT 间期， 标出具体数值。

3. 2.3 心电轴： 测量 QRS 波电轴。

3. 2.4 描述 QRS 波时限、形态。

3. 2.5 描述 ST 段和 T 波。

总之，在阅读、分析心电图时，应仔细测量各波及各间期的时限，认真分析节律与波形改变的原因，才能做出最后正确诊断。