

国家“十一五”科技支撑计划课题资助

Yuancheng Xin-dian
Jiance Yu Zhenduan

远程心电监测与诊断

- ◆ 名誉主编 秦银河
- ◆ 主 编 陈晓红
- ◆ 副 主 编 卢喜烈 陈运奇 赵军平



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

国家“十一五”科技支撑计划课题资助

远程心电监测与诊断

YUANCHENG XIN-DIAN
JIANCE YU ZHENDUAN

名誉主编 秦银河

主 编 陈晓红

副主编 卢喜烈 陈运奇 赵军平

编 者 (以姓氏笔画为序)

马一鸣 王继伟 卢喜烈 刘 鸣

孙中海 吴刘吉 张丽娟 张兆国

陈运奇 陈晓红 范 涛 郑 兵

赵军平 路晋生



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

远程心电监测与诊断/陈晓红主编. —北京: 人民军医出版社, 2009.8
ISBN 978-7-5091-2881-7

I. 远… II. 陈… III. 心电图 IV. R540.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第123345号

策划编辑: 郭 威 文字编辑: 周文英 责任审读: 张之生
出 版 人: 齐学进

出版发行: 人民军医出版社 经 销: 新华书店

通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 邮 编: 100036

质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300-8037

网址: www.pmmp.com.cn

印、装: 三河市春园印刷有限公司

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 14.5 字数: 362千字

版、印次: 2009年8月第1版第1次印刷

印数: 0001~2100

定价: 46.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

内容提要

本书系作者根据对远程心电图监测系统、远程心电图诊断系统和数字心电图信息管理系统,从理论到实践的研究与总结编写而成。全书共分为四部分,第一部分介绍了远程心电监测服务系统结构、其在协同医疗中的应用、远程心电网络诊断和信息管理系统。第二部分介绍了临床急症心电图,包括急性心肌缺血、心肌梗死、肺栓塞、心包炎、心肌炎、电解质紊乱、药物与心电图、心脏停搏、窄QRS心动过速、宽QRS心动过速、心室颤动和心电机械分离。第三部分介绍了常见心律失常,包括窦性心律失常、房性心律失常、交界性心律失常、室性心律失常、传导阻滞和预激综合征。第四部分介绍了起搏器心电图分析。本书重点是新的医疗服务模式研究意义与建立,适合医疗单位管理人员、临床医师、社区医师和心电图工作阅读参考。

前言

心电图的应用自 1903 年至今已有 100 多年了,依然是临床检查的重要手段,是临床医师诊断心脏疾病最为重要的依据,是各级医疗单位必需的配置,不仅是胸痛和心律失常患者首诊的选择,还在急性冠脉综合征患者诊断和分层诊断方面起着重要的作用。尤其是国家“十一五”科技支撑计划课题“军民协同共建医疗服务工程”的实施,使心电图的应用范围得到进一步扩大,从社区到医院的心电诊断网络、从家庭到医院的心电监测中心,使心电图技术走进千家万户,也为心电图的应用开辟了更为广阔的空间。

本书是根据课题的要求,并结合在北京和厦门率先建立了远程心电图监测系统、远程心电诊断系统和数字心电信息管理系统等,从理论到应用的实践经验编写而成。

本书内容由以下四部分组成:第一部分,远程心电监测和诊断。包括远程心电监测、远程心电图网络诊断和数字远程心电信息管理系统。第二部分,临床急症心电图。包括急性心肌缺血、心肌梗死、肺栓塞、心包炎、心肌炎、电解质紊乱、药物与心电图、心脏停搏、窄 QRS 心动过速、宽 QRS 心动过速、心室颤动和心电机械分离。第三部分,常见心律失常。包括窦性心律失常、房性心律失常、交界性心律失常、室性心律失常、传导阻滞和预激综合征。第四部分,起搏器心电图分析。

心电信息管理系统是实现不同医院之间进行心电图数据交换,实现远程会诊和管理的应用系统,也是区域卫生信息化的重要组成部分,现正在临床医疗、教学、科研、保健和学科建设方面发挥着积极的作用。

由于我们的经验有限,书中存在的不足之处,恳请读者给予批评指正。

解放军总医院副院长 陈晓红 少将

2009-06-17

第一部分 远程心电监测与诊断网络系统 1

第 1 章 远程心电监测系统 /3

- 一、远程心电监测服务系统总体结构 /3
- 二、远程心电监测系统在协同医疗中的应用 /5

第 2 章 远程心电图诊断网络系统 /8

- 一、系统组成 /8
- 二、心电图的数据存储与传输 /13
- 三、心电检查网络相关技术 /14
- 四、服务模式 /18
- 五、服务对象 /18

第 3 章 远程心电数字管理系统 /19

- 一、数字心电信息管理系统 /19
- 二、基于 XML 技术的数字心电信息管理系统研制与应用 /21
- 三、心电信息管理系统和临床科研应用模型设计 /28
- 四、构建完整 ECG 系统, 实现心电自动化管理 /32

第二部分 临床急症心电图 37

第 4 章 心肌缺血 /39

- 一、急性心肌缺血 /39
- 二、慢性心肌缺血 /45

第 5 章 心肌梗死 /49

- 一、远程心电监测的应用 /49
- 二、急性心肌梗死的心电图诊断 /50
- 三、急性心肌梗死的基本心电图改变 /52
- 四、心肌梗死心电图定位诊断 /57
- 五、不同部位的心肌梗死心电图表现 /58

- 六、心肌梗死心电图分期 /63
- 七、多发性心肌梗死 /67
- 八、右心室心肌梗死 /68
- 九、急性心肌梗死对应导联 ST 段改变的意义 /70
- 十、心电图预测急性心肌梗死相关血管的价值 /71
- 十一、急性心肌梗死的鉴别诊断 /74
- 十二、再灌注性心律失常 /76
- 十三、急性心肌梗死合并心脏传导阻滞 /78

第 6 章 急性肺栓塞 /84

- 一、心电图特征 /84
- 二、发生机制 /86
- 三、心电图诊断 /86
- 四、心电图鉴别诊断 /86
- 五、临床意义 /87

第 7 章 急性心包炎 /88

第 8 章 心肌炎 /90

- 一、心电图表现 /90
- 二、诊断标准 /91
- 三、临床意义 /92

第 9 章 电解质紊乱 /93

- 一、高钾血症 /93
- 二、低钾血症 /95
- 三、高钙血症 /96
- 四、低钙血症 /98

第 10 章 药物与心电图 /99

- 一、洋地黄类药物与心电图 /99
- 二、奎尼丁与心电图 /101
- 三、胺碘酮与心电图 /102
- 四、 β 受体阻滞药与心电图 /103
- 五、普罗帕酮与心电图 /103
- 六、抗精神病药物与心电图 /103
- 七、抗抑郁药与心电图 /103
- 八、其他药物 /104

第 11 章 心脏停搏 /105

- 一、分型 /105
- 二、窦性停搏 /105
- 三、心室停搏 /109
- 四、全心停搏 /109

第 12 章 窄 QRS 心动过速 /110

- 一、窦性心动过速 /110
- 二、窦房结内折返性心动过速 /110
- 三、不适当窦性心动过速 /110
- 四、心房内折返性心动过速 /111
- 五、自律性房性心动过速 /112
- 六、房室结折返性心动过速 /113
- 七、房室传导性心动过速 /115
- 八、自律性交界性心动过速 /115
- 九、前传型房室折返性心动过速 /115

第 13 章 宽 QRS 心动过速 /117

- 一、单形性室性心动过速 /117
- 二、特发性室性心动过速 /117
- 三、多形性室性心动过速 /120
- 四、尖端扭转型室性心动过速 /120
- 五、双向性心动过速 /120
- 六、束支蝉联现象 /120
- 七、逆转型房室折返性心动过速 /123
- 八、宽 QRS 心动过速鉴别诊断流程图 /124

第 14 章 心室颤动 /126

第 15 章 心电机械分离 /130

第三部分 常见心律失常

133

第 16 章 窦性心律失常 /135

- 一、正常窦性心律 /135
- 二、窦性停搏 /136
- 三、病态窦房结综合征 /136
- 四、窦性心动过缓 /140

- 五、窦性早搏 /141
- 六、窦性心动过速 /142
- 七、窦性反复搏动 /145
- 八、窦性心律不齐 /145
- 九、非呼吸性窦性心律不齐 /146
- 十、病理性呼吸性窦性心律不齐 /147
- 十一、神经性窦性心律不齐 /147
- 十二、异位激动诱发的窦性心律不齐 /147
- 十三、窦房结内游走性心律 /147
- 十四、窦-房游走性心律 /148

第 17 章 房性心律失常 /149

- 一、过缓的房性逸搏心律 /149
- 二、房性逸搏 /150
- 三、房性逸搏心律 /151
- 四、加速的房性逸搏 /152
- 五、加速的房性逸搏心律 /153
- 六、房性早搏 /154
- 七、房性心动过速 /154
- 八、心房扑动 /155
- 九、心房颤动 /157

第 18 章 交界性心律失常 /161

- 一、交界性 P-QRS-T 基本特征 /161
- 二、过缓的交界性逸搏 /161
- 三、过缓的交界性逸搏心律 /162
- 四、交界性逸搏 /163
- 五、交界性逸搏心律 /163
- 六、加速的交界性逸搏 /164
- 七、加速的交界性逸搏心律 /165
- 八、交界性早搏 /166
- 九、交界性心动过速 /167

第 19 章 室性心律失常 /168

- 一、室性停搏 /168
- 二、室性逸搏 /169
- 三、室性逸搏心律 /170
- 四、加速的室性逸搏 /170
- 五、加速的室性逸搏心律 /171

- 六、室性早搏 /172
- 七、室性心动过速 /175
- 八、心室颤动 /175

第 20 章 传导阻滞 /176

- 一、窦房阻滞 /176
- 二、心房内传导阻滞 /177
- 三、房室传导阻滞 /178
- 四、右束支传导阻滞 /182
- 五、左束支传导阻滞 /183
- 六、左前分支阻滞 /186
- 七、左后分支阻滞 /187
- 八、双支阻滞 /188
- 九、不定型室内传导阻滞 /191

第 21 章 预激综合征 /192

- 一、旁路的解剖学分类 /192
- 二、预激综合征的基本特征 /193
- 三、显性旁路定位诊断 /197

第四部分 起搏器心电图分析

199

第 22 章 起搏器心电图 /201

- 一、起搏器代码及类型 /201
- 二、起搏器的起搏功能 /202
- 三、起搏器的感知功能 /202
- 四、起搏器的功能 /203
- 五、AAI 起搏心电图 /205
- 六、右心室起搏心电图 /206
- 七、左心室起搏心电图 /209
- 八、双腔起搏心电图 /209
- 九、多部位起搏心电图 /211
- 十、T 波感知 /213
- 十一、起搏器综合征 /213
- 十二、起搏器介入性心动过速 /214
- 十三、与起搏器有关的心律失常 /215
- 十四、起搏器模式转换的新进展 /218

参考文献 /219

第一部分

远程心电监测与 诊断网络系统

第 1 章 远程心电监测系统

随着区域卫生信息化的展开,远程心电监测和诊断网络系统已成为其重要的组成部分,对新的医疗卫生服务模式的形成有重要的意义。

远程心电监测是指利用小型的家用心电图监测仪,随时随地自我检查的服务系统。也是国家“十一五”科技计划课题“军民协同共建医疗服务工程”首先走入家庭的新型医疗服务项目。在区域协同医疗服务系统的整体架构中,远程心电监测作为家庭病人或亚健康人群服务管理功能板块中的服务项目之一,目前已在北京、厦门等社区医疗系统中首先应用。

远程心电诊断网络系统采用便携、移动式心电记录系统,在患者家中或社区记录心电图信号,通过普通电讯网络(电话机、手机),将心电图信号首先传输到相关医疗诊所,如需要会诊,可上传上级医院会诊,可得到相应的快速的高质量的服务。远程心电极大地方便了患者,使患者足不出户即能得到医生的心电诊断服务。

一、远程心电监测服务系统总体结构

远程心电监测服务系统由远程心电图信息数据接收转发系统、心电监测终端仪器、网络诊断管理系统、协同医疗诊断单位、客户服务呼叫中心等部分组成。

远程心电监测服务系统结构如图 1-1 所示。

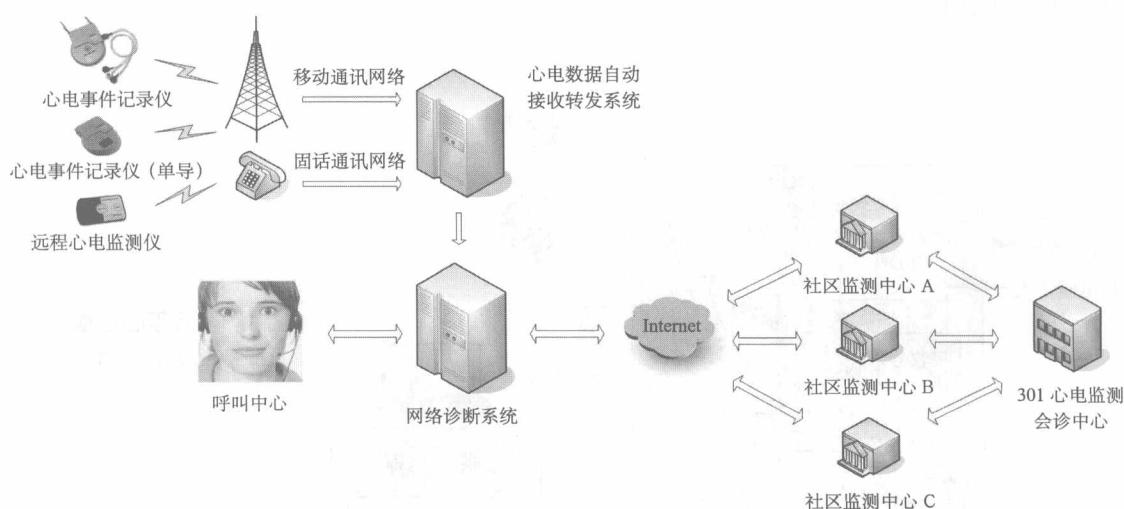


图 1-1 远程心电监测服务系统结构

(一) 远程心电图信息数据接收转发系统概述

远程心电监测系统由两部分组成，一部分为心电图信号记录器，由使用者自行掌握使用。第二部分为心电图信号接收处理器。心电图信号整个传输过程如图 1-2 所示。

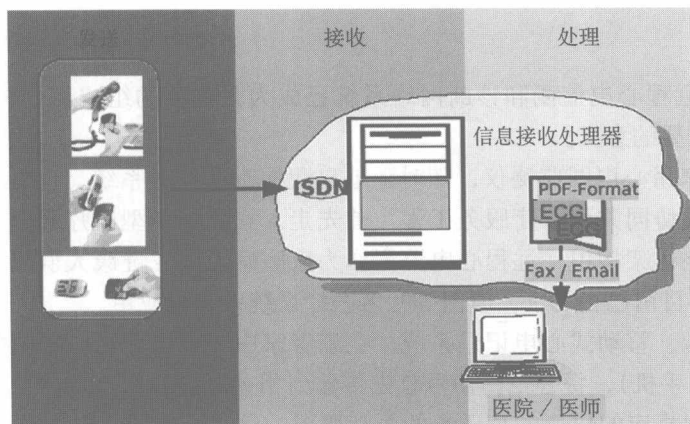


图 1-2 心电信号传输

心电信号通过 ISDN 电话连接方式传入数据服务器，心电图最终传送到医疗服务单位。医疗服务单位接收的方式可选用电子邮件或传真接收，接收后医疗服务单位可根据与使用者达成的服务契约提供相应医疗监测会诊服务。

远程心电监测的心电图信号处理器功能及运行操作是全系统的主要技术部分。德国 Vitaphone 公司生产的远程心电图数据处理器中的关键是一套运行软件，名称为 Remos 软件系统。它在 Debian LINUX 操作系统下运行。该系统自接收心电图至转发心电图全过程为自动化运行，无须配置专门人员进行日常操作。此系统内数据库为双备份，一般性维护可采用远程操作（图 1-3）。

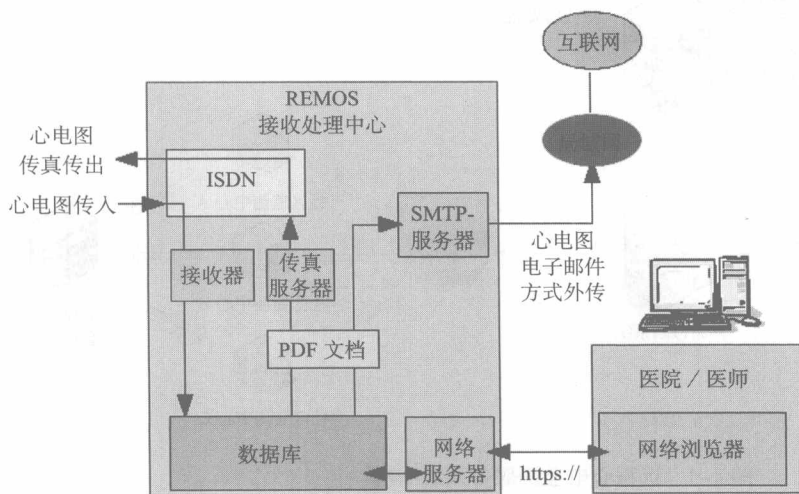


图 1-3 远程心电图服务器功能结构

（二）终端远程心电监测仪

为适应不同患者，不同临床诊断的需求，终端仪器目前配备了3种不同用途的远程心电监测仪器。

1. 远程心电监测仪

（1）单导联便携移动式心电监测仪：仪器携带方便，操作简单。患者无须粘贴电极，心电信息可随时通过电话传送医院监测中心，此款仪器寿命长，可长期使用。特别适用于有过性、偶发症状的患者及亚健康人群。

（2）SM100/100IR：仪器重量37g，可连续工作5年，比信用卡稍大，患者可随时随地自行记录、传送心电图信息，从而得到诊治。把过去认为需专业人员操作使用的心电图检查方法让患者“像小孩玩具那么简单”的使用起来，可产生意想不到的独特作用，极大地方便广大患者。通过大量临床数据证实，使用SM100/100IR，85%的心律失常可在1周内确诊，大大提高了心律失常和急性心肌缺血的检出率。

2. 远程心电事件记录仪 单导及3导远程心电事件记录仪可预先设定心律失常的参数，仪器可自动识别记录心律失常心电图。事件一旦记录，心电信息将自动通过蓝牙传送方式发送到医院供医生诊断。此款仪器适用于有症状或无症状患者、术后及心律失常患者。

（三）网络诊断管理系统

医院心电监测中心的远程心电诊断管理系统的远程监测平台软件可实现心电图接收、患者自述症状语音接收与回放、心电图网上诊断、未诊断心电图自动提示、诊断统计及短信自动回馈等方便医师工作的模式。医生在网上根据病人的心电图和患者的自述症状，进行远程咨询、诊断服务。

远程心电监测平台软件提供完整的电子病历管理系统，包括用户设备管理、计费 and 结算系统，方便项目的具体实施。

诊断管理系统的网上会诊功能可建立多个医院间的合作、形成多级会诊，建立社区医院与中心医院的协作医疗模式。

二、远程心电监测系统在协同医疗中的应用

远程心电监测服务网络由一个一级监测中心，多个二、三级社区服务中心及诊所组成。患者及亚健康人群的日常监测由社区诊所直接进行，监测中心采取中央监控的形式对社区诊所提出会诊的病例提供医疗支持，并将会诊结果传回社区，由社区诊所将心电监测诊断结果及医师建议打印报告交与患者。患者如需到上一级医院进行治疗，患者的相关监测信息可以在各终端监测站之间实现信息交流。社区医疗卫生站作为中心医院的触角，贴近群众，为百姓服务；中心医院优良的医疗资源作为后盾支持社区卫生站的医疗诊断。广泛覆盖的远程心电监测医疗服务网络利用先进的信息技术手段实现协同医疗的医疗资源，患者资源的共享。

（一）适用人群

心血管疾病是人类的常见病、多发病，严重的可危及生命出现猝死。远程心电监测系统

的应用可有效地对心血管疾病的早期诊断与监测提供帮助。

1. 对协助医院心律失常临床诊断的意义

(1) 对阵发性心律失常有较高的检出率,是院内常规心电图检查和 24 h 动态心电图检查的有效补充手段。

(2) 为心脏病患者提供院外心电监测服务,减少住院的次数,降低医疗费用。

2. 为亚健康人群及治疗期间的心脏病患者提供日常的心脏保健和病情监测

(1) 为亚健康人群提供日常心脏保健服务,减少亚健康人群盲目就医。

(2) 实时、互动的对用户进行心电监测,对预防和减少恶性心律事件有重要意义。

突发的致死性恶性心律失常是常见的猝死原因,心性猝死患者全球每年 1 200 万。大约 5% 的中年人(45 ~ 55 岁)有心律失常发生,但这些心律失常发生时往往得不到心电图的及时确诊。十分值得人们重视的是患者在发生突发性猝死前常有心律失常发生,部分患者伴有心慌、心悸、胸闷等症状。恶性心律失常及心性猝死大多发生在下列人群:

——以办公室工作为主。

——超负荷状态下的人群。

——因职业关系缺乏活动。

——经常处于紧张状态。

——经常出差工作(变换生活地点)。

——冠心病危险因素:高血压、高血脂、肥胖、糖尿病。

——严重心律失常人群。

——各种病因所致的高危人群。

常规心电检查仪有时难以对这类心律失常作出及时诊断,待患者就诊时心电图检查已错过了最好诊断机会。许多患者因患心律失常需从一个医院到另一个医院重复进行普通心电图检查、24 h 动态心电图检查、运动试验等,均不可能马上捕捉到严重的和急性心肌缺血。对恶性心律失常来讲,争取及时诊断与治疗就更显得重要。

远程心电监测仪可为病人在发生症状时及时地记录心电信号,所以非常适用于存在高危因素和极易发生心律失常、有心源性猝死危险的患者,如运动员、公司职员、行政管理人员等。恶性心律失常可在很短时间内导致患者猝死,诊断也常有困难,使用远程心电监测仪后患者自行操作及时捕捉心电信号,极大地方便了患者。

(二) 目前的实施方案与数据分析

现在北京解放军总医院心电图室建立了远程心电监测中心,与社区医院利用网络诊断管理系统建立了分级诊断、集中会诊的远程心电监测服务网络。社区居民选择本地社区诊所接受远程心电监测服务,初级监测由社区医生进行,疑难心电图上传会诊中心进行会诊。

远程心电监测服务网络的诊断管理系统上可为用户建立完善的个人数据管理系统,真正实现协同医疗单位间跨地区、实时、可靠的信息共享。社区医生负责为社区居民建立健康档案,监测信息数据随时写入档案,协同医疗单位可通过不同的授权范围,调阅用户信息。个人用户可随时访问协同医疗公共信息网站查询心电图、个人资料等信息。

社区医生负责为社区居民建立健康档案,在心电监测项下,预先为病人存储以往的 12 导联心电图一份,以便于医生在对居民提供心电监测服务时进行心电图的比较,病人可在任

何时间传送心电图,专业的医生将患者现在的心电图与以往的心电图进行比较和分析,在病人有紧急情况时与急诊医生联系或与专业的心内科医生联系并与急救中心联系、尽快给病人治疗。

在开展远程心电监测服务的5个月中,我们对2008年10月份的259名病人发送的近800个信号进行了追踪,了解到2/3的病人传送的信号是在8:00—18:00,1/3的病人传送信号在18:00—8:00。74%的病人是在有临床不适症状时(如胸痛、气短、心慌时)记录下心电图并传送到远程心电监测站点,在259名参与者中,有43%的病人发现有心律失常的出现,其中有37%的病人有临床症状,如胸痛、心慌。有26%的病人传送信号是无症状时传送心电图信号。20%的病人通过第一次有临床症状时的心电图而明确诊断,这样可了解病人的临床症状与心电图的关系。

远程心电监测中心的资料显示,80%的心律失常病人的病情可得到解决,如需休息,找社区医生或再次监测(传送几次心电图信号),或者服用药物对治疗效果进行评估。还有20%的病人需要立即到急诊室就诊,这其中有35%需要住院治疗,这样医生通过远程传送的心电图可了解病人的情况并及时进行处理。

远程心电监测项目组可对病人病情进行进一步的了解,其资料显示,没有远程心电监测仪时即使病人有临床症状时,也只有11%的病人去医院,而89%的病人在等待。有了仪器时,有3%的病人在15 min内与医生联系,有85%的病人在1 h内与医生联系,有12%的病人在1 h后与医生联系。远程心电监测系统改变了人们传统的就医方式,及时传送的心电图,可使医生及时了解病人的情况并进行处理。

(三) 使用者对远程心电监测系统的评价

有86%的病人认为使用远程心电监测系统给予病人安全感。

有85%的病人认为使用远程心电监测系统可协助紧急状况下的诊断。

有82%的病人认为使用远程心电监测系统可以让医生及时了解病情。

有76%的病人认为使用远程心电监测系统加强了病人与医生的交流。

有75%的病人认为使用远程心电监测系统可定期检查心脏。

有72%的病人认为使用远程心电监测系统可提高生活质量。

有72%的病人认为使用远程心电监测系统使自己对自己的健康状况清晰明了。

远程心电监测系统是家庭医疗保健、护理方面不可缺少的,它可以让医生及时了解病情、可提高病人的生活质量、降低医疗费用。