

# 云计算平台在糖尿病延续护理中的应用进展

胡婷婷, 许娇, 洪伊荣, 夏佳颖, 何朝珠

Application of cloud computing platform in transitional care of diabetes: a literature review Hu Tingting, Xu Jiao, Hong Yirong, Xia Jiaying, He Chaozhu

**摘要:** 云计算平台是信息化快速发展下的一种新的重要形式, 它以较高的可及性、延续性、智能化在糖尿病延续护理领域凸显了优势。本文从云计算平台服务内容及模式、在糖尿病延续护理中的应用效果进行综述, 并指出存在的问题, 旨在为相关研究及实践提供参考。

**关键词:** 糖尿病; 延续护理; 云计算平台; 移动医疗; 综述文献

**中图分类号:** R473.2 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.24.103

糖尿病是一个日益全球化的健康问题, 也是世界上最严重的慢性病之一。据国际糖尿病联盟(IDF)统计<sup>[1]</sup>, 2017 年全球约有 4.51 亿成人患有糖尿病, 到 2045 年将增至 6.93 亿, 而我国糖尿病的患病率高达 10.9%, 已成为全球糖尿病患者最多的国家<sup>[2]</sup>, 亟需加强糖尿病患者的有效管理。延续护理被广泛认为是提高护理质量的关键, 对糖尿病患者实施延续护理, 可有效提高患者治疗的依从性, 改善血糖控制情况, 预防和减少并发症的发生, 提高患者生存质量<sup>[3]</sup>。但传统的院后延续护理, 受时间、地域、环境等因素的影响, 难以维持信息、管理以及关系的连续, 效果欠佳。云计算平台也称为云平台, 指用户通过云计算技术实现快捷、随时随地对网络中共享的电子信息资源进行访问的服务平台<sup>[4]</sup>。其在卫生领域的应用可以减少信息化建设的软硬件投入和运行及维护成本, 方便各种健康数据的统计分析。基于云计算的医疗平台实现了有限医疗资源的高效利用和医疗数据的互联互通, 可提供实时动态的医疗服务<sup>[5]</sup>, 可实现医院—社区—家庭信息共享互联, 满足患者的个性化延续护理需求, 实现糖尿病有效管理<sup>[6]</sup>。本文综述云计算平台在糖尿病延续护理中的应用现状和存在的问题, 以期对相关研究的实践开展提供参考。

## 1 云计算平台在糖尿病延续护理中的应用现状

### 1.1 云平台应用模式及服务内容

**1.1.1 以电子健康档案为主的模式** 作为了解患者健康状况的最直观资料之一, 电子健康档案以其经济、简便, 不受时间、地点限制, 可供卫生保健人员实时查阅等优势, 被广泛应用于糖尿病患者<sup>[7]</sup>。借助以电子健康档案为主的云信息平台为糖尿病患者提供健康服务, 使其延续护理更具连贯性、协调性和有效性。但是基于健康档案的糖尿病信息管理多局限于医院内, 对于院外的患者兼顾性较差, 已经无法适应糖尿病患者人数的不断上升。

**1.1.2 以远程干预为主的模式** 随着现代信息技术的发展以及日益严峻的医疗卫生问题, 借助信息技术对糖尿病患者实施护理管理成为研究热点。McKay 等<sup>[8]</sup>利用网络向糖尿病患者发送疾病指导信息, 来帮助患者减轻体质量, 间接控制患者血糖。韩国研究人员指导患者借助网站记录健康信息, 并给予个性化的护理指导, 血糖得到了较好的控制<sup>[9-11]</sup>。Chen 等<sup>[12]</sup>借助无线通讯技术和可穿戴设备, 对患者血糖实施远程监护, 护理人员根据监护结果提供相应的远程诊断, 也取得了较好的效果。Farmer 等<sup>[13]</sup>指出, 借助信息技术, 如云计算、物联网、医疗设备等对糖尿病患者进行远程管理是可行的、有效的, 但需要更多的研究来优化。

### 1.2 云计算平台在糖尿病延续护理中的应用效果

**1.2.1 有效监测糖代谢指标** 糖代谢指标是反映糖尿病血糖控制的重要参数, 也是衡量延续护理有效性的重要指标, 因此糖代谢指标的监测尤为重要。信息技术逐渐被引入到医疗监测领域, 效果较好。Fontecha 等<sup>[14]</sup>介绍了一种基于云计算的糖尿病管理系统, 包括网络平台、移动传感应用程序和服务库, 通过移动传感应用, 可有效监测糖尿病患者的糖代谢指标, 并通过网络平台对收集的所有数据进行分析管理。刘金萍等<sup>[15]</sup>对出院后糖尿病患者应用综合管理信息平台进行定时服药、血糖监测提醒及线上咨询, 确保了患者有效的血糖监测。

**1.2.2 控制血糖情况, 提高生活质量** 糖尿病患者血糖控制情况是影响其生活质量的重要因素之一<sup>[16]</sup>。Hsu 等<sup>[17]</sup>对接受胰岛素治疗的 2 型糖尿病患者实施基于云平台的糖尿病管理项目, 利用平台的自我追踪, 共享决策界面以及短信、虚拟安全访问(音频、视频和共享屏幕控制)等功能, 实现医患双方对治疗方案的协同决策, 可有效地控制患者血糖, 预防并发症的发生和发展。云平台可以成为数据共享、加强交流和改善血糖控制的有效工具。戴慧芳等<sup>[18]</sup>设计的网络医疗平台, 可实现糖尿病健康教育的延续性, 能有效提高患者治疗依从性, 更好地控制血糖, 最终提高生存质量。Neinstein 等<sup>[19]</sup>设计的 Tidepool 云平台通过糖尿病患者和医护之间建立快速反馈循环,

作者单位: 南昌大学护理学院(江西 南昌, 330006)

胡婷婷, 女, 硕士在读, 学生

通信作者: 何朝珠, 1250896898@qq.com

科研项目: 2018 年江西省重点研发计划项目(20181BBG70021)

收稿: 2019-07-15; 修回: 2019-08-31

医护人员借此引导患者了解特定生活事件,进而帮助患者有效控制血糖,提高其生活质量。

**1.2.3 遏制肥胖,降低患病风险** 肥胖是引起糖尿病的重要危险因素之一,合理控制体质量,遏制肥胖是降低糖尿病等慢性病发病率的重要举措<sup>[20]</sup>。有研究表明,体重指数和腰围是衡量肥胖的重要指标,且这2个指标每增加1个标准差,糖尿病患病风险增加53%和64%<sup>[21]</sup>。因此,重点关注体重指数和腰围对于遏制肥胖、降低糖尿病患病风险极其重要。Castellnuovo等<sup>[22]</sup>制定了TECNOB(Technology for Obesity)计划,利用信息平台对2型糖尿病患者实施基于医院和家庭的延续护理,包括饮食治疗、体能训练和心理咨询等,1年后,患者的体质量较对照组明显下降,并指出该干预计划对肥胖糖尿病患者效果较好。陶红等<sup>[23]</sup>运用Lifelink糖尿病远程管理平台对2型糖尿病患者实施3个月干预,实现了管理人员、疾病信息以及服务提供者的互动与延续,患者的体质量、腰围均较基线时明显下降。

**1.2.4 提高患者自我管理水平** 良好的自我管理是提高治疗依从性、控制血糖水平、改善临床结局的有效途径,也是评估延续护理干预效果的重要指标。Grady等<sup>[24]</sup>运用基于云计算的糖尿病管理平台对糖尿病患者进行12周的干预,平台实时追踪患者的血糖或胰岛素数据,为患者的自我管理和治疗决策提供支持,有效提升了患者的自我管理水平。孙红等<sup>[25]</sup>运用信息平台对出院糖尿病患者实施延续护理干预,12个月后患者的自我管理评分、糖化血红蛋白达标率、临床症状等均改善,自我管理能力明显提升。白雅婷等<sup>[26]</sup>建立医院—社区—家庭联动的网络健康管理平台,用于院后2型糖尿病患者管理,1年后发现此平台可实现资源整合、优势互补,有效促进患者自我管理行为提升。蔡玉萍等<sup>[27]</sup>发现,利用基于移动终端的健康服务平台开展延续护理可有效促进2型糖尿病出院患者疾病相关行为改变、提高自我管理能力及院外健康教育满意度。

**1.2.5 改善焦虑抑郁等负性情绪** 长期治疗带来的生理、心理及家庭负担是糖尿病患者焦虑抑郁产生的主要原因,与此同时,并发焦虑抑郁会加大糖尿病的治疗难度<sup>[28-29]</sup>。因此,是否采取心理干预措施改善焦虑、抑郁等负面情绪是评价延续护理干预效果的重要参考指标。陈皓等<sup>[30]</sup>通过多媒体互联信息平台,进行远程医患在线多渠道沟通和健康教育,减轻了糖尿病患者的思想压力和经济负担。张强国等<sup>[31]</sup>应用网络平台对老年糖尿病患者进行延续性管理,密切关注患者心理,帮助患者缓解心理压力,6个月后患者的心理焦虑、抑郁得分显著降低,心理状态改善。基于云平台的延续护理可以实时进行健康教育、心理知识传递,可有效地改善患者因疾病等因素造成的焦虑、抑郁等负性情绪。

## 2 存在的问题

**2.1 人群普适性问题** 利用云平台开展糖尿病延续护理,实时、动态地分析和评估病情对患者的治疗尤为重要。但对于一些并发症多、病情严重,年龄较大、受教育程度较低,生活在农村地区的糖尿病患者,开展云平台的延续护理存在较大难度。对此,如何搭建内容通俗易懂、功能简便易操作、高效实用、满足患者需求、适用于不同疾病阶段的糖尿病管理云平台需深入探究。

**2.2 安全隐私问题** 云计算平台的有效利用,受各种因素影响可能会导致数据丢失。Hiden等<sup>[32]</sup>提出,患者私密的健康信息通过服务器上传,遇上恶意攻击、服务提供人员不确定等容易导致管理数据丢失。此外,贾丽军等<sup>[33]</sup>指出,数据的安全是国内外移动医疗所面临的共性问题,且严重影响患者隐私的保护。对此,搭建新一代支持安全数据传输和管理的服务平台,确保服务提供人员资质值得进一步探讨。

**2.3 法律问题** 云计算平台的一大问题是法律缺陷,比如缺乏管理和传输电子健康信息的法律框架。使用者和服务提供者之间的合同是主要问题之一。如果合同中没有必要的法律要求,缺乏足够的法律和安全备份,使用者将不会采用这些技术。为此亟需政府和有关组织制定出相应的法规条例来约束服务提供者和使用者。

**2.4 平台技术性问题** 虽然目前移动医疗技术发展迅猛,但是要借助云计算平台解决大数据存储问题,目前还是存在一定技术问题。如数据访问受限、不同设备的数据共享性差等导致的平台推广应用差<sup>[34]</sup>。因此,在医疗信息系统中建立一个具有良好交互性和共享性的云计算平台仍然存在挑战。这一技术难题需加强多学科技术团队人员的合作,强化平台内容使其通俗易懂,注重功能简便易操作,设计出高效实用的满足患者延续护理需求的云计算平台。

## 3 小结

目前国内外研究借助云计算技术便捷性高、共享性广、交互性强、可及性好、经济可靠等优势建立的糖尿病延续护理平台在监测患者的糖代谢指标、控制血糖情况、提高自我管理水平和改善生活质量等方面已凸显成效。同时,云计算平台运用于糖尿病患者的延续护理管理,可实现优势互补、资源整合,能更好地促进卫生事业的发展。但由于我国糖尿病延续护理管理和云计算技术尚处于发展阶段,如何克服云计算平台运用中的安全性、合法性、技术性和人为性问题,搭建出一个具有群体普适性和患者个性化,真正满足患者需求的延续护理平台,还需深入研究和探讨。

### 参考文献:

- [1] Cho N H, Shaw J E, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2018,138:271-281.
- [2] Wang L, Gao P, Zhang M, et al. Prevalence and ethnic

- pattern of diabetes and prediabetes in China in 2013[J]. JAMA, 2017, 317(24): 2515-2523.
- [3] 王艳梅, 李明, 潘欣欣, 等. 糖尿病延续护理有效性的系统评价再评价[J]. 护理学杂志, 2018, 33(20): 95-98.
- [4] Singh B, Dhawan S, Arora A, et al. A View of Cloud Computing[J]. Int J Clin Monit Comput, 2013, 4(2): 50-58.
- [5] 谢天钧. 智慧医疗云服务平台研究与实现[D]. 北京: 北京工业大学, 2015.
- [6] 潘俊辉, 王辉, 张强, 等. 云计算下的高校数字教育资源云平台的构建和研究[J]. 计算机与数字工程, 2018, 46(1): 74-77.
- [7] Benhamou P Y. Improving diabetes management with electronic health records and patients' health records[J]. Diabetes Metab, 2011, 37(4): 53-56.
- [8] McKay H G, King D, Eakin E G, et al. The diabetes network internet-based physical activity intervention: a randomized pilot study[J]. Diabetes Care, 2001, 24(8): 1328-1334.
- [9] Kwon H S, Cho J H, Kim H S, et al. Establishment of blood glucose monitoring system using the internet[J]. Diabetes Care, 2004, 27(2): 478-483.
- [10] Yoon K H, Kim H S. A short message service by cellular phone in type 2 diabetic patients for 12 months[J]. J Clin Nurs, 2008, 79(2): 256-261.
- [11] Yoo H J, Park M S, Kim T N, et al. A ubiquitous chronic disease care system using cellular phones and the internet[J]. Diabet Med, 2009, 26(6): 628-635.
- [12] Chen Y Y, Wu Y T, Wu C C, et al. Development of wireless blood glucose meter and diabetes self-management system[J]. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2004, 5: 3384-3386.
- [13] Farmer A, Gibson O J, Tarassenko L, et al. A systematic review of telemedicine interventions to support blood glucose monitoring in diabetes[J]. Diabet Med, 2005, 22(10): 1372-1378.
- [14] Fontecha J, González I, Saucedo M E, et al. Usability and Acceptance of a Mobile and Cloud-Based Platform for Supporting Diabetes Self-management[C]. Philadelphia: International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence, 2017: 227-239.
- [15] 刘金萍, 韩琳. 综合管理信息平台在糖尿病患者自我管理中的应用[J]. 中国护理管理, 2015, 15(12): 1472-1475.
- [16] Prahalad P, Tanenbaum M, Hood K, et al. Diabetes technology: improving care, improving patient-reported outcomes and preventing complications in young people with Type 1 diabetes[J]. Diabet Med, 2018, 35(4): 419-429.
- [17] Hsu W C, Lau K H K, Huang R, et al. Utilization of a cloud-based diabetes management program for insulin initiation and titration enables collaborative decision making between healthcare providers and patients[J]. Diabetes Technol Ther, 2016, 18(2): 59-67.
- [18] 戴慧芳, 苏小游, 潘碧林, 等. 基于网络医疗平台的延续护理对初始使用胰岛素患者依从性的影响[J]. 浙江医学教育, 2016, 15(6): 32-34.
- [19] Neinstein A, Wong J, Look H, et al. A case study in open source innovation: developing the Tidepool Platform for interoperability in type 1 diabetes management[J]. J Am Med Inform Assoc, 2016, 23(2): 324-332.
- [20] Leitner D R, GemaFrühbeck, Yumuk V, et al. Obesity and type 2 diabetes: two diseases with a need for combined treatment strategies-EASO can lead the way[J]. Obes Facts, 2017, 10(5): 483-492.
- [21] 苏健, 向全永, 吕淑荣, 等. 成年人体质指数、腰围与高血压、糖尿病和血脂异常的关系[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(7): 696-700.
- [22] Castelnovo G, Manzoni G M, Cuzziol P, et al. TECNOB: study design of a randomized controlled trial of a multidisciplinary telecare intervention for obese patients with type-2 diabetes[J]. BMC Public Health, 2010, 10(1): 204.
- [23] 陶红, 张爱琴, 程玉文, 等. 糖尿病远程管理系统的应用及对代谢指标的改善作用[J]. 中国慢性病预防与控制, 2011, 19(5): 452-455.
- [24] Grady M, Cameron H, Levy B L, et al. Remote health consultations supported by a diabetes management web application with a new glucose meter demonstrates improved glycemic control[J]. J Diabetes Sci Technol, 2016, 10(3): 737-743.
- [25] 孙红, 吴静, 曾茹英, 等. 基于信息平台的延续性干预在糖尿病社区管理中的应用[J]. 广东医学院学报, 2017, 35(2): 189-191.
- [26] 白雅婷, 韩琳, 刘金萍, 等. 基于网络的 2 型糖尿病患者医院—社区—家庭三位一体健康管理模式的构建及应用[J]. 中国全科医学, 2016, 19(31): 3795-3798, 3802.
- [27] 蔡玉萍, 孙良臣, 许新华, 等. 糖尿病患者基于移动终端健康服务平台管理的效果观察[J]. 护理学报, 2017, 24(13): 72-75.
- [28] Fisher L, Skaff M M, Mullan J T, et al. A longitudinal study of affective and anxiety disorders, depressive affect and diabetes distress in adults with type 2 diabetes[J]. Diabet Med, 2010, 25(9): 1096-1101.
- [29] 孟朝琳, 程婵娟, 崔铁男, 等. 自我管理网络支持模式在初发中青年 2 型糖尿病患者中的应用[J]. 护理学杂志, 2017, 32(1): 22-25.
- [30] 陈皓, 郑甜. 基于安卓系统平台的糖尿病管理系统的应用研究[J]. 中国医学装备, 2018, 15(3): 102-105.
- [31] 张强国, 邵黎黎, 赵炜煜, 等. 网络平台延续性管理在老年糖尿病患者中应用效果分析[J]. 中国现代医生, 2015, 53(22): 126-129.
- [32] Hiden H, Woodman S, Watson P, et al. Developing cloud applications using the e-Science Central platform[J]. Philos T Roy Soc A, 2012, 371(1983): 85-87.
- [33] 贾丽军, 谭枫, 石文惠, 等. 移动医疗 APP 在糖尿病防治领域的应用现状[J]. 中国慢性病预防与控制, 2017, 25(9): 717-720.
- [34] Sadoughi F, Erfannia L. Health information system in a cloud computing context[C]. Vienna: Stud Health Technol Inform, 2017: 290-297.