

of marital status and living arrangements in the relationship between social participation and life satisfaction among older Indian adults[J]. *Sci Rep*, 2022, 12 (1): 20604.

[24] Plys E, Kluge M A. Life-space mobility in a sample of independent living residents within a continuing care retirement community with an embedded wellness program[J]. *Clin Gerontol*, 2019, 39: 210-221.

[25] 王璇,王丽敏,王志会,等. 我国老年人自评健康现状及影响因素分析[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2019, 27(6): 406-411.

[26] 李佩佩,张春梅,牛韩菲菲,等. 中国老年人健康素养影响因素的 meta 分析[J]. *职业与健康*, 2023, 39(6): 837-841.

[27] 刘成成,陈利群,谢博钦,等. 社区高龄老年人社会隔离现状及影响因素研究[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(13): 98-102.

[28] 段桂艳. 城市老年人社会参与度研究[D]. 北京: 中央民族大学, 2012.

[29] Barnes L L, Wilson R S, Bienias J L, et al. Correlates of life space in a volunteer cohort of older adults[J]. *Exp Aging Res*, 2007, 33(1): 77-93.

[30] Sartori A C, Wadley V G, Clay O J, et al. The relationship between cognitive function and life space: the potential role of personal control beliefs[J]. *Psychol Aging*, 2021, 27(2): 364-374.

[31] Hsu C L, Crockett R, Chan P, et al. Functional connectivity underpinning changes in life-space mobility in older adults with mild cognitive impairment: a 12-month prospective study[J]. *Behav Brain Res*, 2020, 378: 112216.

(本文编辑 钱媛)

教育机器人在空巢老年糖尿病患者延续护理中的应用

朱玉芬¹, 解红文², 吕云¹, 丁腊春³, 赵正清²

摘要:目的 探讨空巢老年糖尿病患者运用教育机器人实施延续护理的效果。**方法** 选取 118 例空巢老年糖尿病患者作为研究对象,按入院时间分为观察组和对照组各 59 例,对照组接受常规延续护理方案,观察组应用教育机器人进行延续护理。6 个月后将两组血糖相关指标、自我管理行为得分、糖尿病特异性生存质量得分进行比较。**结果** 出院后 6 个月复查时观察组自我管理行为得分、血糖相关指标、糖尿病特异性生存质量得分显著优于对照组(均 $P<0.05$)。**结论** 应用教育机器人对空巢老年糖尿病患者进行延续护理,能够提升空巢老年糖尿病患者自我管理能力,改善血糖指标,提升生活质量。

关键词: 老年人; 空巢; 糖尿病; 延续护理; 教育机器人; 自我管理; 血糖; 生存质量

中图分类号: R473.5 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.06.115

The practice of educational robots in the continuing care for empty-nest older patients with diabetes Zhu Yufeng, Xie Hongwen, Lü Yun, Ding Lachun, Zhao Zhengqing, School of Nursing, Jiangsu University Medical School, Zhenjiang 212000, China

Abstract: **Objective** To explore the effectiveness of using educational robots for continuing care in empty-nest older patients with diabetes. **Methods** A total of 118 empty-nest older patients with diabetes were selected as the research subjects, with 59 patients in the observation group and 59 patients in the control group based on their admission time. The control group received conventional continuing care, while the observation group received continuing care using educational robots. After 6 months, the blood glucose-related indicators, self-management behavior scores, and diabetes-specific quality of life scores were compared between the two groups. **Results** At the 6-month follow-up after discharge, the observation group showed significantly better scores in self-management behavior, blood glucose-related indicators, and diabetes-specific quality of life compared with the control group (all $P<0.05$). **Conclusion** The application of educational robots for continuing care in empty-nest older patients with diabetes can enhance their self-management abilities, improve blood glucose indicators, and enhance their quality of life.

Key words: older adult; empty-nest; diabetes; continuing care; educational robots; self-management; blood glucose; quality of life

作者单位: 1. 江苏大学医学院护理学院(江苏 镇江, 212000); 江苏大学附属镇江市第四人民医院 2. 护理部 3. 信息科
朱玉芬: 女, 硕士在读, 副主任护师, 510531576@qq.com
通信作者: 解红文, 363388658@qq.com
科研项目: 2022 年度镇江市科技创新资金(重点研发计划——社会发展)项目(SH2022043)
收稿: 2023-10-07; 修回: 2023-12-17

流行病学调查显示,我国老年糖尿病患病率达 30.2%^[1]。随着人口老龄化、家庭结构的演变,空巢家庭老年糖尿病患病率逐渐增加^[2-3]。糖尿病患者接受住院治疗时间短暂有限,更多地需要进行院外居家自我管理。空巢老年糖尿病患者由于不与子女同住或缺少亲人的监督和提醒,不能有效地遵循医嘱,依

从性差,易出现错服或漏服药物,胰岛素注射不规范,饮食、运动不合理及不能规律监测血糖,其自我管理水
平显著低于非空巢老年糖尿病患者,院外血糖控制不
理想^[4]。血糖长期控制不佳、频繁出现低血糖或者
波动大均会加速并发症的发生发展,不仅增加患者身
心痛苦,影响健康相关生活质量;也给家庭、医疗保
健和社会资源造成巨大负担^[5]。研究显示,延续护理可
弥补患者居家自我护理疾病管理知识和技能不足的
缺陷,是一种有效的护理服务形式,在临床实践中取
得了较好效果^[6]。《“健康中国 2030”规划纲要》^[7]提
出要加强老年常见病、慢性病的健康指导和综合干
预,强化老年人健康管理。现阶段医院延续护理方式
主要是上门、电话、微信、App 等形式,存在人力、时间
障碍、沟通不及时、智能手机应用技术障碍等问题,导
致延续护理服务效果不佳,因此创新和探索延续护理
服务形式意义重大。随着信息技术的发展,教育机器
人已被应用于健康教育、儿童护理、家庭随访等医疗
照护领域^[8]。已有研究表明仿人型机器人在儿童糖
尿病自我管理方面起到积极作用^[9]。鉴此,2022 年
我院采用教育机器人对出院的空巢老年糖尿病患者
进行延续护理,取得较满意效果,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 经医院伦理委员会审核批准

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别[例(%)]		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	文化程度[例(%)]				支付类型[例(%)]		
		男	女		小学及以下	初中或中专	高中	大学及以上	社保	新农合	自费
对照组	59	30(50.85)	29(49.15)	67.68±2.12	13(22.03)	29(49.16)	13(22.03)	4(6.78)	31(52.54)	23(38.98)	5(8.48)
观察组	59	33(55.93)	26(44.07)	68.37±2.00	15(25.43)	25(42.37)	14(23.73)	5(8.47)	27(45.76)	26(44.07)	6(10.17)
统计量		$\chi^2=0.306$		$t=1.831$	$Z=-0.049$				$\chi^2=0.550$		
P		0.580		0.070	0.961				0.759		

组别	例数	病程[例(%)]				疾病相关并发症[例(%)]			出院后用药情况[例(%)]		
		<1 年	1~<6 年	6~<10 年	≥10 年	0 种	1~2 种	≥3 种	口服药	注射胰岛素	口服药+注射胰岛素
对照组	59	10(16.95)	19(32.20)	18(30.51)	12(20.34)	22(37.29)	26(44.07)	11(18.64)	21(35.59)	25(42.37)	13(22.04)
观察组	59	13(22.03)	16(27.12)	19(32.21)	11(18.64)	24(40.68)	22(37.29)	13(22.03)	18(30.51)	23(38.98)	18(30.51)
统计量		$Z=-0.327$				$Z=-0.064$			$\chi^2=1.121$		
P		0.744				0.949			0.571		

1.2 干预方法

1.2.1 对照组 出院后进行常规延续护理,干预 6
个月。①糖尿病医生和专科护士根据患者病情,给予
综合性评估、个性化健康指导及自我管理指导。专科
护士建立患者健康档案,再次宣教患者自我管理方
法,如注射胰岛素的方法、自我血糖监测技术、口服药
服用方法。②专科护士考核患者胰岛素注射、血糖监
测的方法,确保患者掌握相关技术,提供租用血糖仪
及试纸服务,教会患者血糖测量步骤及自我血糖监测
方案。血糖监测设立观察期监测、稳定期监测 2 种监
测方案。观察期监测分 2 个时间段,时限均为 2 周,于
患者出院后 2 周及干预 6 个月后 2 周进行血糖监测。
频率为每天空腹、早餐后 2 h、午餐前、午餐后 2 h、晚
餐前、晚餐后 2 h、睡前血糖值。其余时期采用稳定期

(ZS2022-0825YHL),采用便利抽样方法,选取 2022
年 1 月至 2023 年 2 月收治的 118 例空巢老年糖尿
病患者作为研究对象。纳入标准:①符合 2 型糖尿
病诊断标准^[10];②年龄≥60 岁;③知情同意参加研
究;④能正常语言交流;⑤独居或夫妇共同居住、无
子女或子女看望频率≤1 次/周;⑥生活能自理;⑦
会使用智能产品。排除标准:①并存其他严重的躯
体性疾病,如肾衰竭、心肌梗死、恶性肿瘤等;②有精
神疾病史或家族史;③存在智力及认知障碍;④入
选前参加其他临床试验可能影响试验结果者。剔除
与脱落标准:①随访次数、项目不全;②死亡;③失
访。以空腹血糖值为主要评价指标,根据两样本均数比
较所需样本量计算公式: $n=2(Z_{\alpha}+Z_{\beta})^2\sigma^2/\delta^2$,双侧
取 α 为 0.05, $1-\beta$ 为 0.9,根据总体标准差 σ 和容
许误差 δ 公式,通过查阅文献^[11]算出 $\sigma=13.00$, $\delta=$
7.57,计算所需样本量为 $n1=n2\approx 51$,考虑到 15%
脱落,需要样本每组约 60 例。2022 年 1—7 月收
治的 60 例患者设为对照组,2022 年 8 月至 2023 年
2 月收治的 60 例患者为观察组。研究过程中,观察
组有 1 例患者离开本市,对照组 1 例患者突发疾病住
院自动退出,最终 118 例空巢老年糖尿病患者完成
研究。两组一般资料比较,见表 1。

配对监测的方法,周一测空腹和早餐后 2 h 血糖,周三
测中餐前及中餐后 2 h 血糖,周五测晚餐前及晚餐后
2 h 血糖。③专科护士发放健康教育资料,包括胰岛
素注射清单、糖尿病饮食、运动、药物、血糖监测自
管理图册。④专科护士出院 7 d 内采用电话方式进
行 1 次随访,询问患者饮食、运动情况、血糖控制情
况,用药、血糖监测方法是否正确,再次提醒复诊时
间及注意事项。⑤每 3 个月患者在糖尿病专科护士
门诊进行复诊,复诊前 1 d 需监测三餐前、三餐后 2
h 及睡前血糖,记录患者健康档案。第 6 个月后的
第 2 周患者至糖尿病专科护士门诊需抽取静脉空腹、
餐后 2 h 血糖及糖化血红蛋白(HbA1c)。

1.2.2 观察组

在对照组基础上应用教育机器人进行延续护理,

干预时间 6 个月。

1.2.2.1 成立教育机器人延续护理工作团队 团队成员主要包括内分泌科主任及医生,内分泌科护士长、糖尿病专科护士、研究生、信息科工程师共 8 人。内分泌科主任 1 名为团队组长,负责空巢老年糖尿病患者延续护理过程中的指导;内分泌科医生 2 名负责治疗方案调整;内分泌科护士长 1 名负责医护间沟通协调、延续护理质量控制;2 名专科护士负责患者入院时、出院 6 个月后资料的收集,指导患者注册登录及使用教育机器人,负责了解患者出院 7 d 时使用机器人的活跃度,负责健康管理包制作和导入,负责空巢老年糖尿病患者住院期间资料采集、整理对接至智能系统中,自我管理问题的咨询与指导;1 名研究生负责数据整理和分析;1 名信息工程师负责平台患者的活跃度信息反馈、平台功能维护和升级。

1.2.2.2 教育机器人智能系统开发设计 我院与云知声语音识别公司合作共同设计与开发教育机器人智能系统^[12],该系统是在现有移动医疗实践的基础上,应用人工智能结合语音识别、语音合成、自然语言理解、流式对话等技术,构建智能化、人性化、高效率的教育机器人。教育机器人智能系统分为患者端 App、医护人员管理端 App,教育机器人可以重复使用。教育机器人智能系统实现以下功能:①慢病知识问询、网上学校等。②语音交互录入体征、健康咨询、报告推送等。③语音方式填写随访表单与活动记录。④根据不同患者特点设定个性化随访任务。医护人员通过 PC 端主动向教育机器人和 App 推送健康管理计划与管理任务。⑤通过慢病自我管理服务云平台进行自我管理项目计划推送、健康教育项目开展及效果评价、管理进程、管理效果评估、统计分析等综合管理指标解读等功能。教育机器人结构与功能示意图,见图 1。



图 1 教育机器人结构与功能示意图

1.2.2.3 教育机器人智能系统应用 ①患者交押金后领取教育机器人,专科护士指导患者注册登录,教会如何唤醒教育机器人、如何语音录入健康数据相关应用培训,共 2 次,每次 30 min。让患者掌握教育机器人的使用方法,重点教会如何语音上传血糖数值、饮食、运动情况。告知患者 6 个月后第 2 周复诊时归

还机器人退还押金。②糖尿病专科护士在医护管理端将患者住院信息对接至教育机器人系统个人健康档案中,如血糖、病程、药物治疗、辅助检查结果、出院后复诊项目、时间等,导入健康管理包内容,患者的调查表单。通过教育机器人智能系统对患者居家管理 6 个月。③每周一教育机器人智能语音提醒患者接受健康教育包宣教资料收听,内容包含糖尿病饮食、运动、药物、胰岛素注射、自我血糖监测等方面的科普知识。患者除接受健康教育内容外还可以自主语音要求播放内容,或提问咨询有关居家自我管理方面的问题,机器人会自动搜索相关内容给予及时指导,无法立即解答的问题将转入医生端系统,医生端系统提示在 24 h 内回复患者。④每日患者通过教育机器人语音输入功能,输入血糖值,用药种类、量及时间,饮食种类及量,运动方式及时间,这些资料自动上传至个人健康档案中心归档,生成相应的血糖健康状况趋势图。当患者的血糖 ≤ 3.9 mmol/L,教育机器人会出现“低血糖”提醒。告知“一吃、二测、三查”,立即口服 15 g 糖类食品,15 min 后测量血糖,教育机器人自动搜索常见低血糖原因,并告知预防低血糖方法。当患者的血糖值 ≥ 16.7 mmol/L,教育机器人会出现“高血糖”提醒,教育机器人自动搜索常见高血糖原因,并告知规避高血糖方法,避免下次再出现此类情况。⑤每周内分泌科医生和专科护士根据医院信息系统查看患者的血糖、饮食、运动情况,根据个人情况通过机器人发送个性化的治疗和护理建议。每周专科护士通过信息科了解机器人使用活跃度,如教育机器人在线时间、互动次数、录入项目完整性等,并对使用活跃度低的患者,专科护士给予电话提醒和针对性指导。⑥患者出院 6 个月时,教育机器人提醒门诊复诊,患者可通过语音进行预约门诊挂号。⑦内分泌科护士长查看入院时及出院后 6 个月量表填写完整情况,有无漏项,抽查患者血糖监测频率是否正确等。发现错误、遗漏、未按要求管理的告知专科护士,专科护士负责电话提醒。⑧信息工程师每周反馈平台活跃度情况,专科护士针对活跃度低者给予指导。

1.3 评价方法 分别于入院时(干预前)及干预 6 个月后的第 2 周(干预后)由糖尿病专科护士收集资料。①空腹血糖、餐后 2 h 血糖及 HbA_{1c}。②自我管理行为。糖尿病自我管理行为量表(Summary of Diabetes Self Care Activities,SDSCA)由 Toobert 等^[13]于 2000 年编制,本研究采用万巧琴等^[14]于 2008 年汉化的中文版 SDSCA 进行调查,包括饮食(4 个条目)、运动依从性(2 个条目)、血糖监测依从性(2 个条目)、足部保健(2 个条目)、用药行为(1 个条目)5 个维度共 11 个条目。每个条目按 0~7 分 8 级计分,总分为 0~77 分,得分越高说明患者自我管理行为越好。量表整体的 Cronbach's α 系数为 0.84。③糖尿病特异性生存

质量。采用廖志红等^[15]于1997年编制的糖尿病患者生存质量特异性量表(Diabetes Specific Quality of Life Scale,DSQL)调查,包含生理功能(12个条目)、心理/精神(8个条目)、社会关系(4个条目)、治疗(3个条目)4个维度共27个条目,采用Likert 5级评分,从“根本没有”到“总是有”分别计1~5分,总分为27~135分,分值越低,说明生存质量越高。该量表的

Cronbach's α 为0.86。

1.4 统计学方法 采用SPSS22.0软件对数据进行统计分析。采用两独立样本 t 检验, χ^2 检验及秩和检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组干预前后血糖值比较 见表2。

表2 两组干预前后血糖值比较								$\bar{x} \pm s$
组别	例数	空腹血糖(mmol/L)		餐后2 h 血糖(mmol/L)		HbA1c(%)		
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	
对照组	59	9.17±0.51	8.66±0.43	14.66±0.98	12.45±0.98	8.73±0.36	7.71±0.18	
观察组	59	9.25±0.60	6.95±0.31	14.69±0.79	8.95±0.66	8.73±0.22	6.83±0.20	
t		0.740	-24.887	0.185	-22.842	0.093	-24.829	
P		0.461	<0.001	0.854	<0.001	0.926	<0.001	

2.2 两组干预前后自我管理评分比较 见表3。

表3 两组干预前后自我管理评分比较

分, $\bar{x} \pm s$					
组别	例数	干预前	干预后	t	P
对照组	59	21.42±1.95	21.83±2.17	1.904	0.062
观察组	59	21.28±1.80	46.49±3.13	56.309	<0.001
t		-0.391	49.626		
P		0.696	<0.001		

2.3 两组干预前后生存质量评分比较 见表4。

表4 两组干预前后生存质量评分比较

分, $\bar{x} \pm s$					
组别	例数	干预前	干预后	t	P
对照组	59	110.24±4.56	111.54±5.48	-1.522	0.133
观察组	59	110.79±4.84	64.54±4.62	67.493	<0.001
t		0.645	-50.528		
P		0.520	<0.001		

3 讨论

3.1 应用教育机器人行延续护理改善了空巢老年糖尿病患者血糖水平 研究结果显示,观察组空腹血糖、餐后2 h 血糖、HbA1c 显著低于对照组(均 $P<0.05$),表明应用教育机器人进行延续护理能够改善老年糖尿病患者的血糖指标。空巢老年糖尿病患者年龄大,健康管理行为差,加之学习能力、记忆力偏低,故患者难以充分掌握糖尿病健康管理知识^[16]。应用教育机器人进行全程的跟踪管理,在提高患者自我管理能力的同时,改善患者的血糖水平。分析原因可能是,患者每日通过教育机器人语音上传监测数据,机器人判定是否达标,超过预警值给予改进方案,不能判定的由医生电话询问,及时调整药物及生活方式,帮助老年病糖尿病患者更好地控制血糖。其次患者按照教育机器人的指导能够更合理搭配热量和营养素,合理的运动,规范用药。再者患者与教育机器人语音互动,帮助掌握胰岛素注射技术及保存方法,

避免常见误区,如未摇匀、未排气、注射部位不正确等。有研究表明,掌握胰岛素注射技术,采用正确的方法注射胰岛素和管理胰岛素,与胰岛素类型、剂量的选择一样对血糖控制具有同等重要的作用^[17]。因此教育机器人促使患者从饮食、运动、规范治疗及血糖监测方面不断得到改善,使血糖控制得更理想。

3.2 应用教育机器人行延续护理有利于提升空巢老年糖尿病患者自我管理能力 糖尿病自我管理能力是防治糖尿病的重要手段,主要通过患者的行为来保持和增进自身健康的一种行为^[18]。由于空巢老年糖尿病患者得不到子女的有效支持,相关知识信息获得途径较少,因此自我管理能力较低^[19]。研究结果显示,观察组自我管理行为较干预前显著提升,且显著高于对照组(均 $P<0.05$)。提示应用教育机器人行延续护理有利于提升空巢老年糖尿病患者自我管理能力,这与纪荣建等^[20]研究结果一致。分析原因:常规延续护理仅是单向的信息输出,受时间、空间、人力不足的制约,不能及时发现患者居家管理中的行为误区并解决问题。另外常规的延续护理多采用电话随访、预约上门随访形式,存在拒接、漏接、沟通不畅、有效信息少、纸质问卷再录入信息系统等问题,导致最终的健康管理难度大、效果差^[21]。本研究中采用教育机器人有规律地进行系统化健康科普推送并语音提醒收听或观看,能够提高患者疾病知识水平,改变患者自身不健康的生活习惯,提高依从性。其次患者语音上传血糖监测指标,机器人判定是否达标,根据预警值实施饮食、运动、作息合理规划和控制,不能判定的转介内分泌科医生,此种模式克服了患者空间和时间限制,及时解决患者居家治疗期间出现的问题,促进健康行为改变,利于患者随时随地接受教育,提升患者的参与程度、自我管理能力。

3.3 应用教育机器人行延续护理提升了空巢老年糖尿病患者生活质量 影响糖尿病患者生存质量的主要因素是有无糖尿病慢性并发症、疾病自我效能水平

和是否存在低血糖恐惧^[22]。干预 6 个月后,观察组生存质量总分较干预前下降,且显著低于对照组(均 $P<0.05$),表明对空巢老年糖尿病患者采用教育机器人行延续护理能提高患者的生存质量。相关研究表明,自我管理水平较高的糖尿病患者,其生存质量也会显著提升^[23]。分析原因:患者在住院期间获取的健康教育知识有限,加之记忆减退,空巢老年糖尿病患者很难有效掌握糖尿病相关健康教育知识。本研究中教育机器人每周进行教育科普,患者有问题随时随地进行交互,教育机器人提醒有效减少记忆遗忘,患者语音上传血糖指标及时发现高低血糖,避免急慢性并发症,提升了患者自我管理水平,减少居家管理中的误区与不足。再者预约挂号、检查,避免患者来回奔波,方便快捷,从而使患者血糖平稳达标,减少并发症,提高生存质量。

4 结论

应用教育机器人进行延续护理能够对患者实施全方位、系统化、规范化的延续护理,调动了空巢老年糖尿病患者自我管理的信心和潜能,提升自我管理能力,改善血糖水平,提升生存质量。但本研究存在一定的局限性:①需要老年人自身知识、技能的学习和储备,对于人群选择条件较高;②目前教育机器人语音识别仅为普通话,受众面较窄,未来考虑增加其他语言的识别;③本研究样本量较小,干预时间短,未来将扩大样本量并延长干预时间,优化管理流程;④受到经济条件的影响,教育机器人的普及度不高,更需要医院、社会、政府等多方面的参与和支持,未来医院将积极拓宽受众面,进一步建立长效管理机制惠及更多空巢老年患者。

参考文献:

[1] Li Y Z, Teng D, Shi X G, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study[J]. BMJ, 2020, 369: m997.

[2] Wick J Y. Checking for comprehension: mastering teach-back techniques[J]. Consult Pharm, 2013, 28(9): 550-554.

[3] 磨燕, 阙铁生, 黄惠森, 等. 家庭医生签约服务对空巢老年糖尿病患者自我管理的影响[J]. 广西医学, 2020, 42(16): 2171-2173.

[4] 李玉东. 南阳地区空巢老年糖尿病患者自我管理水平与生活质量相关性研究[J]. 护士进修杂志, 2019, 34(13): 1228-1230, 1243.

[5] 国家老年医学中心, 中华医学会老年医学分会, 中国老年保健协会糖尿病专业委员会. 中国老年糖尿病诊疗指南(2021 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(1): 14-46.

[6] 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.

[7] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院印发

《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2023-04-15]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5133024.htm.

[8] Vasalya A, Ganesh G, Kheddar A. More than just co-workers: presence of humanoid robot co-worker influences human performance[J]. PLoS One, 2018, 13(11): e0206698.

[9] Buitrago J A, Bolaños A M, Caicedo Bravo E. A motor learning therapeutic intervention for a child with cerebral palsy through a social assistive robot[J]. Disabil Rehabil Assist Technol, 2020, 15(3): 357-362.

[10] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)(上)[J]. 中国实用内科杂志, 2021, 41(8): 668-695.

[11] 徐丽丽, 陈莉, 刘芳莉, 等. 中西医结合延续性护理平台的构建及在 2 型糖尿病患者中的应用[J]. 中华护理杂志, 2022(17): 2053-2059.

[12] 陈强, 丁腊春, 王译, 等. 慢病自我管理服务云平台研究与设计[J]. 医学信息学杂志, 2020, 41(8): 74-76, 80.

[13] Toobert D J, Hampson S E, Glasgow R E. The summary of diabetes self-care activities measure: results from 7 studies and a revised scale[J]. Diabetes Care, 2000, 23(7): 943-950.

[14] 万巧琴, 尚少梅, 来小彬, 等. 2 型糖尿病患者自我管理行为量表的信效度研究[J]. 中国实用护理杂志, 2008, 24(3): 26-27.

[15] 廖志红, 梁奕, 周凤琼. 生存质量是评价糖尿病治疗的重要指标[J]. 中华糖尿病杂志, 2000, 8(5): 304-305.

[16] 何巧, 刘宇, 赵芳, 等. 新诊断 2 型糖尿病青年患者自我管理现状及影响因素研究[J]. 护理学杂志, 2018, 33(11): 26-30.

[17] 孙子林, 鞠昌萍, 叶秀利. 2011 中国糖尿病患者胰岛素使用教育管理规范解读[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2012, 4(3): 54-57.

[18] 方英, 贾悦, 戴莉敏, 等. 对空巢老年糖尿病患者实施回馈教学健康教育的效果观察[J]. 护理学报, 2017, 24(24): 50-54.

[19] 杨菁华, 夏伟珍, 王定霞, 等. 空巢老年糖尿病患者自我管理水平和生存质量的相关性分析[J]. 护理学杂志, 2018, 33(6): 31-33.

[20] 纪荣建, 刘敏, 王仁秀, 等. 仿人型机器人在儿童 1 型糖尿病管理中角色及应用的研究进展[J]. 解放军护理杂志, 2021, 38(4): 77-79.

[21] 康瑾, 丁腊春, 王译, 等. 基于教育机器人的孕产保健智能随访系统设计与实现[J]. 中国数字医学, 2020, 15(11): 67-71.

[22] 庄鸢, 田冰洁, 王绮, 等. 老年 2 型糖尿病患者生存质量现状及影响因素研究[J]. 上海护理, 2021, 21(2): 30-34.

[23] 于森. 中青年 2 型糖尿病患者低血糖恐惧感与自我管理行为及生存质量相关性研究[D]. 长春: 长春中医药大学, 2022.

(本文编辑 钱媛)