

心电图测量标准化图解

方炳森 雷国天 朱力华 主编

天津科学技术出版社

●心电图标准规范化用书●

心电图测量标准化图解

主 编 方炳森 雷国天 朱力华

 天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

心电图测量标准化图解 / 方炳森, 雷国天, 朱力华主编. —天津: 天津科学技术出版社, 2011. 7
ISBN 978-7-5308-6437-1

I. ①心… II. ①方… ②雷… ③朱… III. ①心电图—图解 IV. ①R540.4-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第138275号

责任编辑: 焦美红

责任印制: 王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人: 蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话 (022) 23332397 (编辑室) 23332393 (发行部)

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

天津午阳印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 9.25 字数 212 000

2011 年 7 月 第 1 版第 1 次印刷

定价: 39.00 元

编者名单

主 编 方炳森 雷国天 朱力华

副主编 陈 熔 朱 娅 朱 萍 陈 章

编 委(以姓氏笔画为序)

丁嘉红 方炳森 朱 娅 朱 萍

朱力华 齐治平 吴 斌 陈 华

陈 章 陈 熔 赵世豪 雷国天

内 容 提 要

心电图学这门诊断学科是由众多数据来体现的,数据必须由测量来完成,没有测量就没有这门学科。测量由方法学作为指导,必须有标准的规范化,不能各行其是。以往各种诊断学、心电学书刊对其讨论不多,常常一笔带过,存在不少问题。

美国心脏协会临床心脏病分会心电图与心律失常委员会、美国心脏病学会基金会、心律协会撰写和审核了AHA/ACC/HRS的《心电图标准化和解析的建议》(2009)。其中也涉及心电图测量的一些原则性问题,但测量的许多细节没有也不可能作出规定和建议。对于以往测量中出现的问题,也没有必要作示范性的举证。然而,这恰恰是十分重要,无法回避的。

在以往测量中,大多讨论单个心搏的测量,这是测量的基础,当然是十分重要的。在讨论到心律失常(这是心电学诊断的强项,尚无其他方法可以与其相比或替代)时,要做一些连续性测量。在这种序列测量中,涵盖了许多测量技巧和方法,这也是心电人员工作中的难点所在。本书凭借编者数十年的分析经验,上升到方法学角度对测量作介绍。由众多实例展示,通过具体图例的示范,使读者对测量方法有所领悟。以图来解析测量方法,并从“正”“反”两方面作说明。本书提出的“同源下传配对律”(附录8)、P波坐标定点法判断三度房室阻滞(附录10)、不同心搏间距的序列组合分析法(附录11)属国内首创。

本书除了对单个心搏的测量作标准的规范化测量解读外,着力于心律失常的测量;读者可以按照所见到的图片中单源或多源心搏存在的情况,从序列的“提前”“滞后”形式的不同,查找到书中相应内容,检索出对应的测量方法,有助于读者的分析,进而得出确切的诊断。

导读(如何使用本书)

* 第一、二、三章是最基础的内容,应该首先阅读;已有基础者,可用较快速度浏览一遍,对照已有的认知进行对比分析,去粗取精、去伪存真,进而达到由此及彼、由表及里的目的。

* 完成上述步骤后,将附录 1 中有关四级定位的内容仔细阅读、深入理解,分别对四种起源的 P 波、QRS 波群、P-R 间期各自的共同点与差异点作深入理解、横向比较,特别是要深入理解“同源下传配对律”(附录 8)。这对于掌握房室传导关系和定位有重要作用。

* 最后阅读第四章(心律失常时序列测量),此章分为单一起源心搏的序列测量与两种以上不同起源心搏的序列测量。列举了各种常见的心律失常,读者在临床上遇到疑难图例时,首先要按照“四级定位”(附录 1)判定是一种还是两种以上起搏灶,然后分别检索本书相应章节,逐一展开。对于各种名词、心电表现,可以通过检索书末主题词检索,快速查到书内的“叙述”。

* 没有测量规则不行,有规则不执行的话,比没有规则更糟;规则一定要遵循,当然也可以改进、创新,只有言之有理,科学才会进步。有规则就一定会有例外,例外常常是创新的契机。

* 序列是广义的图形,不要将图形特点限定于某个心搏,只有从全部心搏的序列(特别是 12 导联同步记录)角度着眼,才会真正认识图形的本质所在。

序 言

在美国心脏协会（AHA）倡导下，AHA 临床心脏病分会心电图与心律失常委员会、美国心脏病学会基金会（ACCF）、心律协会（HRS）组织了 30 位权威专家撰写和审核了 AHA/ACC/HRS 的科学声明，即《心电图标准化和解析的建议》（2009）文件，并得到国际自动化心电图协会（ISCE）的认可。可以这么认为，这是心电发展史上具有里程碑意义的重要事件。

心电图如何达到国际化，靠人工测量是难以想象的。测量技术的自动化是达到国际化平台最基本的要件。目前，由自动化完成诊断报告的数字信号采集及计算机处理技术已经比较成熟，如何统一操作和解析就成为当务之急。

自动化的进程大势所趋，它建立在操作者测量技术的基础之上，如何对测量方法规范达到标准化，其方法学基础又有哪些内涵和界定，这是最根本的。

鉴于目前各个不同厂方所采用的心电参数不同，自动化测量系统互有差异，依然需要临床人员审视自动化诊断的报告结果，这种审视必然要依赖对测量方法的掌握。加上广大基层医疗单位还有众多非自动化诊断的仪器，人工测量仍然不能或缺，在心电诊断上依然有其重

要的地位。

诚如 AHA/ACC/HRS（2009）联合声明中指出的“心电图的计算机解释依然是心电图工作者的辅助工具”。主要工具是什么呢？还是人们思维的外在表现——把握好测量方法学。自动化测量的软件编程仍然要依赖人工测量。

古希腊数学家、哲学家毕达哥拉斯说“万物皆数”“数是万物的本质”，国人常讲要“心中有数”，可见“数”十分重要。

“数”要由测量来实现，没有测量“数”便变得空洞虚幻。只有通过可操作的测量，才能实现“数”的存在，没有测量就无法显示出“数”。然而测量方法不规范，没有标准化制约，便会“失之毫厘，谬以千里”。心电图是一门充满了“数”的学科，时限、振幅就是它最基本的两个方面，在此基础上拓展出不少数值标准。不通过测量、没有“数”的内容，无法想象心电图会是什么样子。

世界上任何科学原理都是通过各种可操作的环节去实现理论的“实证”，“数”是其中的重要中介，测量也就成为可操作性的重要内容。就这个意义上讲，“没有测量便没有科学”并不过分。操作上标准化规范的重要性，不言而喻！

遗憾的是,在心电图最基本的测量方面,正规教科书常常是一笔带过,似乎无更多内容可言。有人讲,测量图形一看就会,测量中的诀窍是无师自通的,有的“只可意会,不能言传”。然而,我们发现心电图的测量中还有不少错误或不足,连不断再版至今已有三十余年、被誉为“世界心电图名著”、译成十余种文字、英文版印刷总数超过 30 万册者也有不尽如人意之处,误导着初学者。该书中竟然也没有测量方法的具体介绍。

本书是一本初入门者的读物,以图解方式展示具体测量方法,本着“少讲多做(以图讲解操作)”的原则,希冀对读者能有所帮助。本书主要从测量层面作说明,有时也联系一些其临床价值,但心电改变的临床价值、不少指标的不同评估虽然是极其重要的,但不是本书的主题,希望读者参考有关书刊。

在美国心脏病协会心电图解读委员会任职多届的 Phibbs BP 认为,“心电图是一门关乎生死的基本技术”,“住院医师、主治医师在职业生涯中从未接受过正规的心电图培训”,“是他们很痛心的抉择”。心电图分析又是一门高难度的技术(Catalano JT)。Fisch C 指出:“心电图的复杂性远远大于其他为单一目标而开发的实验室检查。它的复合波形可一致地或不一致地受多种生理、病理和解剖变化的影响,既非不可能,却又很难以单一因素解释某一特定心电图异常。”诚然,心电图也有它的局限性,但 Fisch C 明确地指出:心电图的固有不足极少妨

碍其对心律失常,甚至是最复杂的心律失常所作出的正确分析。

知识让人“求实”、逻辑让人“求是”。在学习心电知识的过程中,要从逻辑原理上去理解、把握,心电学是逻辑推理性极强的学科,学一点逻辑知识十分必要。两者的结合就会达到“实事求是”。本书中对“同源下传配对律、P 波坐标定点法判断三度房室阻滞、不同心搏间距的序列组合分析法”的提出便是例证。

测量技术的自动化、标准化计算机处理,需要生物工程技术人员的通力合作方可实施。有鉴于此,本书由上海群天通用电器有限公司参予,共同编写,供业内同仁采用。

应该感谢所列参考文献的作者为本书的写作提供了实例素材,更要感谢《实用心电学杂志》编辑部同意引用历年杂志发表的资料。

本书的顺利出版,要感谢天津科学技术出版社的领导以及焦美红主任,感谢他们对本书的大力支持!

当然,本书仅仅是为测量标准规范化提供的建议文本,只是“一家之言”,错误在所难免,欢迎广大读者不吝指正。

方炳森 雷国天 朱力华
2011.4

目 录

第一章 总论	(1)	一、单个心搏波形	(13)
第一节 方法决定诊断	(1)	二、导联系统和波形	(13)
第二节 方法的可操作性	(4)	第二节 P波	(15)
第三节 方法一定要实践	(5)	第三节 Ta波	(17)
第四节 同步记录对心电分析方法带来的重大影响	(6)	第四节 P-R间期	(19)
第五节 技术处理对测量的重要性	(7)	第五节 QRS波群	(20)
一、描记时的技术处理	(7)	一、QRS波群中各波命名原则	(20)
二、药物处置	(8)	二、关于外文字母大小写的两种意见	(22)
三、放大复印	(8)	三、Q波	(22)
四、重叠法	(8)	四、R波	(23)
五、测量多个P-P(或R-R)间距进行比较	(9)	五、J波	(24)
第二章 测量方法总则	(10)	六、P-J间期	(25)
第一节 单个心搏的模式图	(10)	第六节 ST段	(26)
一、模式心电图可分为两个方面测量	(10)	第七节 T波	(28)
二、振幅和时限的组合指标测量	(11)	一、方向	(28)
第二节 序列的测量	(11)	二、形态	(30)
第三章 单个心搏的测量	(13)	三、T波正常值	(30)
第一节 概述	(13)	四、T波峰末间期(Tp-Te间期)	(31)

第八节 QT 间期	(31)	第四节 其他	(117)
第九节 U 波	(33)	一、宽 QRS 波群心动过速	(117)
第十节 心电轴的测定	(35)	二、窄 QRS 波群心动过速	(118)
第四章 心律失常时的测量	(38)	附录	(119)
第一节 概述	(38)	附录 1 四级定位模式	(119)
第二节 同一起源心搏的序列测量	(40)	附录 2 正常成人心电图数值参考图	(120)
一、窦性节律	(40)	附录 3 心动周期、心率与 QT 间期正常最高值对照表	(121)
二、房性节律	(51)	附录 4 正常 P-R 间期最高值上限表	(122)
三、房室交接区节律	(52)	附录 5 不同年龄儿童 P、QRS、T 波额面平均电轴	(123)
四、室性节律	(57)	附录 6 平均额面 QRS 波群电轴数值及分类	(124)
第三节 两种以上不同起源心搏的序列测量	(59)	附录 7 不同心率时 QT 间期的正常值图	(125)
一、提前心搏	(59)	附录 8 同源下传配对律	(126)
二、滞后心搏	(78)	附录 9 等传间歇整数倍律	(127)
三、双重心律	(88)	附录 10 P 波坐标定点法判断三度房室阻滞	(128)
四、融合波	(101)	附录 11 不同心搏间距的“序列组合”分析法	(130)
五、室内差异性传导	(114)	参考文献	(132)
六、游走心律	(116)	索引	(133)

第一章 总 论

心电图是以图形展示给人们的一门学科,但图形必须转化为符号、数字,并辅以文字说明,才能进行交流并传承下去。这种转化是从具体图形出发加工提升的,这种加工应该反映客观事物本质。但也可能出现失误,例如未认出心电图特殊有价值的波形,或者测量上发生错误。学习者不能只从文字叙述中被动接受分析,还要有自己敏锐的观察力和独立思考的能力。对于用符号来表达图形,用数值来反映图形时,必须要对符号、数值的内涵规定性有正确的把握。熟知的P波、QRS波群、U波便代表心房除极、心室除极、电机械的情况,判断失误会导致对符号的误用

或数值的误测,至于对具体形态的直立、倒置、双相(先正后负、先负后正)的文字描述比较容易把握。用英文字母及其大小写来表达QRS波群中各波形态之相对大小(如qRs、QR、QS、rS及“M”型等)都有其特定内涵,尽管其只具有相对意义,并不指明其振幅的绝对值,但也有一定的规定性。这些符号的应用,对于人们学习、表述和写作都是十分必要的。如何正确使用符号、怎样正确测定数值、测定数值有无技巧及应该注意什么都是值得关注的问题。这些应该属于心电图分析中的方法学问题,业内作为专项讨论的不多,却十分重要。

1

第一节 方法决定诊断

诊断的过程是对原始素材(症状、体征、客观检查结果)作“去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里”的逻辑加工后得到的。这一过程便是方法,因此,方法决定了诊断。

作为心电图诊断,便要对心电图形进行分析、论证,取得图形特征、数字资料,再结合心电图的各种诊断标准,进行比对核定。各种具体数值,要靠测量去获得,其精度、准确性受制于描记仪器的质量及录图时的条件(有无干扰、增益大小、走纸速度、阻尼状况等),更取决于分析者的知识水平、视力、经验等情况,说“没有测量便没有心电图”并不过分。

测量方法是获取数据的关键,其规范化非常重要。不能仅仅手把手地随意告知:“就这样去量。”似乎测量无理论可讲,无原则可循,不需花更多功夫作讲解。殊不知,不从“测量原理”“发病机制”角度讲解测量方法,只能是“知其然”而不知其“所以然”。即使表面上看“会测量了”,也只能“事倍功半”。例如,为什么对于“代偿间歇”必须测量期前收缩前后的P-P间距,而不是测量期前收缩前后的R-R间距?可惜,在这一点上连国外颇有影响的心电图书刊都发生错误(见图1-1)。

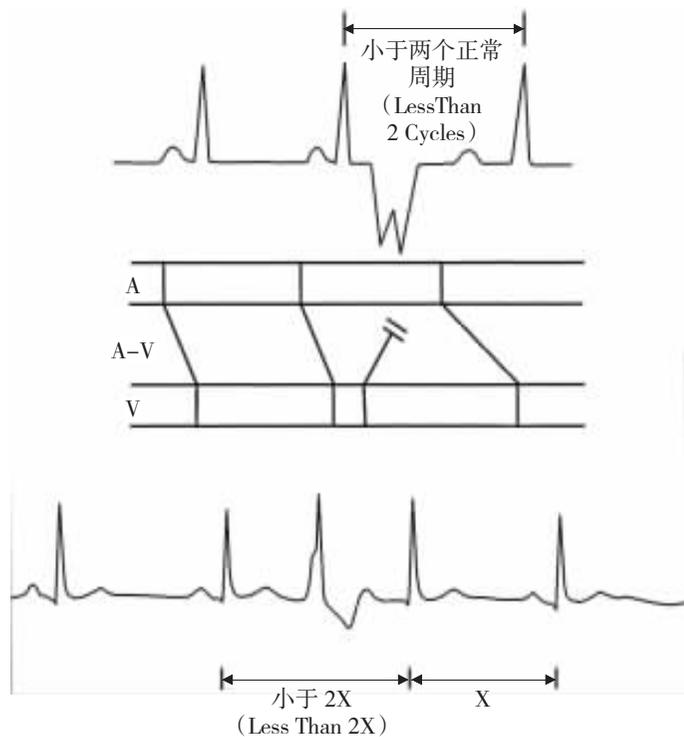


图 1-1 代偿间歇的不正确测量

图 1-1 引自 Steine E.《心电图快速分析》一书,上面示意图中“ \longleftrightarrow ”指向两个 QRS 波群的“R”尖峰,下面原图“ \longleftrightarrow ”又代表 QRS 波群的起始部,可见原作者对测量方法所取的随意性状态,无一定章法。国内也有不少书刊犯有类似的错误。懂得了这是指“期前收缩是否对窦房结发生影响,是出现代偿间歇完全与否”的机制,就只能测量 P-P 间距而不是测量 R-R 间距。不能授人以

“鱼”,应该授人以“渔”。测量方法大有研讨必要,不是无理论指导的纯经验技艺。

有人不无夸大地说,心电图的诊断是“量”出来的。这并不排斥诊断者知识底蕴的重要,只是强调“测量”的重要地位。事实上,测量动作是测量者知识水平的外化(外在表现),何以对代偿间歇不是测量 R-R 间距而只可以测量 P-P 间距,便是基于测量者对代偿间歇机制的理解。

再如,对于并行收缩如果明白了它可以“以逸搏的滞后”形式显示,便不会“只是从期前收缩中寻找并行收缩”。至于夺获也可以“滞后”地出现,那么,也不会只是对提前者去求证是否夺获了。经验丰富者并不一定循规蹈矩地按常规方法去测量(如对复杂心律失常按照先分析 P 波规律性,再分析 QRS 波群的序列特征,最后判定 P 波和 QRS 波群的联系这种顺序),他可以找准分析切入点,将分规对准图片某处即可找准要害。此时,有一定基础者即可领悟“原来如此”,明白分规为何要如此放置,并可最快地找到要害。这是经验高度凝练后得到的方法。决非一日之功,也无千篇一律的固定模式,依据案例的不同可有不同的切入点,真所谓“各有巧妙不同”。

当然,这些都建立在最基本的分析方法之上,也可以用文字加以表达。只有对基本的方法熟练以后,才可以“更上一层楼”,加以展开、发挥,做到举一反三。

为了使读者可以领悟,本书采用图解方法,直观地介绍最基本的测量方法,并和错误的操作进行对比,从中领悟其“所以然”。例如,被誉为“心电图世界名著”的《The ECG Made Easy》(国内译名为《轻松学习心电图》)一书中,将波形的测量都标为波的尖峰而不是波的起始部(见图 1-2),特别是 P-R 间期的测量也如此(见图 1-3),这显然是不合适的。



图 1-2 箭头对准 P 波尖峰的测量不符合要求



图 1-3 P-R 间期测量不符合要求, QRS 波群测量是对的

谚语云:师傅领进门,修行在个人。“领”是先决条件,师傅如何“领”,其内涵是什么,值得思考,只有“领”得好了,才可以“修行”得好。从具体知识而言,师傅是无法一直“领”下去,终其一生的。科学在发展,知识在不断更新中丰富。师傅本身也须“与时俱进”地再学习,而学生也应该“一代更比一代强”,远远超过师傅,

事业才可蒸蒸日上。师傅在“领”的时候,最重要的应该是“授人以渔”而不是“授人以鱼”,“渔”者,方法也。有了方法便可不断进步并超过师傅。因此,领进门的关键,要在方法学上予以点拨。

本书将编者数十年来从事心电分析中体悟到的方法,以图解形式予以介绍。

第二节 方法的可操作性

方法应该是可操作的,如果缺乏了可操作性,方法便是不完善的甚或是无用的。可操作性实际上就是理论和实际的中介。不仅是医学理论要通过可操作性体现出医学理论符合实际的程度,成为改造客观世界的手段。同时,可操作性也证实了理论是否可加以实施。

心电学中有不少概念在某些情况下是缺乏可操作性的,例如 ST 段的长度、T 波的宽度。有的书中虽标示有正常值,却不具

可操作性。因为在绝大多数情况下,ST 段的结束和 T 波的开始是无法区分的。只是在极少数情况下,例如在低血钙症的时候可以见到 ST 段水平延长、T 波宽度正常,此时的 ST 段长度和 T 波的宽度可以得到区分。又如关于描述的等电位线即基线的认定上,有的认为 T-P 段在心动较快时 T 波和 P 波重合而不易确定,主张用 QRS 波群的起始点之间的连接线作为基线,但这是不确切的(见图 1-4)。



图 1-4 心电图等电位线的判断方法
实线代表正确的等电位线,虚线代表错误的等电位线

(引自小川聪)

当 T-P 段中有 U 波时,应以 U-P 段为准,或以 P-R 段为准,但 P-R 段易受 P 波、Ta 波的影响。情况不一,分析的依据如不交代清楚,接受者便会心存疑惑。对初学者而言更会是雾里看花。

可操作性中应该符合以下标准。

1. **标准化** 操作本身应该有衡量标准,不可有随意性,诚如描记仪都设有定准电压。在可操作程序中必须有统一标准,用导联 I/Ⅲ测出的心电图和圆形系统的方法测定,前者的标准化较差(详见后)。

2. **有序性** 操作是一个过程,有各个环节,应该在标准化基础上予以规范,成为一个序列链。例如,对于提早的搏动(第一次定性时)首先要按 4 级定位原理对它予以定位——是源于房性、房室交接区性、室性还是窦性。第二,测量联律间期,是否各个提早搏动的联律间期相互差异在 0.08 s(或 0.06 s)以上。第三,若互差达 0.06 s(或 0.08 s)以上,就应把各个异位搏动之间的距离(视不同定位,测不同波段的起点),具体地一一测量(如有融合波也应作为测定的对象)。得到不同数值后运用统计学方法计算其最大公分母平均值和变异范围,得出是否为并行收缩的结论(详见以后介绍),这便是第二次定性,即是一般的期前收缩,还

是并行收缩。至于代偿间歇情况怎样,可以分析,但不是有序性分析期前收缩的必需环节。这样才不至于在操作中遗漏重要诊断。实际上,这种有序性也是在心电诊断实践中总结后形成的。它不仅仅直指诊断主题,而是还要考虑到各种鉴别诊断的内容,符合“判别树”(亦称“流程图”)的要求。当然,这种“有序性”也不是一成不变的,也要与时俱进地加以完善。例如,对于宽 QRS 波群心动过速就有众多“判别树”的不断推出,即俗称的“n 步法”。只是在一定阶段达到相对稳定的状态。

3. **各种标准和正常值的确定** 在实施可操作性的时候,实施者首先在概念中应具有各种诊断标准(包括正常值)。对于这些标准如何评估是十分重要的前提。标准是在实践中形成的,是各个实施者必然要融入思维中的一种判断。标准是通过循证原则用统计学处理后得到的数据,通常是应用 95%可信限设计的。人们在使用中应该综合分析,结合个人经验加以判定,不可教条式地加以运用。前述并行收缩诊断中的联律间期不等(互差值在 0.06 s 或 0.08 s 以上时),其评价意义(即可信度高)是不一样的,尚须结合并行收缩的其他几个条件加以综合,然后作出最终定位、定性结论。

第三节 方法一定要实践

任何方法,都要操练,才能做到“熟能生巧”。前人的方法是前人依据自己的实践进行的,事物在发展,不能一成不变地沿用下去。以测定心电图而言,当年 Einthoven 建立标准 I、II、III 导联时期,只有这 3 个导联。心电图(指额面 QRS 波群电轴)只能用这 3 个导联来运作。随着 aVR、aVL、aVF 导联的创立,这 3

个导联也可反映额面的性质,因此,可以用这 6 个导联来加以分析,遂成为 Bailey 六轴系统。用 6 个导联进行分析,较之 3 个导联的方法,在精准度上可以达到更好的水平。导联增加了,如果方法学基础不改进,仍然无法在精准度上提高。传统方法用 I/III 导联组合,如改进的方法用 I/aVF 导联组合(主要取两者

轴线呈 90°相交),固然可以在投影方法上达到快捷判定,但由于各个个体电轴数值的不同,初看在两个导联上符合投影时未必在其他 4 个导联上也得到相同结论。特别是变幻型心电轴的被发现,有时也可以在某两个导联上得出非变幻型的数据。这样仅仅依据两个导联测定电轴的方法本身就具有本质上的缺陷。额面电轴的测定要求使用 6 个额面导联作为测定的样本,完全合理也更精确。

方法一定要在实践中接受检验并在实践中发展才有生命力。心电图分析方法也必然是如此。正因为 Bailey 六轴系统的被认识,1963 年美国《循环杂志》介绍了 1952 年就提出的圆形系统方

法测定心电轴。它的本质优点是运用 6 个额面导联,不用具体数值(避免数值取样中无法解决的小数、非整数问题),而是采用面积代数和的定性方法(详见第三章)进行测算。由于使用 6 个导联,当某个导联数值上出现偏倚时,可以自行纠错,达到 6 个导联的投影都能符合所测出电轴的要求。

正因为使用了 6 个导联测量电轴的方法,可更多地发现变幻型心电轴(又称不可测、不确定、不定型心电轴),这便是方法学进步带来的进展。可惜此种方法目前仍未得到推广,为此,美国《心电学杂志》在 1963 年美国《循环杂志》介绍圆形系统方法 21 年后的 1984 年,再次刊出《重温圆形系统》一文予以强调。

第四节 同步记录对心电分析方法带来的重大影响

电子、工程、电脑技术的进步给心电分析带来了革命性的变革。其中,对于心电方法学的影响,首推同步记录的重要价值。单导联记录是心电发展史上不可逾越的,不同导联的发明,不仅仅改变着记录的方式。从 Einthoven 三角形定律已推导出 $I + III = II$ 、 $aVR + aVL + aVF = 0$ 这一著名公式,为导联间的联系提供了理论依据。但是各个导联在波、段时程上的对应关系仍无法解决。正因为无法对应,因此,不同导联在数值上的精确性也受到质疑。

图 1-5 为同步 I、II、III 导联记录,如分别从各个单导联测定 P-R 间期有不同数值,实际上为 0.17 s。同步记录仪的发明,这种不同数值的缘由可得到确切说明。数值是诊断的第一手资料,数值原本相同,由于导联不同带来的差异,系投影在不同导联上的等电位线不同所致。同步记录就可消除这种弊端(尚可参阅图 3-31)。

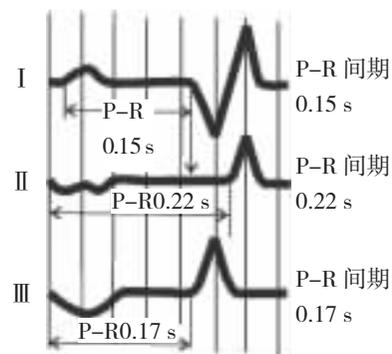


图 1-5 多导联同步测量记录

自 II 导联 P 波最先出现处测量到 I 导联 QRS 波群最早出现处, P-R 间期为 0.17 s

第五节 技术处理对测量的重要性

有时候从纯粹测量本身得到的数值并不能提供具有决定意义的结论,须要依赖某些必要的辅助技术予以协助,以获得可信的结论。例如,由于呼吸动作带来波形(含P波、QRS波群等)的变化,从而影响到P波电轴、QRS波群电轴(即通常所称的心电轴)的数值。此时,只须借助屏住呼吸后再进行记录,即可得到确切的数值。此种辅助技术(屏气)即称之为技术处理。

一、描记时的技术处理

1. **加大增益** 当波的振幅超过记录纸的范围时,多数仪器会自动折半(即 $1\text{ mV}=5\text{ mm}$)或变更为 $1/4(1\text{ mV}=2.5\text{ mm})$ 予以记录,以使图纸上的波形不发生上、下导联记录的重叠。但是对于振幅较小的波形,则须要描记者予以加大增益。可以使 $1\text{ mV}=15\text{ mm}$ (或 20 mm),以放大波形。某些特殊数值的取得则必须加大增益,如 PTF_{V_1} 的数值、 T_a 波的分析。

2. **加快走纸速度** 分析时限常规 25 mm/s 的走纸速度每小格为 0.04 s 。欲提高分析时限的精度,采用 50 mm/s 的走纸速度,可使每小格成为 0.02 s ,则易于辨识和准确测量。例如,异常Q波标准为 $\geq 0.03\text{ s}$, 50 mm/s 记录时,要求 >1 小格,就更容易看清。前述的 PTF_{V_1} 也有时限指标参与。

3. **屏气** 凡是指标受呼吸影响者,如呼吸肌肌电伪差、呼吸性心律失常(窦性心律不齐、房室阻滞、期前收缩、呼吸周期性右束支阻滞等),屏气可以使其消失。

4. **改变迷走神经兴奋性** 当迷走神经兴奋性可以改变心律失常时,便可使用刺激迷走神经的方法来协助诊断,详见有关书刊的介绍。

5. **改变描记导联的先后次序** 通常仪器都按I、II、III、aVR、aVL、aVF、 V_{1-6} 顺序依次记录,但绝不可以死板地依此顺序处理,特别是单导联记录时,如遇到心律的一过性转变,要随时关注记录时具体波形的特征,随机应变地调整记录导联的先后次序。例如,在描记到aVR导联时出现P波直立,究竟是左房心律,还是房室交接区性心律,应立即描记 V_5 、 V_6 导联,不要按部就班地再以“aVL、aVF、 V_{1-4} ”次序进行。有时心律失常属“一过性”,常规程序会导致时过境迁。

6. **调整常规电极板放置部位** 18导联的电极板放置部位都有严格规定,一定要准确地放置,不可因种种原因改变放置的规定部位,特别是胸前导联的位置。有时候可因特殊需要,人为地特意变动或增加放置电极的部位、数量。例如,当肢体导联已明确显示完全性左束支阻滞时,如 V_6 导联有明显S波,一定要在 V_6 导联常规部位的上、下肋间及 V_6 导联左右增加记录,以排除是否合并心肌梗死。右位心时为便于用常规心电图指标作判断,就要将左、右手电极互换,加描常规记录的 V_2 、 V_1 、 V_{3R} 、 V_{4R} 、 V_{5R} 、 V_{6R} 。对于具有Brugada波的患者,提高一个或两个肋间描记 V_1 ~ V_3 导联可以提高I型Brugada综合症的检出率。必要时辅助药物激发试验(见后)。

7. **增加特殊导联** 为了记录清晰的P波,加描 S_5 导联或食管导联;为排除后壁心肌梗死可加描 V_7 、 V_8 、 V_9 导联已为熟知。