



动态心电图

DONGTAI XINDIANTU

名誉主编 杨庭树

主 编 卢喜烈

天津科学技术出版社

心电图系列丛书

动态心电图

DONGTAI XINDIANTU

名誉主编 杨庭树

主 编 卢喜烈

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

动态心电图/卢喜烈编. —天津:天津科学技术出版社,2005
(心电图系列丛书)

ISBN 7-5308-3659-5

I. 动... II. 卢... III. 心电图, 动态 IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 030042 号

责任编辑:焦美红

版式设计:雒桂芬

责任印制:张军利

天津科学技术出版社出版

出版人:胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051 电话(022)23332393

网址:www.tjkjbs.com.cn

新华书店经销

河北省昌黎县第一印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 21.25 字数 507 000

2005 年 7 月第 1 版第 2 次印刷

定价:43.00 元

心电图系列丛书前言

1903 年心电图应用于临床, Einthoven 因发明心电图获得了 1924 年度诺贝尔医学奖和生理学奖。一百年来, 心电图为医学, 为人类健康做出了巨大贡献。

我国从事心电专业的医师、技师和工程技术人员 30 余万, 是世界上一支最庞大的心电专业队伍。心电检查已涉及临床各个领域, 每年做心电图检查上亿人次, 已成为门诊查体和住院病人的必查项目。心电监测是冠心病监护病房和重症监护病房的重要项目。超声心电图检查、冠状动脉介入治疗术(冠脉造影、PTCA、支架植入)、CABG、心脏手术、射频消融术、外科大手术等都离不开心电监测。分析起搏器的功能需要心电图, 临床药物实验也需要心电图。

临床医学、生物医学工程技术、电子计算机和网络技术的进展, 推动了心电学科的飞速前进。目前心电学已发展成为临床心电图学、心向量图学、动态心电图学、运动心电图学、心律失常学和心电监测学等门类齐全的心电图学科。

为及时反映心电学领域的新进展、新经验、新成果, 中国人民解放军总医院与航天中心医院共同编写了这套心电图学系列丛书, 包括《心电图基础理论》、《冠心病心电图》、《临床疾病心电图》、《心律失常心电图》(上下册)、《运动平板试验》、《动态心电图》共七部心电专著, 并得到著名心脏病学家和心电学家黄宛、赵易、李天德、魏太星、陈新、孙瑞龙、王思让、周金台、吴祥、陈清启、杨庭树、盖鲁粤、王玉堂、方炳森、朱力华、张开滋、杨虎、龚仁泰、王志毅、刘仁光、孙广辉、祝玉成等教授的热情指导和帮助。天津科学技术出版社给予大力支持。全书内容丰富、

理论新颖、实用性和可操作性强,是临床医师、心电技师、心电工程技术
人员必备的工具书。

我们的学术水平和临床经验都有限,书中的错误缺点难免,请同仁
们给予批评指正。

作者

于北京

前 言

1957年美国 Holter 博士发明了动态心电图(又称 Holter 监测),1961年 Holter 监测技术应用于临床,1978年黄大显教授将 Holter 技术引进我国。近半个世纪以来,世界各国广泛开展了 Holter 检查,成为临床医学中重要的无创性检查技术。

随着电子计算机和医学工程技术的飞速发展,Holter 记录器由磁带盒式、电子硬盘式、闪光卡式发展到芯片技术,记录器容量可以达到1 000M。记录通道由单通道、双通道、三通道发展到12导联同步心电图。闪光卡记录器采样点频率由128点/秒提高到256点/秒,芯片存储记录器采样点频率高达1 000~3 000点/秒,心电图波形更加清晰。

Holter 仪器的软件由最初只能分析房性期前收缩与室性期前收缩等常见的心律失常,发展到目前可以对数十种心律失常进行编辑与分类。

我国各种类型的 Holter 仪器有数十万台,从事 Holter 监测技术工作的医师和技术人员有数十万人。

Holter 监测为临床医疗和科研工作提供了大量的重要信息,12导联同步 Holter 比3通道 Holter 对冠心病心肌缺血进行定位诊断、房性期前收缩、房性心动过速、室性期前收缩、室性心动过速与间歇性旁道的定位诊断具有更重要的意义。本书中的动态心电图主要取自12导联同步 Holter 监测。

Holter 监测技术已经发展到了一个新的阶段,为及时反映 Holter 监测领域的新技术、新理论、新思路,我们编写了《动态心电图》一书,系统地介绍了 Holter 检查规范、临床应用、Holter 仪器性能特点、动态心电图

编辑程序、ST-T 改变的临床意义及各种类型心律失常的动态心电图诊断。供从事心电图、动态心电图的医师、技师和从事 Holter 编程技术人员阅读。

我们所掌握的 Holter 监测技术仍跟不上科学技术飞速发展的需要,书中的错误之处,请同仁们予以批评指正。

作者

于北京

目 录

第一章	动态心电图发展简史	(1)
第二章	动态心电图检查规范	(6)
第三章	动态心电图的临床应用	(9)
第四章	动态心电图仪器和编辑程序	(28)
第五章	心电模块编辑与 Demlx 分析	(31)
第六章	直方图编辑	(40)
第七章	心律失常回放编辑	(51)
第八章	特殊事件的编辑	(61)
第九章	ST、T、Q-T 及 Q-Td 分析	(69)
第十章	心脏起搏动态心电图	(111)
第十一章	动态心电图报告	(123)
第十二章	窦性心律失常	(136)
第十三章	房性心律失常	(148)
第十四章	交界性心律失常	(206)
第十五章	室性心律失常	(213)
第十六章	传导阻滞	(272)
第十七章	预激综合征	(292)
第十八章	心室长间歇	(306)
第十九章	新型数字化 12 导联同步 Holter	(312)

第一章 动态心电图发展简史

一、概述

动态心电图系美国物理学家 Norman Jefferis Holter 于 1957 年发明的,故又称 Holter 心电图(Holter electrocardiogram 或 Holter ECG),简称为 Holter。也可称为 Holter 监测(Holter monitoring)、长时间心电图(long-term electrocardiogram)、连续动态心电图等。目前,国内外对其名称已趋向于称为动态心电图,其外文名采用 ambulatory electrocardiogram(AECG),或 dynamic electrocardiogram(DCG)。

动态心电图是应用 Holter 技术长时间连续记录心脏动态电活动的方法。动态心电图的监测系统是用一种随身携带的记录器连续监测人体在自然生活状态下 24~72h 的心电信息,借助计算机进行回放、处理、分析及打印系统记录的心电图(ECG),其检测特点是:①心电记录器随身携带,不受监测距离影响,不受体位及活动的限制;②监测心电信息量是普通心电图的近万倍甚至几万倍以上,能够捕捉短暂心律失常和检出一过性心肌缺血,可对心律失常和冠心病提供独特的诊断依据;③选择的导联必须不影响日常生活的活动和由这种活动所产生的伪差和干扰,导联选择目前多采用双极导联,电极一般均固定在躯体胸部;导联的选择应根据不同的检测目的而定,常用导联有双通道模拟胸导联 V_5 和 V_1 ,三通道模拟胸导联 V_5 、 V_1 和 V_3 或模拟 V_5 、 V_1 和 aVF,同步 12 导联(10 个电极),模拟 12 导联(5 个电极),模拟 18 导联(7 个电极);④回放分析系统主要由计算机系统和心电分析软件组成,能自动对磁带或固态记录器/闪光卡记录器记录到的 24h 动态心电活动信息进行分析;分析人员通过人机对话对计算机分析的心电图资料进行检查、判定、修改和编辑,打印出异常心电图图例以及有关的数据和图表,做出诊断报告,为临床提供诊断、治疗及研究的客观依据。

AECG 现已成为心血管疾病诊断领域中实用、高效、无创、安全、准确、重复性较强的重要监测技术,并广泛应用于临床诊断及其他医学研究。

二、追溯与发展

(一)追溯

美国物理学家 Norman Jefferis Holter 花费了将近 30 年的时间致力于动态心电图的研究,最终在临床大规模的使用,成为 1903 年 Einthoven 发明体表心电图之后心电图记录技术的又一创举,具有划时代的意义。这一伟大的创举可以寻源到 1936 年开始的生物磁学的研究,而 1936 年开始的蛙肌刺激试验可以追溯到 1791 年的 Luigi Galvani 及其著名的试验。

1. 蛙试验启蒙与生物磁学问世 1936 年,正在加利福尼亚大学卡罗尔学院攻读文学学士学位期间,N.J.Holter 就开始了生物电学技术的初始研究,协助 Lawrence Detrick 博士进行青蛙肌肉实验。1791 年,著名的意大利科学家 Luigi Galvani 发表了在蛙肌和蛙心上电现象的研究成果,对现代心脏电生理学的建立起到巨大作用,而他著名的蛙试验对 N.J.Holter 产生了巨大影响。

1939 年,Holter 与美国加利福尼亚大学洛杉矶分校(UCLA)的 J.A.Gengerelli 教授就“不通

过机械或电的直接接触而刺激蛙肌神经”这一设想进行了研究。研究中他们将蛙的坐骨神经和腓肠肌群的标本制好,先是通过电极或相连的导线,用直流电脉冲或机械刺激蛙肌的神经,使之抽动。将相连的导线切断时,因直流电不能在空间传播,对神经肌肉的刺激也就随之消失了。而应用交流电发放的刺激也不能引起有一定距离的蛙肌标本的应激反应,因为交流电靠能量在空间传播时,与其距离的平方成反比,距离越远到达的能量衰减的程度越明显,而阈刺激之下的较弱的刺激不能引起神经肌肉的反应。

应用当时的电磁学的知识,N.J.Holter 与 J.A.Gengerelli 将蛙肌标本放在一个金属盘上,将刺激发放器放在另一个盘上,两个盘子之间有一定的距离,刺激器的一端先将脉冲刺激调制后变为交流无线电信号发射,而蛙肌标本则用线圈包裹并通电。结果,在标本侧通电时,蛙的神经肌肉标本可以对远距离发放的刺激发生反应,而断电后,这种反应就消失了。这是因为线圈通电时建立了稳定的电磁场,接收到传递来的无线电信号,并将远距离的无线电信号转换成足够强大的电能,解调并变为能够引起蛙的神经肌肉反应的脉冲刺激;断电后,线圈内磁场消失,脉冲刺激不再发生,因而蛙的神经肌肉被远处发放的电刺激引起弹跳的现象也就消失。这一实验证明:青蛙的神经和肌肉可在足够强的磁场环境中对远处的电刺激发生抽动反应。

电流通过导线时,可在其周围产生磁场。而在生物体中存在着生物的脉冲或电活动,包括神经的冲动、心脏的节律活动。可以推断,这些脉冲或电活动的周围也产生磁场,随着电子装备的不断改进和完善,J.A.Gengerelli 教授和 N.J.Holter 终于完成了在青蛙体外神经冲动生成电磁场的过程,他们的结论是“一个兴奋的神能够产生相应的磁场”。

一个生物体可以在一个磁场中接受远距离的刺激而发生反应,而且生物体中的生物电也可以产生磁场的现象是 N.J.Holter 与 J.A.Gengerelli 通过蛙肌刺激最早揭示的。这一崭新领域的开始,标志着生物磁学(biomagnetics)新学科的问世。

2. 遥测技术 对于生物磁学的研究得到了这样一种方法,即在不接触的情况下,用物理学的效应研究一个活的生物体,通过磁学或电学手段对远距离的目标进行研究。

离体组织生物磁学研究的成果,促使研究人员应用相似的方法对随意走动、任意活动的整体动物进行研究。选择了大鼠作为实验动物,他们先给鼠的颅内大脑中置入一个电极片,在颅内顶部放置一个缠绕的线圈及微型无线电接收机,并固定在大鼠的颅骨。这套装置将能接受从远距离发射的脉冲调制后的无线电信号,先被线圈接收,并经接收器进行解调,将无线电信号变为直流的脉冲刺激信号,再通过电极片刺激大鼠的中枢神经,给大鼠发放不同频率、不同强度的无线电信号,观察不同的频率、强度、重复的节律等条件下,大鼠行为的变化及控制。

在活动生物体中进行的远距离感应刺激的试验和研究工作,实际已跨出了生物磁学的领域,开创了生物遥感和遥测技术(biotelemetry)。所谓生物遥感技术就是生物体对远距离的物理信号进行非接触式的测定。

1947年,N.J.Holter 与 J.A.Gengerelli 决定将生物遥感遥测技术应用于人体脑电图和心电图记录。人体的大脑和心脏存在着节律性的生物电活动,将这种微弱的生物电放大并记录下来,就是已十分成熟的脑电图和心电图技术,但这需要病人固定在某一地点,需要有导联线将病人的生物电信号传送给记录仪器。这种方法不能记录 and 了解正在工作、活动、运动的人体心电图、脑电图。为此,N.J.Holter 与 J.A.Gengerelli 教授决定试用遥测遥感技术进行无线脑电图和心电图记录,这需要将电极放置在人的头皮或肢体,受试者要背上放大器和无线电传感器,即人的脑电或心电的信号经电极和导联线传给放大器,再经无线电发射机发射,然后在一

定距离的地方有无线电接收器示波、解调并做记录。

3. 无线心电图 无线心电图的发展可分成三个阶段。

(1) 无线心电图初始阶段 1947年, N.J. Holter 与 J.A. Gengerelli 应用无线电遥感遥测技术首次成功记录了一名正在活动中的男孩的脑电图。第一台背负式无线电发射器体积庞大, 重达 38.56kg(85 磅), 经背架捆绑在背上。其背负物中除重量较大的电池外, 主要含有两部分电子装置。第一部分是连线及放大器, 第二部分是发射机与天线。传送的距离范围十分有限, 从 0.3m(1 英尺)到 30.5m(100 英尺)以上。

最初无线心电图记录的研究很快就转变为无线心电图(radioelectrocardiography, RECG)记录的研究, 因为心电信号的电压幅度比脑电信号高出 10 倍, 更容易进行电子学处理, 而且心脏病的公共健康问题远比用脑电图检测的疾病多而严重。当时年轻的 N.J. Holter 常在研究中自己背起 38.56kg(85 磅)的发射机在一定的范围行走, 进行试验。与巨大的无线脑电图的发生装置相似, 无线心电图装置接收部分的体积同样硕大, 与其接收天线放置在一个活动车上, 整个仪器像雷达天线一样, 可以随意旋转和移动, 便于信号的接受和搜索。接收器的天线接收到无线电信号后进行解调, 在示波屏上显示患者的无线心电图, 并记录。

(2) 无线心电图的临床应用 无线心电图发射部分的体积逐步减小, 其重量从 38.56kg(85 磅)减少到了 0.9kg(2 磅), 并根据功能分成两部分分别佩戴在受检者的左右胸, 左边为放大器部分, 功能是将人的心电图信号放大; 右边是发射器部分和天线。这些部件小而轻, 可以固定悬挂在上衣口袋中。

1954 年, 来自加拿大的年轻医生 H.F. MacInnis 博士将无线心电图这一技术首先用于临床。他跟随 J.A. Gengerelli 教授做临床研究工作, 是世界第一个临床试用无线心电图的医师。

(3) 便携式无线心电图记录器 便携式无线心电图接收记录器放在一个手提箱中, 可以随身携带, 使受检者的活动范围及自由度显著扩大。用小型接收器接受和解调后的心电信号还可以通过微型磁带记录器连续记录半个小时。

如何分析和阅读记录和储存在磁带上大量心电图资料, 生物物理学家 W.R. Glasscock 和电子工程师 Frank Theobald 又共同开发研制了心电图视听双重技术。心电图视听技术提高了医生通过示波器观察、阅读储存的心电资料的能力, 但并未解决阅读速度慢的问题。为了便于医生快速检查和阅读心电资料, 又研制出阴极射线示波屏, 此技术使示波屏以比正常高 60 倍的速度将心电信号叠加显示, 使之易于阅读和识别。

自 1947 年无线心电图技术在人体成功记录到第一例起, 到 1954 年报道从飞机上发送信息而被记录, 无线心电图已成为航空医学研究的一部分, 也是心血管疾病临床及科研的重要方法, 应用日趋广泛, 技术日臻完善。其应用的磁带浓缩技术、视听叠加技术、阴极射线示波屏三大技术是无线心电图技术的核心部分, 也是其后的动态心电图技术的重要基石。

4. 动态心电图 动态心电图又称 Holter 心电图, 也有人称 Holter 检查。Holter 技术的发明可分为三个阶段。第一阶段是生物磁学的发现, 是 N.J. Holter 1933 ~ 1939 年研究的成果。他证实了生物的脉冲信号可以产生磁场, 并可以发送及接受。第二阶段是无线心电图, 是 N.J. Holter 1947 ~ 1954 年研究的成果。开创了生物遥测学理论, 证实长时间动态的心电信号调制后可以经无线电远距离发射及接受。第三阶段是动态心电图的问世, 由 N.J. Holter 1954 ~ 1961 年研究完成(图 1-1)。



图 1-1 N.J.Holter——动态心电图之父

1957 年,由于晶体管的发展和应用,动态心电图以随身携带记录器具取代了无线电发射,实现了磁带记录器小型化,重量已减至 1.5kg,而记录器采用了走速更为缓慢的磁带记录装置,可以连续记录 10h 的心电图。同时,磁带记录资料的快速分析仪使 10h 的记录资料在 10min 内就可获得解读分析的结果。并进而以心率音响与心电波群叠加组合形成“视听叠加心电显示”(audio visual superimposition electrocardiographic pattern, AVSEP)。20 世纪 60 年代初期 Holter 等又创造了 R-R 间期的栅状图显示技术,即“栅状图”。此后由于电子技术的发展,70 年代中期,记录器更趋于小型化(0.5kg)、长时间化(24 ~ 48h),回放系统已开始应用自动分析手段,可较正确地计算心率、异位心搏和 ST 段改变。80 年代中后期,微型计算机和微处理机的应用,开始出现了具有实际分析功能的固态记录器及多通道(三通道)、多功能(兼有起搏分析、心电监护等)的磁带记录器,而回放系统则应用了大屏幕显示的计算机分析器,使分析运算的准确性和速度均显著提高,打印系统已普遍采用激光打印机,从而使分析报告及图形日趋完善,并能追述及寻找某一时间内心电图的异常改变。

(二)发展史

动态心电图的发展史是经历了近半个世纪诞生、发展,趋于完善的历史。1957 年美国物理学家 N.J. Holter 首创连续记录生物电的技术,即 Holter 技术,开发出第一代动态心电图。1961 年推出了具有临床实用性的动态心电图仪,当时只有 1 个监测导联(1 通道)的动态心电图;20 世纪 60 至 70 年代监测导联增加到两个,描记出 2 导联动态心电图;1987 年监测导联增加到 3 个,描记出 3 导联动态心电图;1992 年美国 Mortara 设备公司制造出世界上第一台 12 导联(12 通道)同步心电图仪,继之各国的医疗仪器公司也纷纷推出新型的 12 导联动态心电图

仪。我国生物医学工作者不断借鉴国外先进技术研制出具有一定技术特点和临床应用价值的国产动态心电图设备。

科学技术和医学的迅猛发展,推动着动态心电图技术的不断发展。20 世纪 80 年代初至今的 20 年中,Holter 技术的发展主要集中在两个方面:一是动态心电图的现代诊断分析功能不断推陈出新;二是导联和记录系统逐渐完善和发展。

动态心电图运用超大规模集成电路、大容量固态数码记录等全新技术,在信号采集与数据分析质量方面有极大改进。尤其是固态存储器发展较快,现在多采用最新的闪烁存储器(flash memory)技术或称数字型闪光卡(flash card)记录器。其特点是体积小、存储量大、信号保真度高。近年来动态心电图的心电信息采集、记录分析处理等技术不断改进,其硬件先进,软件设计合理,具有多项功能,除兼有心电监测和起搏分析外,还有心室晚电位(VLP)、心率变异性(HRV)、Q-T 间期变异性、Q-T 间期离散度(Q-Td)、ST 段分析及心向量图等。可记录模拟 V_1 (CM_1)及模拟 V_5 (CM_5)导联,还可同时记录多导联(如模拟三通道、12 导联、18 导联、实时记录同步 12 导联等),能记录 24 ~ 72h 心电信息,并能在各种界面进行条图分析、编辑、确认心律或删除伪差,可自动绘制各种图表,并具有对心律失常加注释的各种心电数据库,并有标准的报告形式,可回放打印出 24 ~ 72h 的十万至数十万心搏心电图的全览图。

我国动态心电图的应用始于 20 世纪 70 年代初,1973 年国际著名的心脏病学家、诺贝尔奖金获得者 Bernhard Lown 教授随美国医生代表团访问中国时,与顾复生教授合作为 1 例室速的患者进行了中国首例动态心电图的记录。

1978 年,著名心脏病学专家、解放军总医院黄大显教授将动态心电图技术引进我国。随后国内各级医院陆续开展了动态心电图的研究与临床应用。1986 年,谢正伦等主编了《动态心电图学》;1993 年,解放军总医院李天德教授主编了《临床动态心电图图谱》;1995 年卢喜烈教授主编了《现代动态心电图诊断学》。这些都大大推动了我国动态心电图技术的发展和进步。

第二章 动态心电图检查规范

动态心电图检查规范包括申请预约、检查、导联体系、资料管理等内容。制定检查规范便于开展医疗工作、进行科研和管理。

一、申请预约

由临床各科室医师根据临床需要对病人提出申请进行 Holter 监测,填写 Holter 监测申请单。内容包括:姓名、性别、年龄、门诊号、住院号、动态心电图号、超声心动图检查结果、冠状动脉造影所见、临床诊断、用药情况等,医师署名,写明申请检查日期。

申请单由科室卫生员、病人或家属送至动态心电图室(图 2-1)。



图 2-1 医师在给患者佩带 12 导联同步 Holter 监测仪器

详细填写 Holter 检查申请单是医师的责任,也是心电图技术人员分析 Holter 心电图时的重要参考依据之一。例如 Holter 记录到一过性 ST 段下降,临床上已明确冠心病诊断,则心肌缺血的诊断可以成立。如果医师不填写冠状动脉造影阳性及临床冠心病诊断资料,这份动态心电图报告中只能写 ST 段改变。

植入起搏器的患者,申请医师应详细说明起搏器植入时间、起搏器类型及功能、起搏阈值、感知灵敏度、心房与心室起搏频率上下限、A-V 间期、有无滞后功能等,缺少任何一项数据,就很难判断起搏器的起搏与感知功能是否正常。

Holter 检查费用较高,医师应根据病情需要合理地申请 Holter 检查,不能以创收为目的,增加病人的经济负担。

二、心电医技人员职责

Holter 监测技术复杂,必须经过专门的技术培训,有 3 年以上常规心电图工作经验的医技人员才能上岗,医技人员要以高度负责的精神,满腔热情地工作。Holter 仪器由专人负责,一人身兼数职者,很难做好这项工作。

在接收到 Holter 检查申请单以后,应及时安排检查日期,在心电图室工作的同志都应当学会佩带 Holter 记录器,实现当日检查,同时还应避开胸部 CT 与核磁检查日期,向患者介绍 Holter 监测的目的、方法和注意事项,待患者同意后再进行检查,步骤如下。

1. 描记一份常规 12 导联心电图,包括平卧位、左右侧卧位和立位心电图,便于分析 Holter 时对比。

2. 室内温度控制在 22℃ 左右,病人感到舒适。病人采取坐位或平卧位均可,解开上衣纽扣,露出胸腹壁皮肤,胸毛多者剃去毛发,用 75% 的酒精将电极安放位置处皮肤轻轻擦至微红,以去掉油脂,再用细砂纸呈“米”字形轻擦皮肤以去除角质层及凝固的蛋白质,注意不要擦破皮肤,选用优质电极贴在处理好的电极安放部位。12 导联同步 Holter 检查电极安放部位如图 2-2。

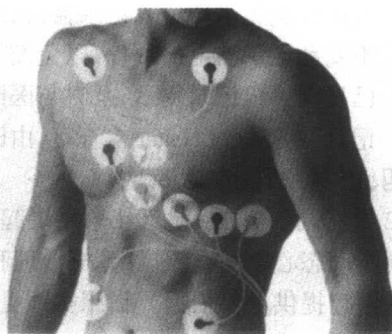


图 2-2 12 导联同步动态心电图电极片安放位置
采用改良的 12 导联体系,描记出满意的 12 导联动态心电图

两上肢电极安放在左、右锁骨下窝,尽可能离胸骨柄远一些;左下肢电极安放在左下腹部,尽可能远离胸导联电极;参考地线安放在右下腹部,电位比较低的地方。胸部 $V_1 \sim V_6$ 导联电极安放部位与常规心电图胸导联体系相同即: V_1 电极置于胸骨右缘第四肋间, V_2 电极置于胸骨左缘第四肋间, V_3 电极置于 $V_2 \sim V_4$ 连线中点, V_4 电极置于左锁骨中线第五肋间, V_5 电极置于左腋前线与 V_4 同一水平, V_6 电极置于腋后线与 V_4 、 V_5 同一水平。连接好电极与记录器之间的导线,注意检查,不要将导联线接错。

3. 打开记录器电池盒,检查记录卡是否装好,先安装电池,注意正负极方向,盖上电池盖,再打开电池开关,记录下开始的日期及时间,精确到分即可。

4. 佩戴好记录器以后,帮患者穿好衣服扣上纽扣,交给患者一张 Holter 监测记录单,向患者详细交待待记录内容的重要性和记录方法,患者不能记录者向身边陪护人员介绍。

5. 做好病例资料的登记工作,详细记录患者申请单上的主要内容、通讯地址、电话,以便于随访。

危重症及行动不便的患者,医技人员应在床边进行 Holter 监测。

要记录满 24h 才可及时取下记录器上的电池,再取下电极。部分患者电极安放部位发生过敏反应,严重者可起水泡,水泡破溃给患者带来痛苦,取电极时应小心谨慎,防止撕破水泡。对已破溃的水泡应进行无菌处理,预防感染。

记录过程中常见的问题有,①电池电量不足未能记录满 24h;②未打开记录器电源;③电池松动间歇性不记录;④电极片脱落或导线脱掉;⑤记录器故障等。

将 24h 动态心电图信息及时准确地输入计算机进行分析与编辑,动态心电图报告在取下记录器的 24h 内发出,严重缺血及恶性心律失常患者,应立即向经治医师报告,尽快采取治疗措施。

医技人员编辑动态心电图的技巧将在第四章至第十一章中介绍。

三、患者的注意事项

佩戴上 Holter 记录器以后,日常生活不受限制,但应注意以下几点。

1. 填写完整的 Holter 监测记录单,记录下活动的地方、所处的状态、有无症状、发生时间及持续时间和所采取的措施。从几时几分至几时几分,不要有时间上的中断。无症状者也要做好详细记录。一份完整的 Holter 监测记录单,为分析 Holter 资料提供了极其重要的依据。

2. 戴上 Holter 记录器避免做扩胸运动、举重、电脉冲治疗。

3. 避免大量出汗引起电极片脱落。

4. 洗浴时避免水珠进入记录器内,腐蚀电路。

5. 不要动记录器上的部件,以免发生故障。

6. 已发现不再记录提示,及时与医师取得联系。

7. 记录 24h,回到 Holter 检查室,由医技人员取下记录器及电极。

四、12 导联同步 Holter

12 导联同步 Holter 是近年来发展起来的无创性心电新技术,可连续不间断地记录 24h 12 导联同步动态心电图,经过计算机处理和人工编辑,打印出一份 12 导联同步动态心电图报告,为临床医疗提供重要依据。临床实践证明,12 导联同步 Holter 比 3 导联同步 Holter 具有明显优势,列表 2-1 如下:

表 2-1 12 导联同步 Holter 与 3 导联同步 Holter 比较

比较内容	12 导联同步 Holter	3 导联同步 Holter
导联体系	改良的 12 导联体系,10 个电极	任意组合的 3 导联体系,7 个电极
记录器重量与容量	< 500g, 500 ~ 1 000M	< 500g, 32 ~ 64M
获取心电信息	大	是 12 导联 Holter 的 $\frac{1}{5}$ 左右
ST-T 改变定位诊断	可对下壁、前间壁、前壁、前侧壁、广泛前壁、心尖部心肌缺血进行定位诊断	因导联数目少,定位不准确
急性心肌梗死定位	能	不能
漏掉心肌缺血的概率	低	高
对房性期前收缩、房速、房扑、房颤、室性期前收缩、室速及预激综合征进行定位诊断、分型	能	不能
对复杂心律失常的鉴别诊断	帮助很大	帮助大
为科研提供信息	更可靠	可靠
发展趋势	今后发展方向	将萎缩

五、资料保存

将动态心电图信息包括临床诊断和动态心电图诊断的各项内容与网络连接在一起,供随时查阅。将打印出来的动态心电图报告按检查日期依次排队,序号由小到大进行排列,编号装入档案袋中管理起来,作为临床科研工作最重要的心电资料。

第三章 动态心电图的临床应用

动态心电图(Holter 监测)在上个世纪 60 年代问世以后,经历了 40 年的发展历程。现代动态心电图的记录、存储、回放分析系统得到了很大的改进和发展,不仅使其对心电图诊断更加准确,同时也扩展了功能,使其临床应用的范围大大拓宽。

与普通的心电图(仅能记录数秒钟的心电图)相比,动态心电图的最大优势在于能够记录更长时间的心电图,现在一般都能达到 24~48h。因此,动态心电图捕捉发作性的心电学异常的机会大大增加,对这些心律失常、发作性心肌缺血等心电异常具有更大的诊断价值。其次,动态心电图对了解某一段时间内心电学异常的总发作情况、发作时间和规律具有独特的诊断价值。目前,动态心电图应用最多的仍是心律失常、心肌缺血的诊断。

一、常人的动态心电图表现

由于受检者在 24h 里有不同的生理活动,如运动、活动、饮食、睡眠等,因此他的体位、自主神经的张力也不同,24h 的动态心电图检查结果会有较大的差异。

(一)心率

根据临床检查资料,成年人 24h 平均窦性心率为 59~80 次/分,并且随着年龄的增加而下降,但白天最高心率的降低更明显。老年人最高心率一般不超过 130 次/分。女性比男性高 5~10 次/分。窦性心动过速在动态心电图上十分常见,年轻人运动时窦性心率可高于 180 次/分。但是,夜间在睡眠中最低窦性心率可在 40~60 次/分之间,尤其是凌晨 4~5 时。如果夜间最低心率低于 40 次/分,应考虑迷走神经张力增高或窦房结功能低下。

常规心电图设定的窦性心率的正常范围为 60~100 次/分,显然不适合动态心电图。但是,窦性心率的动态心电图正常值尚缺乏。

(二)心律失常

1. 窦性心律失常 正常人可以出现窦性心律不齐和窦性停搏,与呼吸和自主神经张力的变化有关。文献报道,28%~34%的受试者可见短暂的窦性停搏和窦房传导阻滞。窦性停搏的时间一般为 1.2~2.0s,极少数情况下(如运动员)可出现 >2s 的停搏,如果出现在一般的成年人或老年人,应视为异常。

2. 室上性心律失常 正常人中,50%~70%可以监测到室上性心律失常,并且随年龄的增加而增加。孤立的无症状的室上性异位搏动见于 64%的健康年轻人,但是发作的次数较少。随着年龄的增长,期前收缩的次数和发生率均逐渐增加,90%的老年人有房性期前收缩或结性期前收缩。98%的室上性期前收缩的病人其期前收缩的次数低于 100。期前收缩在新生儿和小儿更少见,年轻人短阵房速的出现率为 2%~5%,老年人则更常见。多数受检者在房速发作时无明显症状。一般认为,正常人房性期前收缩的次数少于 100 次/24h,心房扑动和心房颤动极少见。我们曾遇到一例 22 岁的男性,平时无任何症状,夜间在看恐怖片时出现心房扑动和心房颤动,被动态心电图记录下来。第二次在复查时,无明显心律失常。