

个人急救反应系统 PERS 的发展与应用

王晓民 R·E Scott¹ Laurence Turner² 周卫东³
(山东省立医院远程医学中心 济南市 250021)

摘要 个人急救反应系统作为老年人、残疾人独立生活的辅助工具,近来在西方国家拥有越来越多的用户。本文综述了该系统的发展历史和美国、英国、加拿大等国拓展该项业务的经验。作为医疗电子化系统工具之一的 PERS,分析了其工作原理、特点和使用效益。最后,通过分析在我国开展该项工作的可能性和潜在价值,提出在我国大力开展该项工作的建议。

关键词 个人急救反应系统;医疗电子化;远程医疗;家庭监护;急症

中图分类号:TH789 **文献标识码**:A **文章编号**:1003-8868(2004)01-0027-03

Development and application of personal emergency response system

WANG Xiao-min, R.E Scott¹, Laurence Turner², ZHOU Wei-dong³

(Telemedicine Center of Shandong Provincial Hospital, Jinan 250021)

Abstract Being efficient to assist the aging or handicapped people when they live alone, the personal emergency response system (PERS) has owned more and more subscribers recently in western countries. In this article the brief history of PERS is introduced and its application experience in USA, UK and Canada is summarized. Its working principle and advantages as an e-health tool are analyzed. The advice is given to apply it in China according to the potential advantages and possibilities.

Keywords PERS; e-health; telemedicine; homecare; emergency

1 前言

随着社会老龄化趋势的日趋严重和各国在医疗卫生领域的持续增长投入,如何有效地提高卫生服务质量,降低支出成为许多国家面临的一大问题。目前包括美国、英国和日本等许多发达国家,由于二战之后的高峰出生率,将导致这些国家在2020年左右成为老年人口比例超高的国家^[1,2]。而今电脑技术和通讯科技的迅猛发展,为卫生领域提供了医疗电子化的解决方案。通过各种医学信息化、计算机化的途径使从诊断就医到入院治疗以及社区保健等各个方面改善病人的诊疗质量,提高人们的健康水平。远程医疗作为实现医疗电子化的一个有效途径,现在已经通过远程会议、医学教学、远程诊断等各种方式提供了异地医疗的解决方案。

个人急救反应系统(Personal Emergency Response System, PERS)作为近些年在北美和西欧等发达国家兴起的医疗电子呼叫援助系统,为独居的老年人和残疾人提供了生活便利,在发生紧急情况时可以及时通知医疗急救中心,为挽救患者生命提供安全保障,并可以在日常生活中减少家庭护理时间,节省医疗卫生开支,越来越多的国家开始采用这种系统来做为长期慢性病和老年病人的保健和日常监护手段。

2 PERS结构及工作原理

PERS于1972年由美国波士顿大学的教授Andrew Diberner设计发明^[3],它是一个附属在家庭固定电话系统上的无线通信设备,通常病人携带一个带有大按钮的小

盒式装置,可以像手表或项链一样佩带在手腕或者脖子上,如图1所示。病人在家中,一旦遇到有摔倒或身体不适等紧急情况需要帮助时,便立即按下按钮,一个启动信号会通过无线方式传递到与固定电话相连的接收器上,通过固定电话拨出存储在接收器上的电话号码,直播到呼叫监护中心,监护中心的中心计算机工作站里存病人的姓名、性别、家庭地址、既往病史、目前健康状况、服药剂量、隶属医院以及家属和邻居电话等信息记录,如图2所示。中心每天24小时时刻有人值班,在接收到报警电话,确认非误发信号的情况下,尽快电话指导一线救治。一般让携带病人家庭钥匙的邻居先去查

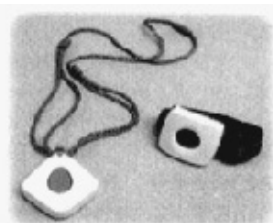


图1 项链式及腕式佩带PERS



图2 呼叫监护中心



作者简介:王晓民,硕士,主管技师;Richard Scott,教授加拿大远程医学协会副主席。
本课题由山东省自筹经费公派出国资助。

1 卡尔加里大学医学院远程医学中心 加拿大卡尔加里市
2 卡尔加里大学电子与计算机工程学院 加拿大卡尔加里市
3 山东大学信息科学与工程学院 济南市 250100

看,必要时联系救护车前往。平时则每月进行例行网络设备检查,与病人简短通话,验证装置是否工作正常^[4]。

在远程医疗监护设备的三代分类方式中,由于该系统充分利用了公用电话网络,在现有的通信设施基础上实现了远距离医疗服务,因此列入第一代远程医疗监护设备^[2-3]。

从PERS组成结构来看,除个别文献作了独特的分类方式,如美国Virginia医学院的Joan L. Redd将派出急救小组也独立列为成分之一^[4],另外Arlen Grey做了人与机械2部分的分类^[4],大多数文献则认为该系统主要由3部分构成:(1)病人佩带的小型无线信号发射器;(2)与固定电话相连的接收器工作台;(3)呼叫监护中心。家庭用PERS价格从600~2000美元不等,另有每月10~35美元的月服务费,有的设备增加了包括了烟火报警、防盗报警等功能,因此价格不菲。在国外,由于医疗保险覆盖的范围不一,是否将此类长期监护费用列入保险尚没有统一办法,接受该系统监护的病人一般必须满足以下条件^[6]:(1)病人家中有固定电话;(2)病人头脑清醒,可以操作按键的动作;(3)病人合乎传统护理标准,达到接受家庭护理条件。

3 PERS开展现状

人均寿命的延长和20世纪后期出生率的降低使许多西方国家的老年人口比例逐年升高,在英国,1998年已经有6.8% GDP用于医疗服务,按照目前趋势到2030年,16~64岁的可工作人口数与64岁以上人口的比例将由1990年的4.5:1降到3:1,而80岁以上老年人的医疗支出是64岁以下人口的10多倍,可以预计今后在医疗服务的投入将会以惊人速度增长。在日本,1995年用于70岁以上的老年人医疗支出达900亿美元,占国家医疗支出的30%,而到2020年日本将达到近1/3的老年人口比例,德国、美国的统计数字对今后的老龄化趋势造成高昂医疗支出的状况也不容乐观^[2]。

旧金山曾有研究对被发现在家中病倒无助和死亡的老年人作过调查,结果发现老年独居者时发生意外,失去及时呼救能力,不能得到及时援助是造成最终死亡和重度残疾,导致今后生活必须依靠医疗看护的主要原因^[17]。在西方国家,PERS的主要使用人群是年龄在70多岁、独居、患有1~2项慢性疾病,有易跌倒倾向的老年女性,另外就是残疾病人。少数PERS使用者由于个人安全因素,如受到暴力威胁、恐吓、骚扰等原因也选择使用该装置,在紧急情况发生时用于保安呼叫。

统计表明,75岁以上使用者占有所有PERS使用者的40%,使用者最多的国家有美国、英国、加拿大、荷兰和瑞典。美国75岁以上老年人有2%使用PERS,总人数达到35万,目前在美国和加拿大,仅有1%的65岁以上老年人使用了PERS,由于30%的老年人独居,中间有18%的人有身体残疾,因此,适用人群在这个年龄组应当可以达到5%~6%。而且还有相当的潜在使用者不在此年龄段。

Lifeline公司1982年对使用者情况统计,平均每个使用者发生紧急情况的几率为0.44次/年,因身体状况或事故导致的占73%,环境因素(受袭、机器故障)导致的占27%。在其后进行的类似合作研究中,也有近似结果^[6]。

Sherwood等人通过和对照组进行的系列研究证实,使用PERS的病人年家庭护理时间为1天,而对照组为13天,两组有同样的急症住院时间,PERS使用者使用了较少的医疗服务和

社会服务资源,同花费在PERS上的费用来比,节省的各项资金可以达到1.87倍,对严重功能障碍的病人而言,此收益与投资比例更高达7.19倍^[1]。1992年Langley Memorial医院对使用1年PERS的病人进行的研究也显示住院率明显降低^[8]。1989年的Lifeline的报告通过对500名使用者的护理费用更显示PERS对医院的非直接性回报达到31万美元^[10]。

此外,心理上得到的安慰也尤为重要,对比研究表明,经过1~2年的使用期,病人对自己的健康评估提高了,感到在家里比以前安全了,对发生紧急情况的担心也舒缓了,在所有使用者中,98%的人感到满意或十分满意。而病人家属和邻居也有减轻负担的感觉,对病人的现况也感到满意,认为病人的情绪比使用PERS前有了改善。

在多年的实践中,医学专家们发现,多数病人倾向于佩带手腕式小设备,而不愿意用项链式,从心理上,他(她)们不愿意让别人通过这种小呼叫装置暴露他们身体羸弱,需要健康紧急救助的现实,而且经自己主动要求使用PERS的病人往往能充分利用PERS,并且随时佩带,而由于家人规劝使用和医生处方使用的往往有较低的使用效率^[6,11]。

1989年,美国纽约州首先立法为家庭监护使用PERS提供医疗保险费用,并且每6个月重新核实病人的适用情况^[6]。但是在美国各个州对于卫生保险的具体覆盖范畴都有差异,迄今也只是少数几个州把长期家庭护理作为保险偿付的一种形式,而多数州的老年病人则自己支付PERS的费用,这也导致了部分老年人,尤其经济状况较差的病人,对于每月20~35美元的服务费仍然感到难以承受^[6]。

4 PERS市场现状

PERS的发明人Andrew Dibner创办了Lifeline公司,自创办25年以来公司业绩辉煌,目前已经在纳斯达克上市,在北美拥有30多万使用者,在西欧也有近百万用户,占据了PERS产品的主要市场^[8,9],通过2000多个机构和医疗组织向老年病人和残疾人提供服务。现在,已经有20多个国家和地区的上百家不同的PERS生产厂家在经营此项业务。由于该产品技术含量低,进入成本低,不少医疗产品公司,保险产品公司和电话呼叫厂家也纷纷介入该领域,单是在美国就有40多家公司在营销PERS,诸如Home Technology, Colonial Medical Assisted Devices, Linear等,不过其中大多数属于小型公司^[10]。

通过几十年的实践,目前PERS系统的功能比以往更加完善,PERS的病人佩带部分越来越小,从原先的有线式按钮发展到今天的无线信号传输,从当初的口袋式携带到今天可以像戴手表一样戴在手腕上,甚至有的还增加了血压和心电检测功能,不少公司已经研制出了双向对话的产品,便于减少误报警,提高紧急情况时的处理效率,并且随着无线通讯技术的发展,通过无线通信网络实现的PERS也在推向市场^[12]。

在具体操作中,急救呼叫中心可以由医院、卫生机构和呼叫设备公司来运作,关键是减少失误,在确保呼叫设备正常运转的前提下,减少病人的误操作导致的报警,减少呼叫中心对真实报警信息的时间耽搁,尽快确定使用者的现况,并联系适宜的急救方式(急救车、救护车或警察)。

5 发展展望

中国是目前世界上实际老年人口最多的国家,到1994年

止,我国60岁以上人口占总人数的9.8%,约占全世界老年人中的20%。同时,中国也是人口老化速度最快的国家之一,20世纪末我国全面进入老龄化社会,从现在开始到本世纪30年代,老年人口每年将以3%的速度递增,到2025年,我国老年人口系数为17.65%,将成为超老龄化社会。随着我国卫生事业的发展,人民生活保健的要求也越来越高,实用低廉的PERS技术进入我国也是必然的趋势。近年来,清华同方的科研人员研制出了国内首套社区家庭综合服务呼叫网络,用户利用一个带有3个按钮的信号发生器,可以分别就医急诊、110报警和家庭消防报警进行单键操作联系,并获得家政服务信息,目前在北京宣武区大栅栏居民区试安装了100多户,获得了初步满意的应用效果^[13]。北京首都医学院的研究人员也于2002年研制出了集住宅安全报警和老年人紧急呼救功能的PERS系统^[14]。

笔者通过近年中国移动通讯业的蓬勃发展预见,在便捷、轻巧、廉价的小灵通手机解放了固定电话的移动空间的情况下,利用小灵通手机网络实现家庭监护,充分发挥小灵通手机系统已有众多基站,对广大社区实现无线通信覆盖优势(可省去PERS的工作台),而且小灵通手机系统具有低辐射、绿色环保、低功耗和能够准确定位的特点,将PERS功能作为该现存小灵通网络的增值项目予以开展,不仅会成功为大众提供良好的现代化医疗手段,为国家在社区保健电子信息化的投入节约大笔资金,而且也将为我国医疗电子化创造一个难得的迎头赶上的机遇^[15,16]。

随着全球通讯科技进步对于医疗电子化、现代化趋势的新一轮推动,医院和患者之间的关系也由单纯的“有病就医”,逐渐向“无病防病”的保健模式转变。目前,我国许多科研机构也在探索适合我国国情的较低成本的远程医疗操作方式和基于现有通信网络上的实现办法^[17,18]。今后,将会形成由医疗机构统一建立个人电子病历,在医疗保险覆盖范围内对符合家庭保健要求的病人进行监护和远程护理的社区保健模式,实现随时随地全程监护的理念,我国已经有研究人员在这个方面进行了相应的研究^[19]。PERS对于该模式下提高老年人的生活质量,降低医疗费用支出,将具有不可忽视的作用。

在我国医疗卫生领域科研投资较少的情况下,采用国外已有成熟远程医疗模式和可操作性强的医疗电子化手段来加快我国向医疗现代化发展的速度,是我国医疗电子化的一大捷径,在我国大力提倡发展电子化医疗体系的今天,PERS必将会为之做出巨大贡献。

参考文献

- 1 Bernstein M. "Low-tech" personal emergency response systems reduce costs and improve outcomes. *Managed Care Quarterly*, 2000, 8(1): 38~43
- 2 Doughty K, Cameron K, Garner P. Three generations of telecare of the elderly. *Journal of Telemedicine & Telecare*, 1996, 2(2): 71~80
- 3 Redd JL, Zura RD, Tanner AE, et al. Personal emergency response systems. *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 1992, 13(4): 453~459
- 4 Grey A. Personal emergency response systems. *Contemporary Long-Term Care*, 1986, 9(1): 40~42
- 5 王晓民, 周卫东, Richard Scott. 应用于远程医疗的远程家庭监护设备的发展. *医疗卫生装备*, 2003, 24(8): 19~21
- 6 Hyer K, Rudick L. The effectiveness of personal emergency response systems in meeting the safety monitoring needs of home care clients. *Journal of Nursing Administration*, 1994, 24(6): 39~44
- 7 R, Jan Gurley, Nancy Lum, Merle Sande, et al. Persons Found in Their Homes Helpless or Dead. *N Engl J Med*, 1996, 334(26): 710~716
- 8 Levine DA, Tideiksaar R. Personal emergency response systems: factors associated with use among older persons. *Mount Sinai Journal of Medicine*, 1995, 62(4): 293~297
- 9 Roush Robert E, Teasdale Thomas A. Impact of a personal emergency response system on hospital utilization by community-residing elders. *Southern Medical Journal*, 1995, 88(9): 917~923
- 10 Montgomery C. Personal response systems in the United States. *Home Health Care Services Quarterly*, 1992, 13(3,4): 201~222
- 11 M J Fisk. A Comparison of Personal response services in Canada and the UK. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1995(1): 145~156
- 12 Donaldson PF. Choosing the appropriate personal emergency response system. *Contemporary Long-Term Care*, 1989, 12(1): 88~101
- 13 吴宝明, 卓豫. 远程医疗在急救医学中的应用. *世界医疗器械*, 2001, (2)
- 14 王锐, 陈安宇. 独居老人行动分析及异常报警系统的电路设计. *中国医疗器械杂志*, 2002, 26(6): 424~426
- 15 王晓民, 等. 利用无线市话网络开展远程家庭监护的优势研究. *医疗卫生装备*, 2003, 24(9): 33~34
- 16 Wang Xiaomin, Richard Scott, Zhou Weidong. The Fast Development of PAS Brings Hope for Telehomecare in China, The 25th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Cancun Mexico 2003
- 17 李卓伟, 鲁士文. 面向PSTN的远程医疗系统. *计算机工程与科学*, 2001, 23(6): 64~66
- 18 徐建荣, 巨安丽. 基于ISDN的远程医疗系统. *世界医疗器械*, 2000(12)
- 19 吴宝明, 聂祥飞, 朱新建, 等. 基于HPC的社区医疗系列监护设备的研制. *中国医疗器械杂志*, 2002, 26(5): 326~328

(2003-06-10 收稿)

(◀◀上接第26页◀◀)

在光学分析仪器中使用数学和统计学的方法,并通过计算机,进行智能控制和数据的运算处理,大大提高仪器操作自动化、数字化和智能化程度。近年来,由于电荷耦合阵列检测器的应用,因其光谱范围宽,量子效率高,暗电流小,噪声低,线性范围宽,可实现多道同时采集数据,获得波长—强度—时间三维光谱图,而大大提高光学分析检测的灵敏度与选择性。另外,随着固体激光器、光导纤维、固态微电子器件与多通道固态检测器的应用,光学分析仪器的小型化、固态化

与多功能化也是一个重要的发展方向。

总之,随着分析化学、生物化学等基础学科的发展,势必会大大拓宽光学分析的应用范围,使之应用于更为广阔的领域。

参考文献

- 1 朱良漪, 孙亦梁, 陈耕燕, 等. 分析仪手册. 北京: 化学工业出版社, 1997
- 2 荆其诚, 焦书兰, 喻柏林, 等. 色度学. 北京: 科学出版社, 1979

(2003-03-07 收稿)