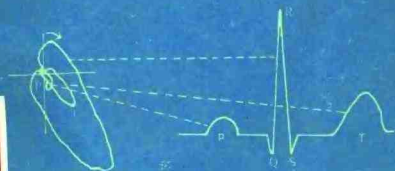


心电向量图诊断与图解

天津市胸科医院

姜树本 编著



青海人民出版社

前 言

心电图向量图是诊断心血管疾病的一个重要手段。自临床应用以来，充分证明了它作为一种辅助手段有很大价值。

心电图向量图表示的是某一瞬间心电图量的变化。用它来解释心脏的电激动，更接近于心脏电活动的实际情况，也可以完满地解释心电图波形变化的机理。

心电图仅能表示心脏电流大小及正负的变化，又称“数量”心电图；而心电图向量图不仅能反映心电大小及正负，还能同时反映瞬间方位的变化。随着向量仪器设备逐步完善，近年来心电图向量图学得到迅速发展。目前，我国心电图已基本普及，有关心电图向量图的知识和技术正在发展与提高。为此，我从实践出发将近年积累的临床资料编辑成册，用图表对照形式扼要地加以阐述，以期对心电图向量图工作有所助益。

本书承蒙李润耀主任大力支持与指导，张存润技师协助拍摄图片，边瑞琴、李玮二位技术员洗制整理，常大川医师绘制插图，在此深表谢意。

由于作者水平有限，书中尚有许多不妥之处，衷心期望同道们批评指教。

编著者 于天津市胸科医院

一九八四年五月

内 容 简 介

本书以图解形式,简明扼要地介绍了心电向量图的基本概念、正常图形、正常变异以及各种病理情况下心电向量图的变化。并以向量观点解释了心电图波形的形成机理。

本书分总论及图例两部分。图例中从临床实际出发,对心房肥大、心室肥厚、束支传导阻滞、心肌梗塞、心肌损伤、缺血、预激综合征及某些先天性和后天性心脏病心电向量图改变作了具体描述和诊断。对临床上容易发生误解的问题,如左前分支阻滞、终末传导迟缓、心室流出道肥厚、正后壁及高侧壁心肌梗塞、原发性T环改变等均做了相应分析。

本书深入浅出,通俗易懂,除了作初学者入门知识指导外,还可供心电图工作者、心脏科医生及医科学生临床实践参考。

目 录

第一章 心电向量图概述	(1)
一、心电向量图概念.....	(1)
二、空间向量环与平面心电向量图.....	(1)
三、三轴坐标与弗兰克导联体系.....	(2)
四、心电向量图与常规心电图的关系.....	(5)
五、心电向量图的临床应用.....	(7)
六、心电向量图机的技术进展.....	(8)
第二章 心电向量图的标记与分析方法	(10)
一、几个基本术语.....	(10)
二、心电向量图标记方法.....	(14)
三、心电向量图分析方法.....	(17)
四、心电向量图与心电图推导法.....	(20)
第三章 正常的与正常变异的心电向量图	(25)
一、正常心脏除极与复极顺序.....	(25)
二、正常心电向量图.....	(29)
三、正常变异心电向量图.....	(31)
第四章 心房肥大	(33)
一、右房肥大.....	(33)
二、左房肥大.....	(33)

三、双侧心房肥大.....	(33)
第五章 心室肥厚.....	(37)
一、左室肥厚.....	(37)
(一) 左室肥厚心电图特征.....	(38)
(二) 左室肥厚心电图量图分型	(43)
(三) 诊断左室肥厚时应注意事项	(45)
二、右室肥厚.....	(45)
(一) 右室肥厚心电图量图特征	(46)
(二) 右室肥厚心电图量图分型	(47)
(三) 诊断右室肥厚时应注意事项	(55)
三、双侧心室肥厚.....	(55)
第六章 右束支传导阻滞.....	(58)
一、右束支传导阻滞时心室除极 与复极顺序.....	(59)
二、右束支传导阻滞心电图特征.....	(60)
三、右束支传导阻滞心电图量图分型.....	(62)
四、平面Q R S环在常规心电图 导联轴上投影.....	(63)
五、诊断右束支传导阻滞时应注意事项.....	(64)
第七章 左束支传导阻滞.....	(65)
一、完全性左束支传导阻滞 (CLBBB)	(66)
(一) 完全性左束支传导阻滞心室除极顺序.....	(66)
(二) 完全性左束支传导阻滞心电图量图特征.....	(68)
(三) 完全性左束支传导阻滞心电图量图分型.....	(70)
(四) 完全性左束支传导阻滞心电图特征.....	(70)
(五) 诊断完全性左束支传导阻滞时应注意事项.....	(71)
二、不完全性左束支传导阻滞 (ILBBB)	(71)

(一) 不完全性左束支传导阻滞时心 室除极与复极顺序	(72)
(二) 平面QRS环	(72)
(三) 不完全性左束支传导阻滞分型	(73)
(四) 不完全性左束支传导阻滞心电图特征	(74)
(五) 诊断不完全性左束支传导阻滞时应注意事项	(75)
三、左前分支传导阻滞 (LAFB)	(75)
(一) 左前分支传导阻滞时心室除极顺序	(76)
(二) 平面QRS环	(78)
(三) 左前分支传导阻滞心电图特征	(79)
(四) 诊断左前分支传导阻滞时应注意事项	(79)
四、左后分支传导阻滞 (LPFB)	(80)
(一) 左后分支传导阻滞时心室除极顺序	(81)
(二) 左后下分支传导阻滞心电图向量图	(81)
(三) 左后分支传导阻滞心电图特征	(82)
(四) 诊断左后分支传导阻滞时应注意事项	(83)
五、左间隔分支传导阻滞 (LSFB)	(83)
(一) 左间隔分支传导阻滞时左室 除极顺序异常	(83)
(二) 平面QRS环	(84)
(三) 左间隔分支传导阻滞心电图特征	(85)
(四) 诊断左间隔分支传导阻滞时应注意事项	(85)
第八章 终末传导延缓	(86)
一、终末传导延缓时心室除极顺序	(87)
二、终末传导延缓时平面QRS环	(87)
三、终末传导延缓额面QRS环分型	(88)
四、终末传导延缓与心电图的关系	(90)

五、诊断终末传导延缓时应注意事项·····	90
第九章 预激综合征 ·····	92
一、预激综合征时心脏除极与复极顺序·····	94
二、预激综合征分型及平面Q R S环·····	94
(一) A型预激综合征 ·····	96
(二) B型预激综合征 ·····	98
(三) C型预激综合征 ·····	100
(四) 中间型预激综合征 ·····	101
三、诊断预激综合征时应注意事项·····	102
第十章 心肌损伤与缺血 ·····	104
一、心肌损伤·····	104
二、心肌缺血·····	106
三、T环异常·····	108
第十一章 心肌梗塞 ·····	112
一、急性心肌梗塞时基本病理改变·····	112
二、梗塞向量·····	113
三、急性心肌梗塞QRS-ST-T 演变过程·····	113
四、各部位心肌梗塞的心电向量图表现·····	114
(一) 前间隔心肌梗塞 ·····	115
(二) 前间壁心肌梗塞 ·····	116
(三) 前壁心肌梗塞 ·····	118
(四) 前侧壁心肌梗塞 ·····	119
(五) 广泛前壁心肌梗塞 ·····	121
(六) 高侧壁心肌梗塞 ·····	123
(七) 下壁心肌梗塞 ·····	125
(八) 正后壁心肌梗塞 ·····	127

(九) 心尖部(下侧壁)心肌梗塞.....	(130)
-----------------------	-------

附: 异常Q R S 环简明识别法

第十二章 图 解	(133)
-----------------------	-------

例1. 正常心电图向量图.....	(133)
-------------------	-------

例2. 正常心电图向量图.....	(134)
-------------------	-------

例3. 正常变异(直背综合征).....	(135)
----------------------	-------

例4. 正常变异.....	(135)
---------------	-------

例5. 左室肥厚(I型).....	(136)
-------------------	-------

例6. 左室流出道肥厚.....	(138)
------------------	-------

例7. 左室肥厚(I型)伴劳损.....	(139)
----------------------	-------

例8. 左室肥厚(I型)伴劳损.....	(140)
----------------------	-------

例9. 左室肥厚(I型)伴劳损.....	(141)
----------------------	-------

例10. 左室肥厚(II型)伴劳损.....	(143)
------------------------	-------

例11. 左室肥厚伴劳损.....	(144)
-------------------	-------

例12. 左室肥厚(II型).....	(146)
---------------------	-------

例13. 左室肥厚(II型)伴劳损及	
--------------------	--

显著室间隔肥厚.....	(147)
--------------	-------

例14. 左室肥厚(II—III型)伴劳损.....	(148)
----------------------------	-------

例15. 左室肥厚(II型)伴侧壁	
-------------------	--

心肌纤维化.....	(149)
------------	-------

例16. 左室肥厚(III型)伴劳损.....	(151)
-------------------------	-------

例17. 左室肥厚(III型)伴劳	
-------------------	--

损, 心肌纤维化.....	(152)
---------------	-------

例18. 右室肥厚(A型).....	(154)
--------------------	-------

例19. 右室肥厚(A型).....	(155)
--------------------	-------

例20. 右室肥厚(A型)伴完全性	
-------------------	--

右束支传导阻滞.....	(156)
--------------	-------

例21.右室肥厚(A型)伴劳损	(158)
例22.右室肥厚(B型)伴劳损	(159)
例23.右室肥厚(C型)——右室 流出道肥厚	(161)
例24.右室肥厚(B+C型)	(162)
例25.右室肥厚(C型)	(163)
例26.右室肥厚(B+C型)	(165)
例27.右室肥厚(B+C型)	(166)
例28.双室肥厚(中度)	(167)
例29.双室肥厚(前后环型)	(168)
例30.双室肥厚(重度)伴劳损	(170)
例31.双室肥厚(左右环型)以右室为主	(171)
例32.完全性右束支传导阻滞(I型)	(173)
例33.完全性右束支传导阻滞(I型)	(174)
例34.完全性右束支传导阻滞(Ⅱ型)	(174)
例35.完全性右束支传导阻滞(Ⅱ型)	(176)
例36.完全性右束支传导阻滞(Ⅲ型)	(176)
例37.完全性左束支传导阻滞(Ⅱ型)	(177)
例38.完全性左束支传导阻滞(Ⅱ型)	(179)
例39.完全性左束支传导阻滞(Ⅱ型) 伴终末传导延缓	(180)
例40.完全性左束支传导阻滞(Ⅱ型)伴间歇发 生不完全性左束支传导阻滞	(181)
例41.不完全性左束支传导阻滞以左后分 支为主	(183)
例42.不完全性左束支传导阻滞(Ⅱ型) 以左前分支为主	(185)

例43.左前分支传导阻滞+差异性传 导,左室肥厚	(186)
例44.双束支传导阻滞(不完全性右束支传 导阻滞+左前分支传导阻滞)	(188)
例45.双束支传导阻滞(完全性右束支传导 阻滞+左前分支传导阻滞)	(189)
例46.终末传导延缓(额面右上型)	(190)
例47.终末传导延缓(额面右上型)	(191)
例48.终末传导延缓(额面右上型)	(192)
例49.终末传导延缓(额面右下型)	(193)
例50.终末传导延缓(额面右下型)	(194)
例51.预激综合征(A型)	(195)
例52.预激综合征(A型)	(197)
例53.预激综合征(A型)——酷似下 后壁心肌梗塞	(197)
例54.预激综合征(A型)——酷似后侧 壁心肌梗塞	(198)
例55.预激综合征(A型)作房颤+右 束支传导阻滞	(200)
例56.预激综合征(A型)间歇发作?室早?	(201)
例57.预激综合征(B型)	(204)
例58.预激综合征(B型)——酷似下 壁心肌梗塞	(205)
例59.右束支传导阻滞间歇发作伴 预激综合征(B型)	(206)
例60.预激综合征(中间型)——酷似 下壁心肌梗塞	(207)

例61.预激综合征(中间型,以B型为主)·····	(208)
例62.预激综合征(中间型,以B型为主)间歇发作?或室早?·····	(209)
例63.广泛性前壁及侧壁心肌梗塞·····	(211)
例64.前侧壁波及高侧壁心肌梗塞·····	(212)
例65.广泛前壁+侧壁心肌梗塞·····	(213)
例66.前壁高侧壁心肌梗塞·····	(215)
例67.广泛前壁+下壁心肌梗塞·····	(216)
例68.前间壁心肌梗塞·····	(217)
例69.前间壁心肌梗塞·····	(218)
例70.前间隔心肌梗塞伴左室肥厚(I型)·····	(220)
例71.广泛前壁心肌梗塞伴左室肥厚劳损·····	(221)
例72.前壁心肌梗塞及左室肥厚伴劳损·····	(222)
例73.前间隔心肌梗塞+左前分支阻滞+左室肥厚伴劳损·····	(223)
例74.下壁+后壁+侧壁心肌梗塞伴左前分支阻滞·····	(225)
例75.前间壁波及下壁心肌梗塞伴完全性右束支传导阻滞·····	(226)
例76.前间壁心肌梗塞+左前分支传导阻滞·····	(227)
例77.前间壁心肌梗塞+完全性右束支传导阻滞·····	(228)
例78.局限性前壁心肌梗塞伴不完全性右束支传导阻滞·····	(229)
例79.局限性前壁心肌梗塞伴完全性左束支传导阻滞·····	(231)
例80.前间壁心肌梗塞(陈旧性)+	

左前分支传导阻滞	(232)
例81.广泛性前壁及侧壁心肌纤维化.....	(234)
例82.室间隔肥厚.....	(235)
例83.室间隔肥厚+侧后壁、心尖部 心肌纤维化	(237)

第一章 心电向量图概述

一、心电向量图概念

心肌纤维在形成机械收缩以前，先发生电兴奋而形成电动力，所以心脏的电激动是心脏活动的起源。这种电动力沿着一定顺序同时向心脏不同部位传播。心脏的不同部位，在不同时间兴奋所产生的电动力具有不同的方向和大小，因此，心脏活动的电动力是一种向量。“向量”是物理学名词，它是力的一种表现形式，具有力的方向（向）和大小（量）的特点，故称为向量。正因为心电也是一种向量，所以可用“ $\longrightarrow$ ”表示，箭头表示电力的方向（正），箭杆长短表示电力（量）的大小，通常为毫伏（mv）。

心脏某一瞬间兴奋都有许许多多心肌纤维参加，它们的总和即成为这一瞬间心脏的综合向量。如果按相应的时间顺序将这些瞬间总和向量的箭头端连接起来构成环状曲线，便是心向量图（VCG）。

二、空间向量环与平面心电向量图

心脏是一立体结构，在胸腔内占有一定空间，其每一瞬间的综合向量电位差均有上下、左右及前后立体方位的变化（例如正常心室最大除极向量常指向左后及下）。如果将心脏在完成一次心动周期中电活动的每一瞬间综合向量按时间顺序连接，便成为空间向量环。但这种空间向量环目前尚不

能被直接观察或测量，而只能记录其在平面上的投影，这就是常规应用的平面心电向量图。

三、三轴坐标与弗兰克导联体系

(一) 三轴坐标：

为了反映空间向量，必须采用三轴坐标。即X轴、Y轴和Z轴。而且三轴相互垂直，才能体现上下、左右、前后的空间立体观念。同时规定：X轴为水平方向，右（-）→左（+）。

Y轴为垂直方向，上（-）→下（+）。

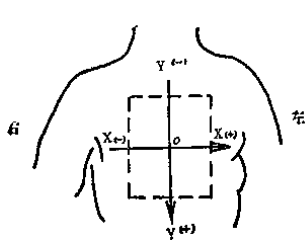
Z轴为后前方向，后（-）→前（+）。

每两个轴组成一个平面，共有三个平面，即额面（Fp）：X与Y轴组成（图1—1a）；

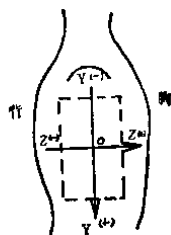
侧面（Sp）：Y与Z轴组成（图1—1b）；

横面（Hp）：X与Z轴组成（图1—1c）。

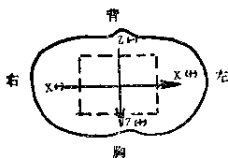
由此可见，空间向量环在相应平面上的投影，便是三个平面向量图（即额面、侧面和横面心电向量图）。



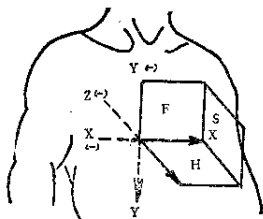
(a) 由X与Y轴组成的额面



(b) 由Y与Z轴组成的侧面



(c) 由X与Z轴组成的横面



(d) X、Y与Z轴组成的H、S及F面相互立交

图1-1 由X、Y与Z轴组成的额面、侧面和横面

(二) 弗兰克导联体系:

心电向量图和心电图一样,都是从人体表面记录心脏除极和复极所产生的电活动。因此,需要有相应的连接导联线的方法,这种方法称为导联体系。由于心电向量环是一个空间立体环,所以导联体系应满足能够获得三个相互垂直的面。

弗兰克导联体系又称为校正导联体系,与真实的心电图基本相符,是目前国内外广为采用的方法。它共有七个电极,其装置比较简单,使用方便,并能克服因身材不同、左臂电位差大、心电偶位置个体变异及体内介质不均匀等因素所产生的影响。

弗兰克氏假设心脏电偶位置是处在相当于胸骨旁左缘第五肋间水平,在此水平安放五个电极。电极的具体安放部位如图1-2。

A 电极: 安放在沿胸骨旁第五肋间水平向左与左腋中线相交点。

I 电极: 安放在沿胸骨旁第五肋间水平向右与腋中线相

交点。

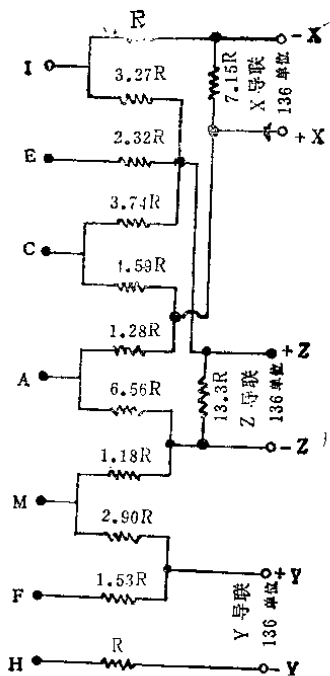
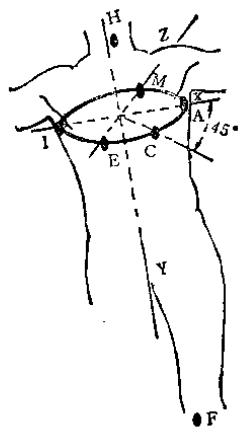


图1-2 弗兰克导联体系图

E电极：安放在胸骨旁第五肋间水平与前正中线相交点。

M电极：安放在胸骨旁第五肋间水平与后正中线相交点。

C电极：安放在胸骨旁第五肋间水平A、E两点体表连线的中点（相当从体表A点和E点向胸腔中心点的连线所成直角的45°处），系一校正电极。

F电极：安放在左腿。

H电极：安放在颈背部。

相应电极分别组合成X、Y与Z轴。

X轴： $I^- \longrightarrow + (A + C)$

Y轴： $H^- \longrightarrow + (F + M)$

Z轴： $M^- \longrightarrow + (E + A + I + C)$

四、心电向量图与常规心电图的关系

心电向量图与心电图二者基本原理相同，都是记录心脏激动过程中在体表不同部位的电位差，就是说，二者都是反映心电向量的一种形式。其区别在于，心向量图是心电空间向量环在相应平面上的投影（称为第一次投影），而常规心电图则是额面及横面上心电向量图在其相应导联轴上的投影（称为第二次投影）。因此，常规心电图是空间向量环的二次投影（图1—3），其真实性不如平面向量图。

心房除极形成P环，心室除极形成QRS环，心室复极形成T环，其与ECG的对应关系见图1—4。

由此可见，额面向量环全部瞬间向量在各导联轴上投影，即构成肢体导联心电图。同理，横面向量环全部瞬间向量在各胸前导联轴上投影，即构成胸前导联心电图。而侧面向量环在其食道导联轴上投影，即构成食道导联心电图。