

- [6] 王虹,陈琪,朱滨海,等.伟构建以临床技能训练为核心的“5+3+X”临床医学人才培养体系的探索与实践[J].学位与研究生教育,2013,44(4):11-15.
- [7] 贾晓军,周华东.培养优秀临床医学博士研究生新思路的探索[J].重庆医学,2008,37(4):738-739.

- [8] 胡伟力,陈怡婷,陈地龙.临床医学专业学位硕士研究生临床能力考核的难点及对策研究[J].重庆医学,2015,44(9):3733-3735.

(收稿日期:2016-08-09 修回日期:2016-11-07)

• 医学教育 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.07.044

心电向量在心电图见习课中的应用

李康妮¹,蔡红雁¹,黎承萍²,郭涛¹

(昆明医科大学第一附属医院:1.心内科;2.内科教研室,昆明 650032)

[中图分类号] R540.4

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2017)07-0997-02

自 1902 年荷兰科学家 Einthoven 发明最初的心电图^[1]以来,心电图历经 100 多年,已成为临床中必不可少的检测手段之一。同时为适应临床需求还衍生出了 24 h 动态心电图、活动平板、心电监护,甚至有患者无需到医院,只要手中持有一种微型装置,通过手机或电话就可以让医生随时接收到患者心电图的远程心电监测^[2]。心电图在适应临床发展的同时也给心电图教学提出了更高要求,但由于心电图图形较为抽象且诊断数据繁多,学生学习感到枯燥乏味,使得心电图实践教学困难重重,教学效果一致不尽如人意。针对以上的问题作者进行大胆尝试,发现以心电向量为导向应用于见习课教学中^[3],通过心电向量阐述心电图形成原理来引导学生读图^[4-5],可收到较好效果,现总结如下。

1 心电向量概念贯穿教学,避免照本宣科

心电图是一门独立学科,由于《诊断学》教材篇幅的限制,心电图很多内容只讲结论而较少涉及原理^[6],如果不认真研读教材只一味将课本上内容与读图对照教学,就很容易进入教师照本宣科学生死记硬背的误区,其结果是学生只会用诊断标准生搬硬套看几种典型图形,一到临床进行实战训练看真实患者的图就一头雾水、糊里糊涂。所以必须深入分析教材,把课本只涉及结论性内容背后的原理讲透。道理懂了,学生才能真正理解心电图,活学活用,举一反三。把心电向量概念贯穿于实践教学中不失为一种行之有效的方法。

2 建立心电向量概念、阐明心电向量与心电图关系,为读图打下基础

在带见习课时总有学生提这类问题:“心电图描记出来为什么是这种图形,为什么跟心肌细胞描记的图不一样?”所以建立心电向量概念、阐明心电向量与心电图的关系是解答这类疑问的关键,也为以后的读图实践教学做好铺垫。心电图的目的是记录心脏的电活动,而不是某个心肌细胞电活动,就好像记录的并不是教室里某个学生的单个表现,而是整个教室学生们总的表现。单个心肌细胞在除极时会产生一个心电向量,诸多的心肌细胞产生的心电向量将汇成总的心电向量称综合心电向量。心脏为立体结构,使得综合向量的方向具有空间性,而要把具有三维空间的向量记录到心电图纸上就需要把空间向量投射为二维平面——一次投影。心电向量由二维平面才最

终转化为一维的心电图——二次投影^[7]。心电图的记录是先产生心电向量而后才形成心电图,心电向量是因,心电图是果,明确心电向量与心电图的因果关系是学懂心电图的前提^[8]。

3 以心电向量为桥梁,揭示心电图与心电活动的关系,使读图富有趣味

心电向量就像心电活动与心电图之间的桥梁,心电活动通过心电向量形成心电图,同时通过心电向量也可推导出心电图所表达的心电现象。利用这一思想把心电向量贯穿于见习课中将使学习妙趣横生。

3.1 利用心电向量推导心电图的形成 心电图描绘的过程是先形成心电向量,后形成心电图。在介绍正常心电图各波段的意义时就可以利用二者间的因果关系进行教学。例如分析心电图 P 波方向正确与否时,用心电向量推导就能轻松记住:首先正常情况下心脏电活动最先发出激动信号的是窦房结,其解剖位置位于上腔静脉与右心房交界处,窦房结发出冲动首先激动右心房而后除极左心房,在心房除极过程中会产生无数个心电向量,这些心电向量最终合成一个综合心电向量,其方向指向左前下。心电图机有肢体导联和胸导联,肢体导联构成额面电轴就好比教室的墙壁,胸导联构成横面电轴就好比地板。当光线通过综合心电向量垂直照射到墙面(用一根教鞭示意,把教鞭指向左前下的位置,用手电筒照射教鞭),可观察到其投射到墙面的影子呈左下的位置,则心电向量在额面电轴上的投影方向则为左下。再把光线垂直打向地板同理可知心电向量在横面电轴上的投影方向。心电向量在额面电轴及横面电轴上的投影叫一次投影。已知心电图机标准导联中 I 导联导联轴方向由右指向左,II 导联导联轴方向指向左下;加压单极肢体导联中 aVR 的指向右上……其中可发现 II 导联轴方向与心房除极综合心电向量在额面电轴投影的方向一致,所以心电图描记出的是一个直立的 P 波,而 aVR 与心电向量投影到额面电轴方向完全相反,故描记出的为倒置的 P 波。同时 I、aVF 导联轴方向与心电向量投影方向呈锐角,可认为二者大致在一个方向,故心电图描记为直立的 P 波,胸导联同理可得。因此用心电向量来推导,便记住了 P 波方向在 I、II、aVF、V4~V6 导联直立,aVR 导联倒置。又如 QRS 波在各导联的变化规律上也可用心电向量来解释:心室肌细胞除极也会产生一个综

合心电向量,其方向指向左下后,同样用光线照射教鞭示意的方法,学生们自己就可以论证心室心电向量一次投影的方向,即额面电轴为左下,横面电轴为左后。加压单肢体导联中 aVR 导联轴方向与心电向量投影方向相反,描记出 QRS 的主波向下;标准肢体导联中 I、III 导联轴与其大致在一个方向上,描记出主波向上的波。在横面电轴上,心电向量方向与 V6 导联轴方向最接近,QRS 波主波向上;而 V1 导联轴方向与其为相反方向则 QRS 主波向下,其余胸导联同理可得。

3.2 利用心电向量通过心电图反向推导心肌电活动 以上通过心电向量让学生理解了正常心电图的形成过程,以后就可以用心电向量知识来解读异常心电图,可通过心电向量揭示心电图所反映的心电现象。例如现已知正常 P 波方向 I、II、aVF、V4~V6 导联直立 aVR 导联倒置是由心房除极产生的综合心电向量与心电导联轴方向是否一致决定的。在房室交界性期前收缩心电图其中逆行 P'波的方向与正常心电图相反,即 II、III、aVF 导联倒置,aVR 导联直立。由心电向量与心电图关系得知逆行 P'波的心电向量应指向右上,说明电信号冲动的发放点不再位于上腔静脉与右心房交界处,而在这以下,即新的发放点先除极左心房后除极右心房产生了新的心电向量,方向为右上造成 P'波方向改变,且冲动发放时间早于窦房结故提前出现了 QRS 波群及逆行 P'波的心电图特点,同时因其发放冲动的位置距离窦房结较远,不容易影响窦房结发放冲动的频率,故为完全代偿间歇;以此类推可解读房性期前收缩心电图特点:因房性期前收缩冲动的发放点与窦房结十分接近,故提前出现的 QRS 波群前的 P 波形态方向与正常 P 波十分相似,因距离近所以容易影响窦房结发放冲动的频率故为不完全代偿间歇;用心电向量的思想学生很容易就记住了心房纤颤、心房扑动的心电图特点:由于心房纤颤、心房扑动的多发微折返及环形激动电生理机制决定了其众多心电向量不能产生完整唯一的综合心电向量故造成 P 波消失代之以 f 或 F 出现。用心电向量思想推导认识正常心电图,再通过心电图反向推导心肌电活动,正面推导反向论证师生互动看图学习,在推导中理解,理解中加强记忆,避免了单纯只记诊断数据的枯燥乏味,学习变得生动有趣,激发了学习兴趣调动了学习主动性和自觉性,用心电向量导入式教学提高了学生分析总结问题的能力,启发了学生创造性思维^[9],读图的技能得以提高。

4 以心电向量为主线正常心电图与异常相结合教学,学习效率高

本校心电图见习课为一次正常、一次异常心电图,但作者经教学实际工作后发现以心电向量为主线正常与异常心电图相结合的教学,同学更乐于接受,学习更高效。原因:(1)见习课一般在理论课之后学生已具备一定基础;(2)正常心电图见习时要求学生掌握各波段的特点及意义,因其内容较多学生往往学习了后面内容就把前面的忘了,学习效率较低,等到学习异常心电图时由于前面的基础打得不扎实,这部分就更觉难懂难学了。但如果在进行正常心电图各波段读图时把一些异常心电图加以比较,则可加深学生记忆,起到事半功倍的效果。

例如在学生实践、了解完 P 波的方向后,就可以正常与房室交界性期前收缩相对比看图。正常 P 波方向 I、II、aVF、V4~V6 导联直立 aVR 导联倒置,而交界性期前收缩逆行 P'波的方向与其相反,这样一看图对比学生很容易就能发现问题。为什么会出现这样的异常心电图?带着这个问题教师就可以利用心电向量和学生一起分析发现心电图所表达出的心电活动现象。以此类推,学生很轻松就能读懂识别房性早搏、房颤、房扑心电图;又如在学习了 QRS 在各导联的变化规律后,正常心电图的 QRS 波与束支传导阻滞、心室肥大等异常心电图比较分析就不难理解心电图电轴的偏移等问题了。

总之,读懂心电图、学好心电图不是两三次课就能解决的,知识的积累深化是一个漫长的过程,课时是有限的,知识拓展却是无限的,不能在短短 8 学时的时间里把所有心电图知识传递给给学生,但教会一种学习的方法让学生主动去探索洞察问题则更为重要。在见习课中以心电向量为导向式的教学,不仅可让学生通过心电向量理解心电图的形成,并且学生还学会怎样利用心电向量推导心电图所传达的心电现象^[10],这不但增加了教师与学生的互动,还大大提高学生的学习兴趣。以心电向量原理来解释分析心电图,让学生学会分析问题的方法,结合心电向量分析心电图不失为见习课教学的一种思路。

参考文献

- [1] 陈新. 黄宛临床心电图学[M]. 6 版. 北京:人民卫生出版社,2010:1-6.
- [2] 李莉. 不断改进心电图教学方法,提高临床医学生的心电图阅读技能[J]. 临床和实验医学杂志,2013,12(12):985-986.
- [3] 任春霖,高学霞. 心电向量在心电图教学中的作用及应用[J]. 中国医学物理学杂志,2012,29(4):3586-3588.
- [4] 张芳,何涛,罗园柳,等. 心电图教学的探索与实践[J]. 微创医学,2012,7(4):438-440.
- [5] 高敏. 心电图临床教学的几点思考[J]. 安徽医学,2012,33(10):1390-1391.
- [6] 李改. 第八版《诊断学》心电图教学的体会与展望[J]. 课程教育研究,2015,25(9):237-238.
- [7] 许振华. 心电图产生原理的教学设计和实践[J]. 中华医学教育探索杂志,2012,11(3):309-312.
- [8] 孙英贤. 心电向量学导读及图谱[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2012:4-9.
- [9] 李祖彬. 心电图教学体会[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2010,31(11):1788-1789.
- [10] 杨晓伟,程何祥,陶凌,等. 重视并提高心电向量理论在心电图教学中的地位[J]. 中国医学创新,2015,12(21):72-75.

(收稿日期:2016-08-07 修回日期:2016-11-05)