



普通高等教育“十三五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU “13·5” GUIHUA JIAOCAI

大学生电子健康档案与 智慧医疗

主编 刘雪 杨晓玲



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn



普通高等教育“十三五”规划教材

大学生电子健康档案与 智慧医疗

主 编 刘 雪 杨晓玲
副主编 张园园 肖文谦 胡 巧

北 京
冶金工业出版社

2018

内 容 提 要

本书主要对大学生健康现状、大学生健康数据分析、高校智慧医疗检测技术、电子健康档案的大数据分析技术、高校中的智慧医疗变革等进行了详细阐述,并通过案例分析,论述了建立大学生电子健康档案及发展智慧医疗的必要性和现实意义。

本书为高等院校医疗器械相关专业的本科生教材,亦可供相关专业的从业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

大学生电子健康档案与智慧医疗/刘雪,杨晓玲主编. —
北京:冶金工业出版社,2018.7

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5024-7838-4

I. ①大… II. ①刘… ②杨… III. ①大学生—电子档案—病案—高等学校—教材 ②信息技术—应用—医疗卫生服务—高等学校—教材 IV. ①R197.323.1 ②R197-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第165118号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷39号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjchs@cnmp.com.cn

责任编辑 杨 敏 美术编辑 吕欣童 版式设计 禹 蕊

责任校对 郭惠兰 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-7838-4

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;固安县京平诚乾印刷有限公司印刷
2018年7月第1版,2018年7月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16; 6.75印张; 163千字; 100页

25.00元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街46号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前 言

目前,信息技术的发展应用已经渗透到人们的日常生活和工作的方方面面。在医疗健康领域,相关技术方法也在信息技术的推动下得到了飞速发展:一方面,各类智能化、网络化医疗设备在医疗器械中所占的比重越来越大;另一方面,各类医疗健康相关信息数据异军突起,已经成为继传统的医用电子仪器、医用材料之后生物医学工程大家族中重要的新成员。如何利用这些新技术更好地提供健康服务是需要深入研究的课题。

随着电脑和智能手机的高频使用,大学生的健康状况也出现了新的变化,如体质变弱、睡眠质量下降、颈椎腰椎病变等问题。本书以关注大学生的健康状况为出发点,根据大学生的健康数据特点介绍如何应用智慧医疗技术建立适用于高校的大学生电子健康档案,并分析这些新技术可能带给高校的变革,以及新技术应用的现实意义。

本书由6章组成。第1章为大学生电子健康档案概述,讲述了大学生健康现状、大学生健康管理和高校建立电子健康档案的必要性及意义、高校电子健康档案与智慧医疗的发展现状;第2章为大学生健康数据分析,通过对某高校大学生基本健康数据、睡眠质量、亚健康等数据的调查与分析、健康影响因素分析等,用大学生健康现状数据说明高校进行健康管理的必要性与紧迫性;第3章为高校智慧医疗检测技术,根据前两章内容以及当代大学生和高校发展的特点,采用相对应的现代智能检测技术,如可穿戴设备、POCT设备、健康管理机器人等,获取可用来建立电子健康档案的健康数据,特别突出大学生最感兴趣的无线医疗技术和智能设备,并列举适用于校医院的小型检测设备和智慧型工作站;第4章为电子健康档案的大数据分析技术,介绍了电子健康档案系统的建立和数据的采集、存储、分析与挖掘等统计数据的综合分析方法,充分体现了“互联网+健康医疗”背景下借助信息化手段不断更新和完善健康数据

的理念；第5章为案例分析，通过选取国内高校一些典型案例，对可穿戴设备在校园中的使用、学校利用智能检测设备和云平台建立电子健康档案、高校智慧医疗改革以及信息化人才培养进行分析，并阐述了发展电子健康档案与智慧医疗的现实意义；第6章为高校中的智慧医疗变革与展望，介绍了大数据时代下的高校健康信息化之路、大学生与未来智慧医疗，并对高校智慧健康医疗系统的发展进行了展望。

本书注重实用性，结合实际案例对高校建立电子健康档案的必要性、数据采集技术、数据分析手段及大数据时代背景下高校智慧医疗的发展趋势和举措进行了阐述，并力求将这些内容与社会发展、生活导向相结合，使本书通俗易懂，为更多关注大学生健康的读者提供一些新的思路及想法。

本书由刘雪、杨晓玲担任主编，张园园、肖文谦、胡巧担任副主编。参与本书编写的还有史雨馨、吴倩倩、张炎杰、李克江、邹新宇、张静、杨龙文等。特别感谢冶金材料重庆市特色专业群项目的支持，并感谢重庆科技学院冶金与材料工程学院在人财物方面提供的帮助。

由于作者经验、能力有限，书中不足之处，恳请读者批评指正。

作者

2018年5月

目 录

1 绪论	1
1.1 当代大学生健康现状	1
1.2 大学生健康管理的必要性	2
1.3 高校电子健康档案现状	5
1.4 高校智慧医疗现状	7
1.5 高校电子健康档案与智慧医疗发展	8
1.6 结语	9
思考题.....	9
参考文献.....	9
2 大学生健康数据分析.....	11
2.1 国内大学生的基本健康状况.....	11
2.2 重庆某高校大学生基本健康数据分析.....	13
2.2.1 基本生理指标分析.....	13
2.2.2 身体机能表现.....	15
2.2.3 锻炼与游戏时间分析.....	15
2.2.4 综合分析.....	17
2.3 影响健康问题的因素分析.....	19
2.3.1 健康素养.....	19
2.3.2 体育锻炼.....	20
2.3.3 不良生活方式.....	21
2.3.4 学业压力.....	22
2.4 结语.....	22
思考题	23
参考文献	23
3 高校智慧医疗检测技术.....	25
3.1 智慧医疗与大学生健康管理.....	25
3.2 个人健康与运动信息检测.....	26
3.2.1 智能化的传统检测设备.....	27
3.2.2 智能手环与手表.....	29
3.2.3 脚穿式智能设备.....	36

3.2.4 其他智能穿戴设备	38
3.3 即时检验技术 (POCT)	42
3.3.1 血糖检测	42
3.3.2 血气电解质分析仪	44
3.3.3 生化分析仪	46
3.3.4 免疫分析仪	46
3.3.5 尿液分析仪	48
3.4 智慧型工作站	49
3.4.1 健康一体机	49
3.4.2 健康管家机器人	52
3.4.3 一体化健康小屋	54
3.5 结语	55
思考题	56
参考文献	56
4 电子健康档案的大数据分析技术	58
4.1 大学生健康大数据	58
4.1.1 高校健康大数据的来源	58
4.1.2 高校健康大数据的意义	59
4.2 电子健康档案系统	60
4.2.1 系统搭建	60
4.2.2 系统的基本运行	61
4.3 大数据分析技术	61
4.3.1 数据采集	61
4.3.2 数据预处理	62
4.3.3 数据分类	63
4.3.4 数据储存	64
4.3.5 数据处理	68
4.3.6 数据的分析与挖掘	70
4.3.7 数据管理	71
4.3.8 数据安全和隐私保护	73
4.4 结语	73
思考题	74
参考文献	74
5 案例分析	76
5.1 智能手环进校园	76
5.1.1 智能手环推动体育课教学改革案例	77
5.1.2 基于智能手环校园感知系统建设案例	78

5.2 可穿戴设备量化自我.....	80
5.2.1 多个可穿戴设备协同量化自我案例.....	80
5.2.2 “我尚睡眠”检测睡眠质量案例	81
5.3 信息化开启智慧医疗新体验.....	82
5.3.1 北京某学校电子健康档案建立案例.....	83
5.3.2 青少年健康管理云平台上线案例.....	83
5.3.3 智能“健康小屋”应用案例	84
5.4 大数据推动高校医疗改革.....	86
5.4.1 西安某高校校医院信息化改革案例.....	86
5.4.2 安徽省某高校进行智慧医疗教学质量改革案例.....	87
5.5 面向智慧医疗的信息化人才培养.....	88
5.5.1 北京等地大学生开展智慧医疗调研案例.....	88
5.5.2 上海某高校学生团队参与研发中医健康服务机器人案例.....	89
5.5.3 安徽某医药类高校信息化人才培养模式研究案例.....	90
5.6 结语.....	91
参考文献	91
6 高校中的智慧医疗变革与展望.....	93
6.1 大数据时代下的高校健康信息化之路.....	93
6.2 大学生与未来智慧医疗.....	94
6.3 未来高校智慧医疗展望.....	96
6.4 结语.....	99
思考题.....	100
参考文献.....	100

一代国学大师梁启超先生在 100 年前曾提出“少年强则国强”的口号，这里的“强”主要是指“自强不息”，是精神层面的，而精神层面的需求需要一个强健的体魄作为支撑。尤其是当代大学生，肩负着我国伟大复兴的重任，是国家未来建设和发展的强大后盾和中坚力量。因此，保障当代大学生的身心健康，不仅关系到每位大学生的成长，而且关系到国家未来的建设和发展。可见当代大学生的健康问题不仅是个人问题，而且是社会问题。

2015 年，我国发布《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，其中明确提出要发展基于互联网的医疗卫生服务。大力推进电子健康档案建设，正是利用互联网发展医疗卫生服务的重大实践。电子健康档案是自我保健不可缺少的医学资料，它记录了每个人疾病的发生、发展、治疗和转归的过程。通过比较一段时间以来所检查的资料和数据，可发现健康状况的变化、疾病发展趋向、治疗效果等情况，有利于下一步医疗保健的决策。因此，电子健康档案的重要性不仅为医务界所认同而且在社会上也受到各界人士的关注。

基于上述社会背景，高校建立电子健康档案对大学生健康尤为重要。通过建立大学生健康档案，可以让高校医生及早发现有患病倾向的信号和行为，做出科学指导，纠正不良行为习惯，达到防病治病的目的；其次，可节省人力、物力、时间和金钱；再次，可以提高大学生的健康权利意识，让大学生更加关注自己的身体健康，及时为学生提供个人健康管理计划、个人运动处方以及饮食处方，向学生灌输健康的新概念，提出“日常预防保健才是关键”的健康理念，保障大学生身心健康。最后，学生电子健康档案的采用可以更有效地利用医疗资源，有利于各校医院的工作开展，让学生得到及时治疗。

1.1 当代大学生健康现状

近几年的研究发现，随着我国经济的快速发展，学生生活水平有了很大提高，但是身体基本素质反而出现下降。2016 年，国家卫生部的调查数据显示，如今的大学生身体素质和心理健康普遍不佳，这已经成为较为普遍的现象（本书重点关注在校大学生的身体素质状况）。目前，大学生较为常见的不良健康状况有近视、颈椎病、肠胃炎症、肥胖、体重较轻、肝炎以及肾胆结石等，且有发病率逐年升高和向低龄化发展的趋势，其背后的原因值得人们关注和深思，并寻求符合当代大学生特点的监控管理方法。

首先是近视的发病率一直居高不下。2015 年，根据世界卫生组织研究报告显示，中国近视人口居世界第一，近视所占人口比例居世界第二。2016 年在爱眼日的前夕，北京大学中国健康研究发展中心发表了《国民视觉健康报告》，报告显示在校大学生的近视率高达 85.3%，结合 2015 年在校大学生总人数 3100 万人，也就是说约有 2700 万大学生患

有不同程度的近视。第六次全国学生体质健康调查报告和 2015 年出炉的国民体质监测公报显示,在校大学生视力不良检出率继续上升,出现低龄化倾向。除了学习负担重、长时间看电视、玩电脑等传统诱发原因,使用手机、平板电脑等屏幕较小且亮度较高的智能设备时间过长,特别是熄灯后长时间在黑暗中玩手机是目前大学生近视加重的主要原因之一。

其次,颈椎病也成为现在大学生一种较为普遍的疾病,其成因也是多种多样的。常见发病原因有以下几种:一是慢性劳损。大学生的颈椎病与慢性劳损有着直接的关系,各种超过正常活动范围的活动或超过正常承受能力的长时间活动都是颈椎病发病的影响因素,如低头长时间伏案学习、绘画、写作、待在实验室做实验等,由于颈部长时间的前倾、后仰、侧弯会引起颈部肌韧带肌肉劳损、颈肌痉挛紧张,同时也会使椎间盘压力增高导致髓核后凸或者颈椎关节错缝而发生颈椎病。二是不良生活习惯。如长时间看电视、玩电脑、不良的睡姿等都会引起颈椎长期处于非正常状态,长此以往,就会很容易导致颈椎病,尤其是侧着身体玩手机、看电视使颈椎的倾斜程度增大,颈椎间盘失稳压力增加,很容易发生椎间盘突出。三是外伤病因以及先天性病因。可见颈椎病成因与近视的成因相似,都与长时间学习和不良生活习惯有关。

睡眠不足也是影响当代大学生体质健康的问题之一。不同调查均显示,我国高校有 15%~20% 的大学生存在不同程度的睡眠质量问题。主要原因有作业过多、课外活动占用学习和休息时间、玩游戏、睡前长时间使用手机等。特别是大学生睡眠质量与智能手机的相关性已经成为大学生健康研究关注的重点之一。

另外,以上原因也可能使学生牺牲部分吃饭和运动的时间,导致肠胃炎症和肥胖等疾病的发生。在校大学生由于不能按时吃饭而引发肠胃疾病的现象也在逐年增多。

上述导致当代大学生体质健康问题的种种原因,总体上源自社会的发展和变迁。一方面,有一部分原因是现代化教育的必然产物,比如,以提高学生自主学习能力和创新能力为主的高校教育教学改革所带来的报告式作业、科技创新实验、素质拓展活动等必然占用学生大量时间并且增加使用电脑、手机等智能设备的时间,这种积极的改变不可能恢复到以前的状态,只能从对学生健康的监控管理中及时发现问题并加以引导;另一方面,有许多原因是可以通过社会和大学生自身的努力予以控制或消除的,比如,不健康的行为习惯、不合理的饮食结构等,往往是由于学生的自制力较差而导致。对于这种情况,以大学生可以接受的方式进行健康监控并加以提醒,可能是一种解决问题的思路。

1.2 大学生健康管理的必要性

目前,高校学生的健康问题日益突出,大学生的医疗服务和医疗保障问题应引起社会的高度重视。《学校卫生工作条例》总则第二条规定学校卫生工作的主要任务是:监测学生健康状况;对学生进行健康教育,培养学生良好的健康习惯;改善学校卫生环境和教学卫生环境;加强对传染病、常见病的预防和治疗。校医院是保障教学科研,稳定教学程序,全面推进素质教育,推动学校发展不可缺少的一环,具有学校公共卫生服务、防御保健、基本医疗服务和健康教育四重职能。我国校医院是计划经济时代的产物,现行的医疗改革对高校学生这一群体并没有很合适的解决方案。这就意味着在高校医疗领域,我国仍

面临着不小的挑战。

随着社会信息化的发展,利用互联网、大数据等信息技术进行健康管理的理念逐渐发展起来,电子健康档案、智慧医疗等信息化系统逐渐建立。而这其中所涉及的智能设备、智慧云平台等产品正是能够让大学生迅速接受并使用的健康监控管理方式。

(1) 健康管理的概念及其与健康档案的关系。健康管理(managed care)是20世纪50年代末最先在美国提出的概念,是以预防和控制疾病发生与发展,降低医疗费用,提高生命质量为目的,针对个体及群体进行的管理行为,其核心是对个人或人群的健康危险因素进行全面系统的管理,以此来调动个人及集体的积极性,有效利用有限的资源来达到最大的健康效果。疾病特别是慢性非传染性疾病的发生、发展过程及其危险因素具有可干预性,健康管理可以通过日常的系统检测,整理汇总所收集的大量的个人健康信息后,分析建立生活方式、环境、遗传等危险因素与健康状态之间的量化关系,并以此来评估出可能发生疾病的危险因素,帮助人们在疾病形成之前进行有针对性的预防性干预,并通过这些系统性的预测干预成功地阻断、延缓,甚至逆转疾病的发生和发展进程,实现维护健康的目的。在西方,健康管理计划已经成为健康医疗体系中非常重要的一部分,这不仅仅是理论上可行,大量事实已经证明,实行健康管理能有效地降低个人的患病风险,并且降低医疗开支。美国的健康管理经验证明,通过有效的主动预防与干预,健康管理服务的参加者按照医嘱定期服药的概率提高了50%,其医生能开出更为有效的药物与治疗方法的概率提高了60%,从而使健康管理服务的参加者的综合风险降低了50%。

(2) 健康档案是健康管理的基础。建立健康档案的目的是为了通过系统记录的数据来更好地维护健康,从而减少疾病的发生,延缓疾病的发展,离开健康档案健康管理将无从谈起;同时,通过健康档案还能够方便快速地将获得的有效个人健康信息提供给医生,作为预防、治疗疾病的参考。甚至当发生紧急情况时,这些可以快速提供的有用信息可以节约宝贵的时间挽救生命。完善个人健康档案是健康管理的第一步,同时个人健康档案是陪伴个人健康一生的重要资料,因此健康管理应从建立个人健康档案开始。

(3) 电子健康档案。电子健康档案(electronic health records, EHR),也称为电子健康记录,是人们在健康相关活动(疾病防治、健康保护、健康促进等)中直接形成的具有保存备查价值的电子化历史记录。电子健康档案,即由计算机创建、处理并保存的个人健康信息相关的档案。电子健康档案中的个人健康信息包括基本信息、主要疾病和健康问题摘要、主要卫生服务记录等内容。健康档案信息主要来源于医疗卫生服务记录、健康体检记录和疾病调查记录,将其进行数字化存储和管理。它存储于计算机系统之中,以现代医疗信息系统(HIS)为主体做支撑,以居民个人为中心,面向个人提供替代纸质病历的电子、具有安全保密性能的终身个人健康档案。EHR是以居民个人健康为核心,贯穿整个生命过程,涵盖各种健康相关因素,实现多渠道信息动态收集,满足居民自我保健、健康管理和健康决策需要的信息资源(文件记录)。建立统一的电子健康档案,可以有效实现医疗机构间的信息互联互通、健康信息共享,破除“信息孤岛”。

在遵循国家统一的业务规范和信息标准、满足国家基本工作要求的基础上,电子健康档案在内容的广度与深度上具有灵活性和可扩展性,具体表现在其具有的内容完整、重点突出以及动态高效等的特点上。电子健康档案的记录可以贯穿人的生命全程,内容不仅涉及疾病的诊断治疗过程,而且关注真正与健康密切相关的在日常的生活方式、饮食结构和

生活环境,以及机体、心理、社会因素对健康的影响。其信息主要来源于人们生命过程中与各类卫生服务机构发生接触产生的所有卫生服务活动的客观记录。同时电子健康档案的建立和更新与卫生服务机构的日常工作紧密结合,通过提升业务服务系统实现在卫生服务过程中健康相关信息的数字化采集、整合和动态更新。另外,其记录内容和数据结构、代码等都严格遵循统一的国际规范与标准,可实现不同来源的信息整合、无障碍流动和共享利用,消除“信息孤岛”。

在电子健康档案系统中,人们比较熟悉且被普遍使用的信息化工具是电子病历。电子病历(electronic medical record, EMR)也叫计算机化的病案系统或称基于计算机的病人记录(computer-based patient record, CPR)。它是用电子设备(计算机、健康卡等)保存、管理、传输和重现的数字化的病人医疗记录,取代手写纸张病历的形式。电子病历可以根据自身掌握的被记录者的信息,主动进行判断,这样就可以在个体健康状态需要调整时,做出及时、准确的提示,并给出最优方案和实施计划,以保证个体的长期健康。电子病历贯穿整个医疗过程,完整集中地记录了各种医疗服务者下达的医疗指令及执行结果,并被诊断过程中的各个环节使用,具有高度的共享性,是医院信息系统的核心。电子病历具有复杂性、灵活性、可分析性、二重性等特点。病人的信息包括了从管理到临床等丰富的内容,几乎覆盖了所有的数据类型。而这些不同病种记录的不同的病例信息,因其内容、知识、数据的表达均不一样,处理起来也就千差万别,关系型数据库数据结构僵化,无法满足处理要求,而电子病历系统就可以很好地灵活地处理医疗信息。

电子病历和电子健康档案二者联系密切,互相补充,且电子病历是电子健康档案的主要信息来源和重要组成部分。随着网络带宽增加,网速提高,数据传输的速度和准确度都达到空前的高度,使电子病历信息的储存和共享的范围不断扩大,医院诊疗信息、社区服务信息、家庭健康档案、生物病理研究、疾病的药物研究等各种医疗信息将紧密结合形成全民健康保障系统,即居民健康电子档案。可以说电子健康档案是电子病历的高级形式,在电子病历的使用基础上,利用基于互联网和大数据的信息技术,可以将针对病患的电子病历加以扩展,实现服务于居民大健康的电子健康档案的推广与应用。

大学校园作为社会的缩影、学生群体集中的社区,必然要加强对学生健康情况的管理,保证国家生力军具有良好的身体素质。高校学生体质健康工作是学校教育的一部分,是全面推进学生素质教育的重要体现,因此时刻关注和提升大学生的体质健康也就成为学校乃至社会的一个重要的话题。首先,研究高校学生体质健康教育工作,建立健全的高校体质健康档案平台,充分发挥其在高校教育管理中的作用,能够推动高校学生健康管理工作向规范化、科学化发展。其次,建立学生体质健康的电子健康档案在学生的体质健康教育中起着动态监管的作用。相对于纸质档案,它的优势在于可以随时了解有健康隐患的学生的情况,并针对不同体质特征的学生开具不同的“处方”,有利于准确掌握学生的体质健康状况,这对于学校各方面工作的开展和学生的体质教育改革是可行的和必要的。

除了学生的身体素质,更全面的健康管理与分析也是现代高校所必需的。电子健康档案的建立与推广使用可以有效满足高校学生自我保健的需求,满足高校健康管理的需要,以及国家健康决策的需要。首先,学生群体可以通过身份安全认证,授权查阅自己的健康档案,系统、完整地了解自己不同生命阶段的健康状况和利用卫生服务的情况,接受校医院等的健康咨询与指导,以提高自我预防保健意识的能力。其次,持续积累、动态更新的

健康档案有助于校医院等卫生服务提供者系统掌握学生的健康状况,及时发现重要疾病和健康问题从而达到预防为主和促进健康的目的。从大方面看来,完整的健康档案能及时、有效地提供基于个案的各类卫生统计信息,帮助国家客观地评价高校学生的健康水平、医疗费用负担以及卫生服务工作的质量和效果。

教育部从1979年开始实施中国学生体质与健康教育工作,2005—2016年的11年间,教育部和有关部门联合先后6次开展全国范围学生的体质健康调查,并对学生的体质健康状况进行了系统的调研和监测工作,建立了完善的体质健康调研制度。在这期间,教育部等多个部门都相继开展了一系列关于学生体质健康教育的其他工作。高校建立电子健康档案即是响应教育部的号召。以前人们所依赖的传统的健康档案大多用纸质材料记录,随着年份的增加不能够得到有效的保存。另外,传统健康档案不能够更好地做到及时更新,而且更新也是一项十分复杂的工作,难免造成大的疏漏或者错误的记录。鉴于此,EHR的诞生也是有根可循的,首先,它能使高校学生在就医时快捷方便地利用电子档案,这也是高校建立电子健康档案的初衷和其基本功能。其次,EHR不仅仅局限于学生就医时使用,很多其他方面也可以应用。如学生对健康状况的自我监测与调整,毕业生在应聘求职单位时需要提供健康证明,可以从网上通过身份识别直接获取。最后,高校EHR的建立对国家电子健康系统的研究与开发有着重要的参考价值。系统运行初期,主要是运用在高校内部,若运行情况良好,则可以向市、省乃至全国推广。考虑到高校学生流动性大,毕业去向复杂等现状,此系统若能得到大范围推广,对于全国电子健康系统的研究必将起到举足轻重的作用。总之,虽然高校建立EHR的初衷是为了在校学生就医方便,但EHR系统在其他方面也具有很好的应用价值。近年来各种传染性流行病肆虐,如2003年的“非典”、2009年的甲型H1N1流感、2013年的H7N9禽流感、2015的埃博拉病毒等。而高校作为人口密度极大的一个特殊机构,学生在学校上课、就餐、住宿,每天大部分时间在学校度过,这种长时间的群居性学习和生活使学校成为传染病的高发场所。学生来自不同的地区和家庭,流动性大,为传染病的交叉感染提供了可能。一旦学生感染传染病而没有及时发现,将会导致传染病大面积蔓延扩散,严重影响学生身心健康和学校教学秩序,给社会和家庭带来安全隐患。因此,建立完善的EHR系统,对于加强高校传染病防控、保障学生身心健康和维持学校秩序起着至关重要的作用。

1.3 高校电子健康档案现状

近年来,随着大学生健康问题日益重要,已有部分高校开始建立高校电子健康档案,采集学生各项指标数据,让医生及时了解学生状况,同时也让学生自身及时掌握身体情况,提供健康建议,取得了良好的效果。但凡事都有双面性,高校电子健康档案的建立也不例外。其劣势或者说所存在的缺陷主要有以下几个方面:第一,根据目前所了解的情况分析,高校学生对电子健康档案缺乏认识,在调查中,45.2%的学生表示没有听说过电子健康档案,在调查的30多所高校中,只有两所高校在使用电子健康档案,但并不具备电子健康档案的实用价值和方便快捷的管理体系,这也从侧面反映了高校对电子健康档案仍不够重视。第二,目前,高校的EHR系统归档没有统一的标准和规定,对于电子健康档案的统一标准,国际上目前有HL7、CEN、ISO\IEC、ASTM、DLEOM、IHT等。而我国

现在正在使用的是《医院信息系统基本功能规范》和《健康档案基本构架与数据标准(试行)》等,这些相关法规使电子健康档案在管理和使用过程中有了一定的依据,但却远远不能满足电子健康档案的发展需要。此外,由于高校本身的特殊性,现行的两部法规很难满足高校学生群体的需要,对于当前电子健康档案,几乎没有专门的标准和规定。第三,目前国家还没有出台专门针对高校电子健康档案的相关法律,其中涉及的诸多隐私权益得不到相应的保障,这有待完善。第四,高校电子健康档案涉及了学生的许多隐私,如学生完整的身份信息、过往病史、遗传病史、健康危险因素等一系列基本健康信息,甚至可能涉及传染病、精神病、性病和艾滋病(AIDS)等敏感内容。可见,EHR信息一旦泄露,大学生的隐私必将受到不同程度的侵犯。面对海量私密而敏感的EHR信息,这其中所涉及的利益足以让那些以贩卖他人基本健康信息的犯罪分子铤而走险,通过诸多非法手段来获取。就目前而言,EHR的使用权限不甚明晰,在采集、存储、传输、应用和管理过程中,无法有效控制擅自使用、越权使用。采用不正规手段的个人或者相应机构促使学生的基本健康信息泄露。因此,EHR的使用权限的立法空白亟须填补。

在信息技术快速发展的过程中,我国卫生信息化建设经历了从无到有、从局部到全部、从医院向其他各个卫生业务领域不断渗透的过程,呈现出发散性、渗透性的特点,卫生信息化逐渐成为医疗卫生服务体系不可或缺的部分。纵观整个发展过程,我国卫生信息化建设具有明显的阶段性,可以将其分为三个阶段,目前整体水平上处于第二阶段,部分地区开始进入第三阶段,即依托计算机网络技术加快业务领域的信息系统建设阶段。国家卫生部制定的《“十三五”全国人口健康信息化发展规划》中,明确提出了到2020年,基本建成统一权威、互联互通的人口健康信息平台,实现与人口、法人、空间地理等基础数据资源跨部门、跨区域共享,医疗、医保、医药和健康各相关领域数据融合应用取得明显成效;统筹区域布局,依托现有资源基本建成健康医疗大数据国家中心及区域中心、100个区域临床医学数据示范中心,基本实现城乡居民拥有规范化的电子健康档案和功能完备的健康卡;加快推进健康危害因素监测信息系统和重点慢病监测信息系统建设,传染病动态监测信息系统医疗机构覆盖率达到95%;政策法规标准体系和信息安全保障体系进一步健全,行业治理和服务能力全面提升,基于感知技术和产品的新型健康信息服务逐渐普及,覆盖全人口、全生命周期的人口健康信息服务体系基本形成,人口健康信息化和健康医疗大数据应用发展在实现人人享有基本医疗卫生服务中发挥显著作用。近年来我国根据电子健康档案的研究成果,实施了社区卫生的计算机化,卫生服务水平不断提高,社区服务的功能进一步加强,不仅可以进行科学的个人数据管理,还可以维护好疾病信息。如上海市闵行区、福建省厦门市等,开展了基于健康档案的区域卫生信息化建设,部分实现了区域居民健康档案在医院、社区之间的共享以及基于健康档案的“电子双向转诊服务”。

但是,电子健康档案在具体的使用中也存在很多问题:

(1) 缺乏清晰的概念。就我国目前的情况来看,一方面缺乏清晰的概念,另一方面没有明确的界限,直接导致我国电子健康档案开发混乱。

(2) 缺乏标准的规范。我国并没有任何明确的规定来规范电子健康档案的分类和具体格式等,直接导致了其推广的缓慢。

(3) 缺乏深入研究。在各个社区及高校中,由于现代医疗设备和技术的不平衡,导致了部分高校集中地区资源重复配置,而其他地区设备、资源不足的现象。

可见,我国目前的电子健康档案建设仍存在诸多问题,但也获得了迅速的发展,特别是在社区中的广泛实践取得了宝贵的经验。作为新思维、新技术的发源地,高校应该充分利用自身的技术优势和大学生的创新精神,勇于开发新技术、新产品,善于借鉴社区信息化建设的经验,大力发展高校电子健康档案并推广到全社会。

1.4 高校智慧医疗现状

以电子健康档案为核心的医疗信息化的发展推动了医疗模式的变革,使智慧医疗时代成为可能。健康数据、运动数据、各种生命体征的指标,集合在每个人的数据库和电子健康档案中,再通过可穿戴设备和小型化智能医疗设备,实时监控血压、心率等方面的生命体征指标,可实现更完善的医疗服务及健康管理。

目前,业内对智慧医疗的概念尚处于探索阶段,每个概念各有侧重。主要有三种理解:一是智慧医疗是一个以医疗物联网为核心、信息高度移动和共享的医疗信息化生态系统;二是智慧医疗建立协同工作的合作伙伴,提供更好的医疗保健服务,并有效地预测和预防疾病,同时还能激励个人做出更明智的选择;三是智慧医疗通过信息化建立健康面对面计划和以个人电子健康档案为核心的数据中心,并按照统一标准实现区域卫生信息互联互通和共享。我们认为,智慧医疗是在新一代信息技术深入发展和智慧城市的推动下,人的健康管理 with 医疗信息化、医疗智能化交相融合的高级阶段。从广义上讲,智慧医疗是指扩展人们的医疗健康理念,以人们的健康状况为核心,以人们的健康活力为目标,以技术创新、商业模式创新、制度机制创新为带动,调动和激发社会医疗健康服务资源,提供便捷化、个性化、经济性、持续性的医疗健康服务。从狭义上说,智慧医疗是综合应用云计算、物联网、大数据为代表的新一代信息技术以及生物技术、纳米技术,整合卫生部门、医院、社区、服务机构、家庭的医疗资源与设备,创新医疗健康管理和服务,形成全息全程的健康动态监测和服务体系。

智慧医疗以电子健康档案为核心,采用电子健康档案的记录运行方式,全程记录从出生到去世,个人人生历程中的所有医疗记录和与临床经验相关的信息。健康档案根据日常体检和定期的健康检查,记录和分析个人的长期健康状况。同时,健康档案还可以作为衡量自身健康状态和遵循医嘱程度进行康复的进度的标准。

智慧医疗所涵盖的新兴的医疗形式在欧美国家已经广泛应用,中国虽然起步较晚,但是发展迅速。国外以美国为例,美国在智慧医疗领域发展非常快,涉及电子病历、医患沟通、移动医疗、个性化和连续医疗等。近10年已经划拨270亿美元用于医疗电子健康档案的建立。尤其是智能医疗知识库,它可以为近1万多种症状、2000多种诊断、5000多种药物、6000多种临床过程提供智能诊断和方案。在国内,医疗信息化方面,经过近30年的发展,医院信息管理系统的发展形势十分令人鼓舞,无论是国家、医院还是软件公司都投入了大量的人力、物力与财力。同时随着移动互联网的发展,未来医疗向个性化、移动化方向发展,网络服务提供商 Aruba 近日一份研究报告表示,到2019年,大多数医疗机构都会使用物联网技术,全世界范围内有六成医疗机构使用了物联网设备,三年内,智慧医疗会普及到人们的生活当中,成为生活中密不可分的一部分。超过50%的手机用户将使用移动健康医疗应用,智能胶囊、智能护腕、智能健康检测等产品将会广泛应用,借

助智能手持终端和传感器,可有效地测量和传输健康数据。

我国高校智慧医疗近年来发展迅速。在研发方面,清华大学智慧医疗团队致力于 AI 在医疗领域的深度应用,其核心技术是通过人工智能与深度学习来快速、精准分析癌症影像,解决癌症早期诊断困难,帮助早期临床诊断和治疗,极大提高癌症治愈率并减少不必要的活检。同时,学生对智慧医疗领域的关注与调研,也比普通民众超前。据了解,2015 年暑假,清华大学的 7 位在读本科生就针对智慧医疗进行了一次有意思的社会实践;在 2016 暑期伊始,来自江南大学的“智慧医疗,物联互通”暑期实践小分队也在南通进行了为期 7 天的实践调研,整个活动以南通的智慧医疗产业发展为主题。这些例子无不说明,大学生在智慧医疗的项目上有着极高的参与度。

但与科研和学生关注度相比,智慧医疗在高校中的应用仅限于附属医院,普通校医院发展仍然是十分缓慢的。清华调查报告显示,最常使用的“智慧医疗”形式排名前三的是:网上挂号、手机 APP、网上付款。这三项也是大多数医院目前正在推广的三个项目。例如,杭州市红十字会医院作为杭州智慧医疗首家试点单位,立足于该院门诊工作实际,从精细化管理入手,以病患为中心,采用信息化手段,创建了以多途径分时段全预约、基于市民卡(电子社保卡)的诊间支付为核心的全新门诊流程。而早在移动 4G 商用之初的 2013 年,中国移动南京分公司便针对民众关心的医疗行业信息化应用发展这一问题,联合南京市急救中心,共同推动南京乃至全国 120 急救工作信息化水平的提升。在普通校医院,例如在安徽电子信息职业技术学院采用了 JSP 和 MySQL 数据库技术设计 B/S 结构的高校校医院管理系统,目前运行良好,并预计在兄弟院校推广。但总的来说,普通高校校医院在电子健康档案方面的管理仍在探索中。

1.5 高校电子健康档案与智慧医疗发展

在高校中建立电子健康档案,必然会促进智慧医疗的发展。电子健康档案具备个人健康档案的跟踪管理、健康咨询、健康教育、健康提醒、健康分析评估等功能(图 1-1)。大学生可以通过建立的个人电子健康档案记录自己的日常健康数据,如基本的体检数据和日常运动数据,邀请并授权校医院的医生甚至是健康师、营养师等专业人士管理自己的健康。而这些功能的实现都离不开可穿戴设备等智能设备的使用,以及大数据分析结果通过互联网在手机终端的展现。

个人健康档案中的自我跟踪管理功能可以为高校学生连续记录病前、病中、病愈的信息,从而实现对健康卫生情况的动态记录,使学生在各医疗机构进行就诊、体检的电子病历可以实现在线监管。对需要共享自身健康档案的内容进行权限设置,保护个人信息安全。健康咨询功能为学生提供了诊前、诊后、体检前、体检后的全过程服务。健康咨询创建了一个开放式的医患互动平台,增加了医患信任。校医院等可以根据不同的健康咨询问题以及热点关注度,采取有效的宣传和纾解,积极引导学生从注重医疗救治到医疗健康并重上来。学生可以借助信息化等多种手段在互动平台上开展健康教育和个人自我健康教育,从而提高自我健康管理意识。健康提醒作为辅助手段,可以提醒学生按时进行自我健康监测、保健管理、保健检查等。通过对慢性病患者的健康信息分析,记录何时血压测量、何时服药、季节变换等。

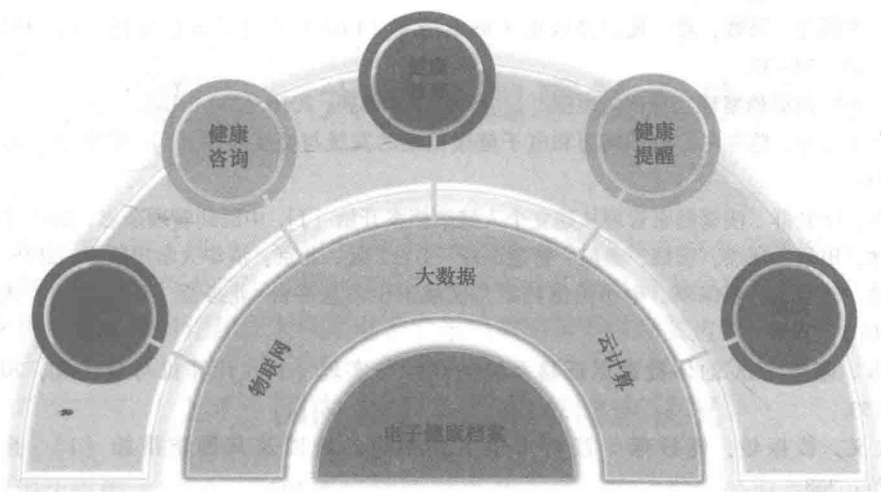


图 1-1 电子健康档案的功能

1.6 结 语

电子健康档案的方方面面都体现着“智慧”的概念，与其他年龄段的人相比，大学生更适合这一模式。大学生作为社会新技术、新思想的前沿群体，国家培养的高级专业人才，更能接受智慧医疗的概念，并加以应用与推广。同时，近年来的数据显示，大学生的身体素质绝大部分处于亚健康状态，慢性病的患病率逐年增长，应用以电子健康档案为基础的智慧医疗模式对切实有效地解决这一现状具有巨大作用。随着时代的发展，在高校中建立电子健康档案应运而生，电子健康档案与智慧医疗相互促进可以实现智慧校园建设，以达到对大学生健康管理的目标。

思 考 题

1-1 请解释以下几个基本概念的含义：

(1) 健康管理；(2) 电子健康档案；(3) 电子病历；(4) 智慧医疗。

1-2 试述健康档案与健康管理的关系。

1-3 请解释电子病历和电子健康档案之间的关系。

1-4 请阐述高校建立推广电子健康档案的意义何在？

1-5 目前我国电子健康档案在使用中存在的问题有哪些？

1-6 “我国高校电子健康档案的建立已经趋于完善”这种说法是否正确？解释一下原因。

1-7 我国智慧医疗发展现状如何？

参 考 文 献

[1] 马晓君. 大学生电子健康档案管理系统功能设计及保障机制研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2015.