

国家呼吸病临床研究中心

物联网医学 分级诊疗手册

主审 钟南山 主编 白春学



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

国家呼吸病临床研究中心

物联网医学 分级诊疗手册

主审 钟南山

主编 白春学

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

物联网医学分级诊疗手册 / 白春学主编. —北京: 人民卫生出版社, 2015

ISBN 978-7-117-21082-9

I. ①物… II. ①白… III. ①互联网络—应用—临床医学②智能技术—应用—临床医学 IV. ①R4-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第172205号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

物联网医学分级诊疗手册

主 编: 白春学

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 三河市潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/32 印张: 7

字 数: 181千字

版 次: 2015年8月第1版 2015年8月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-21082-9/R·21083

定 价: 28.00元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

编者

(以姓氏汉语拼音为序)

- 白春学 (复旦大学附属中山医院, 上海市呼吸病研究所)
蔡柏蔷 (北京协和医院)
陈宝元 (天津医科大学总医院)
陈荣昌 (广州医科大学附属第一医院, 广州呼吸病研究所)
陈淑靖 (复旦大学附属中山医院)
杜春玲 (复旦大学附属中山医院青浦分院)
杜建玲 (大连医科大学附属第一医院)
高 鑫 (复旦大学附属中山医院)
高习文 (复旦大学附属上海市闵行区中心医院)
姜一农 (大连医科大学附属第一医院)
李 静 (复旦大学附属中山医院)
李善群 (复旦大学附属中山医院)
刘 洁 (复旦大学附属中山医院)
刘金涛 (大连市卫生和计划生育委员会)
钱 进 (首都医科大学附属北京世纪坛医院)
沈华浩 (浙江大学医学院附属第二医院)
宋元林 (复旦大学附属中山医院)
宋振举 (复旦大学附属中山医院)
王 凯 (浙江大学医学院附属第二医院)
王 琪 (大连医科大学附属第一医院)
王桂芳 (复旦大学附属华山医院)
魏新萍 (上海市闵行区古美社区卫生服务中心)

编者 

杨冬 (复旦大学附属中山医院)

杨达伟 (复旦大学附属中山医院)

张勇 (复旦大学附属中山医院)

张晓菊 (河南省人民医院)

周建 (复旦大学附属中山医院)

朱晓丹 (复旦大学附属中山医院)

秘书 周建 李静 (复旦大学附属中山医院)

序

我国慢性病占全部疾病的 80% 以上，且病死率极高，加上世界上最庞大的老年人口，给保健和医疗造成严重负担。国家已经充分认识到这一问题，并提出建立分级诊疗制度。然而，由于我国大小医院之间资源和医师经验的差异，致使小医院存在“三低”现状（高端设备覆盖率低、技术掌握度低和认可度低），仍会有大量患者涌到大医院求医问药，引发看病难、入院难的“二难”困境。同时由于大医院患者多，又引发专家诊疗时预防差、保健差、管理差和康复差的“四差”缺陷。为此，解决“三低、二难和四差”的问题有利于推行分级诊疗，也是提升区域、全国甚至发展中国家医疗保健水平的迫切需求。物联网医学的应用恰逢其时，为解决这些问题提供了分级诊疗的技术平台。

在我们出版了《实用物联网医学》之后，尽管很多读者深受启发，但是感到还是很难以分级诊疗的形式直接应用到临床。为解决这些问题，我们编写了这本《物联网医学分级诊疗手册》，采用物联网五步法将常见疾病的诊断及治疗均演变成标准的操作流程，并增加质量控制步骤。旨在通过物联网医学技术建立分级诊疗平台，实现大小医院医师、患者与医疗设备的整合，克服资源和医师经验的差别。患者可在大医院确诊、评估和制订诊疗方案，由社区医师和大医院专家共同管理诊疗，



从根本上消除“三低、二难和四差”问题，最后达到“三个连接（感知、传输和智能处理）全时空，融合三众（大小医院医师和患者）在其中，教育防保与诊疗，全新模式惠众生”的效果。

院士

中华医学会前任会长

国家呼吸病临床研究中心主任

2015年7月20日

前 言

《物联网医学分级诊疗手册》的目的在于由社区医师和大医院专家共同管理诊疗,从根本上消除“三低、二难和四差”问题,最后达到“三个连接(感知、传输和智能处理)全时空,融合三众(大小医院医师和患者)在其中,教育防保与诊疗,全新模式惠众生”的效果。

应用物联网医学五步法(5 As):“询问(ask, 1A)、评估(assessment, 2A)、建议(advisement, 3A)、安排(arrangement, 4A)”和“物联网技术辅助(assistant with internet of things, 5A)”防治慢性阻塞性肺疾病、肺结节、OSAHS、哮喘、高血压、糖尿病和急、慢性呼吸衰竭。

第一步 询问(1A):通过询问,收集使用人与疾病相关的重要个人信息(如慢阻肺发病相关的年龄、性别、身高、体重、吸烟状况、家族史、生活和工作环境污染情况)以及咳痰喘等临床表现,特别注意尽可能引用问卷和量表,直接传到云计算器,为诊断和评估做好准备。

第二步 评估(2A):提出和获取患者与诊疗相关的检查结果[如慢阻肺相关的肺功能、胸部影像学(推荐胸部低剂量CT)]等信息,予以评估。特别注意应用物联网传感器,结果端口开放和传到云计算器做智能处理,为诊断、鉴别诊断、评估和治疗提供参考意见。

第三步 建议(3A):结合上述信息资料,提出诊断、鉴别诊断和进一步评估意见,包括进一步检查和评估方案,详细鉴

别诊断、评估病情和并发疾病；特别注意引用指南或者共识意见。

第四步 安排(4A)：针对使用人不同信息特征及风险等级，个体化地予以安排教育、诊断、治疗、康复和次级预防建议；特别注意智能处理后给予处理意见，包括三级联动和报警和提示，确保安全和疗效，起到“云连知名专家，端享现代医疗”的三级联动作用。

第五步 物联网医学辅助(5A)：通过物联网医学技术，“云连知名专家”，在特定时间段内，与专家在线沟通咨询防治意见。特别注意应用物联网医学技术的三大基本流程和十大功能，全面辅助相关医疗群体（患者、社区医师、专家和相关企业）实现4P医学。

白春学 教授

上海市呼吸病研究所所长

中国肺癌防治联盟主席

中华医学会呼吸病学分会副主任委员

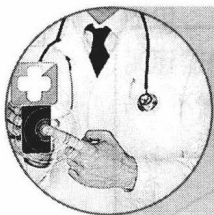
亚太呼吸学会科研委员会主席

2015年7月20日

目 录

第一章 物联网医学分级诊疗管理平台	1
第一节 物联网医学分级诊疗任务.....	1
第二节 物联网医学分级诊疗平台框架.....	2
第三节 物联网医学分级诊疗病历档案的建立与管理.....	7
第四节 物联网医学分级诊疗服务框架的构建.....	9
第五节 物联网医学分级诊疗平台的部署和运营.....	13
第二章 物联网技术在分级诊疗中的应用前景	16
第一节 分级诊疗的意义.....	16
第二节 理想的分级诊疗模式.....	17
第三节 国内分级诊疗的基础及存在的问题.....	20
第四节 如何解决目前存在的问题.....	21
第五节 五步物联网医学分级诊疗法.....	25
第六节 展望.....	30
第三章 常见病的物联网医学分级诊疗	32
第一节 慢性阻塞性肺疾病诊治.....	32
第二节 孤立性肺结节诊治.....	46
第三节 睡眠呼吸暂停诊治.....	62
第四节 支气管哮喘诊治.....	77
第五节 原发性高血压诊治.....	91
第六节 糖尿病诊治.....	107

第七节	急性呼吸窘迫综合征诊治·····	122
第八节	慢性阻塞性肺疾病所致慢性呼吸衰竭诊治·····	132
第四章	分级诊疗相关的物联网医学教育·····	143
第一节	物联网医学基本知识·····	143
第二节	需要的设备和软件·····	145
第三节	如何使用 APP 进行医患互动·····	147
第四节	开展物联网医学分级诊疗教育·····	150
第五节	安全和注意事项·····	151
第五章	物联网医学分级诊疗质量控制·····	154
第一节	慢性阻塞性肺疾病诊疗医疗质量控制指标·····	154
第二节	肺结节诊疗医疗质量控制指标·····	162
第三节	睡眠呼吸暂停低通气诊疗医疗质量控制指标·····	170
第四节	支气管哮喘医疗质量控制指标·····	176
第五节	高血压诊疗医疗质量控制指标·····	181
第六节	糖尿病诊疗医疗质量控制指标·····	187
第七节	急性呼吸衰竭诊疗医疗质量控制指标·····	192
第八节	慢性呼吸衰竭诊疗医疗质量控制指标·····	200
第九节	结语·····	205
参考文献 ·····		207



第一章 物联网医学分级诊疗管理平台

第一节 物联网医学分级诊疗任务

分级诊疗是提升区域、全国甚至发展中国家医疗保健水平的迫切需求。但是我国大小医院之间资源和医师经验的差异,致使小医院存在“三低”(高端设备覆盖率低、技术掌握度低和认可度低)现状,仍会有大量患者涌到大医院求医问药,势必引发看名医难、入名院难的“二难”困境。同时由于大医院患者多,又引发专家诊疗时预防差、保健差、管理差和康复差的“四差”缺陷。为此,解决“三低、二难和四差”的问题有利于推行分级诊疗,由复旦大学附属中山医院、上海市呼吸病研究所白春学教授研究的物联网医学(图 1-1)恰逢其时,为解决这些问题提供了最有效的技术平台,可以协调社区医院、区医院和医学中心分工,三级联动、高效精准地完成物联网医学五步法分级诊疗工作。

社区医院主要工作为预防、筛查、患者教育、初步诊断、非急性加重期治疗和康复治疗。为保证医疗质量,与区医院和医学中心进行三级联动的物联网医学管理和双向转诊治疗。区医院工作主要为协助社区医院确诊和管理患者,与社区医院进行双向转诊,对于疑难病例与医学中心研究诊治方案。医学中心工作主要为疾病管理、治疗及联网会诊。对于疑难病例协助区中心医院专家研究诊治方案。

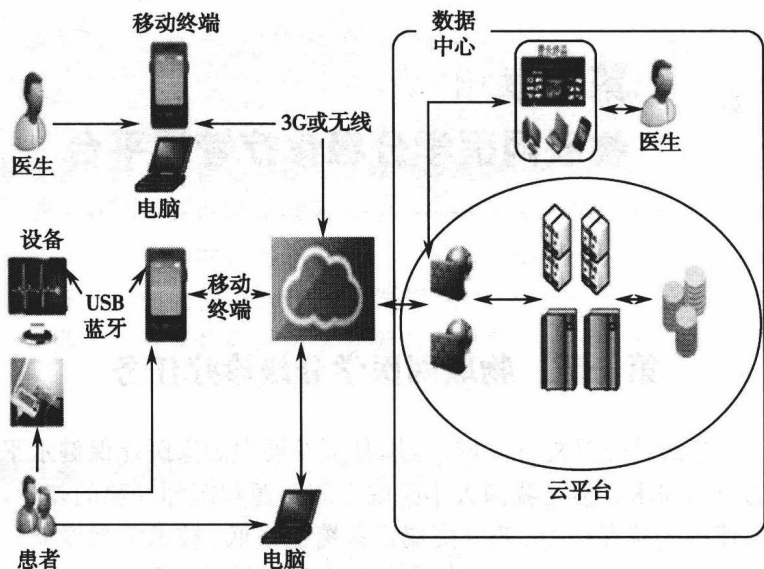


图 1-1 物联网医学技术平台

第二节 物联网医学分级诊疗平台框架

物联网医学平台是云计算技术在医疗卫生领域的一种应用，它充分体现了云计算的技术架构，包含 SaaS (software as a service, 软件即服务)、PaaS (platform as a service, 平台即服务)、IaaS (infrastructure as a service, 基础设施即服务) 三个服务层次，并延伸出多种服务模式。物联网医学平台框架也可细分为基础设施层、数据接口层、数据层、应用支撑层、业务层、展现层、统一的国家标准和统一的安全体系等(图 1-2)。

云计算作为一种新型的计算模式，把 IT 资源、数据、应用作为服务通过互联网提供给用户。另外，云计算也是一种基础架构管理的方法论，由大量的计算资源组成 IT 资源池用于动态创建高度虚拟化的资源提供用户使用，这种资源池称为“云”。“计算”指计算应用，在产业和市场中，可以指一切与 IT 有关的

应用。云计算把网络中的各种资源，虚拟成计算机，向用户提供所需的计算资源，即网络成了计算机。用户在使用网络资源时，不需要了解“云”内部的结构和技术，直接使用相关资源。

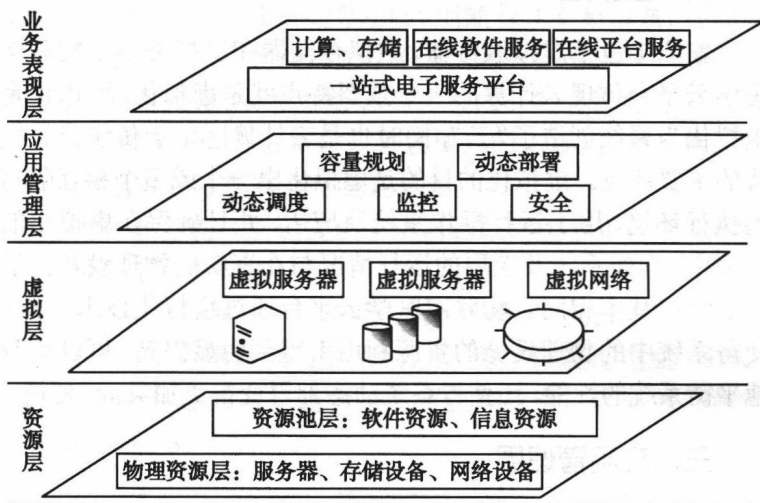


图 1-2 物联网医学平台整体框架

云计算有三个维度的理解：首先，提供物理的资源，包括计算、存储、数据，当然还有网络等；其次，提供可以开发新的应用、新的服务、新的解决方案的平台；最后，作为一种服务保障，服务可以是软件、数据、安全等。物联网医学云平台在此基础上划分了四个层次。

一、资源层

资源层位于物联网医学云平台系统体系的最底层，包含物理资源层和资源池层。物理资源层又包含了服务器、存储设备和各种网络设备等，而资源池层则是物联网医学云平台的软件及信息集合。云计算的提出动机就是要整合所有的软硬件资源，支持资源按需提供，按使用量付费。云计算的主要思想就是资源整合与资源共享，利用云计算将现有的硬件设备集合，

有效地增强物联网医学云平台的存储能力、计算能力,满足物联网医学云平台服务能力不断提高的需求。

二、虚拟层

虚拟层包括虚拟服务器、虚拟存储器和虚拟网络。物联网医学云平台体现云计算的一个重要特点就是虚拟化,可以说是虚拟化为系统创造了“云”,同时也是云计算区别于传统计算模式的重要特点。虚拟化的目的是虚拟化出一个或多个相互隔离的执行环境,用于运行操作系统及应用,并且确保在虚拟出的环境中,操作系统及应用的运行情况与在真实的物理设备上运行的情况基本相同。物联网医学云平台通过虚拟化技术,可以使得系统中的物理设施的资源利用率得到明显提高,可以有效地平衡系统的性能,还使得系统动态部署变得更加灵活、便捷。

三、应用管理层

应用管理层是物联网医学云平台系统中最关键的一层。该层作为物联网医学云平台的后台管理层,动态管理资源和支持系统的相关业务,主要负责系统的容量规划、资源的动态部署、动态调度,监控、安全等。其中,容量规划就是系统总体上规划分布式的数据资源和计算资源,设计相应的分布式数据存储系统,定义资源的单元和生命周期;动态部署是系统提供标准化的资源模板,用户可以根据需求选择应用程序、计算资源、存储资源等模块进行快速部署;动态调度则是动态分配系统的虚拟化资源,保证各种资源都能得到有效利用;监控是实时监测各种资源的工作动态,非正常状态时能够报警并自动调整资源的分配;安全就是保证系统中数据信息的安全,从而保证云计算系统的正常运行。

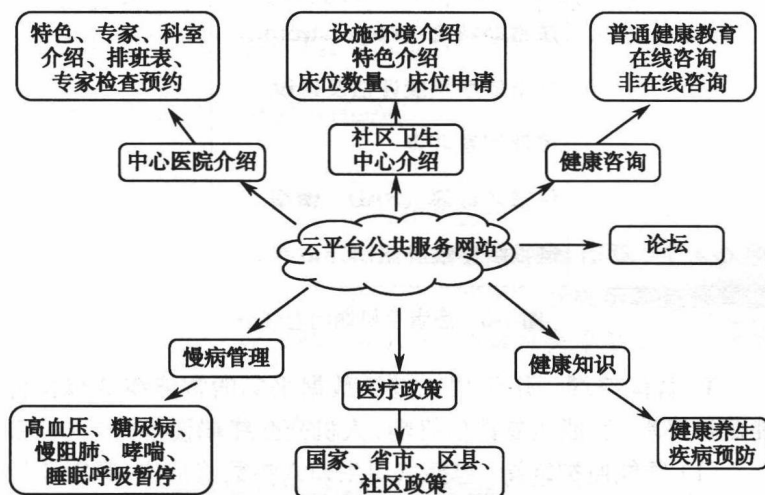
四、业务表现层

业务表现层是物联网医学云平台的功能体现层。在物联网

医学领域中,云计算不仅要使该层完成基本的数据检索、数据存储等业务,还要提供各项网络服务,包括网上软件服务和网上平台服务等。在平台系统建立之初主要有数据存储系统、数据分析系统、用户管理系统等功能,但随着其不断成熟,逐渐朝着物联网医学康复、物联网医学服务、慢病管理、居家看护、紧急救助、网络就诊、音视频会诊等多种媒介特色医疗服务的方向发展。物联网医学云平台业务表现层的拓展,是物联网医学云平台服务功能不断提高优化的基础。

当然,业务表现层还提供了访问物联网医学平台的几个途径,包括以下几种方式:

1. 公共服务网站 个人用户、社区医护人员、家庭医生可以通过公共服务网站获得各类信息。用户可通过电脑、手机、PAD 登录公共服务网站进行信息浏览和交互。公共服务网站框架图见图 1-3。



2. 手机 APP 个人用户可以通过智能手机端,查阅个人病历、上报自测数据、紧急报警等(图 1-4);社区医护人员、家庭

医生可以通过智能手机端,追踪个人用户康复情况,了解其健康信息,以及开展远程干预和进行医疗互动等。如图 1-5 所示,手机 APP 可实现各种疾病问卷量表功能。

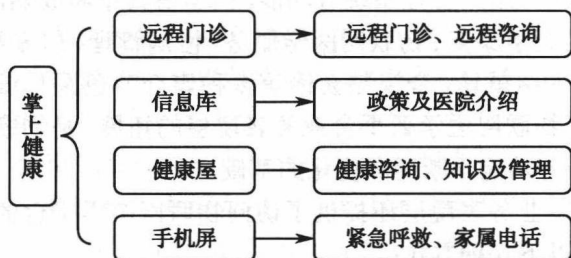


图 1-4 智能手机端



图 1-5 患者手机端问卷量表

3. 智能终端 用于居民健康数据采集的智能终端包含智能监护终端、智能康复评估终端、人机交互终端设备。

(1) 智能监护终端: 包括家用生理六参数监护仪、睡眠监护仪、扩展性通用采集终端等。

(2) 多功能智能康复系统: 包括家用智能化康复设备、辅助运动器具、虚拟锻炼终端系列设备等。

(3) 人机交互终端设备: 老人手机、电脑、智能手机、老人