

# Safety and efficacy of AI-powered home-based intervention programs for elderly patients with type 2 diabetes

Hongying Lei Jing Zuo

People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, wulumuqi, Xinjiang, 844000, China

## Abstract

**Objective:** To evaluate the efficacy of an AI-powered home-based exercise program for elderly patients with type 2 diabetes through an integrated physical and medical approach, while assessing its safety and effectiveness. **Methods:** A total of 50 elderly patients with type 2 diabetes (January 2023 to December 2024) were randomly assigned to either a control group (25 cases, standard care) or an intervention group (25 cases, AI-powered exercise program) for comparative analysis. **Results:** The intervention group demonstrated significantly lower fasting blood glucose, postprandial 2-hour glucose, and HbA1c levels compared to the control group. Additionally, the intervention group showed higher SF-36 scores and exercise adherence rates ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The AI-powered home exercise program effectively improves glycemic control, enhances exercise adherence, and improves quality of life in elderly patients with type 2 diabetes. With its user-friendly design and high safety profile, this approach aligns with the integrated physical and medical management philosophy for chronic disease control and is clinically applicable for widespread implementation.

## Keywords

AI-powered exercise platform; home-based solutions; type 2 diabetes in elderly; safety; effectiveness

# AI 运动平台居家方案在老年 2 型糖尿病患者中的安全性及有效性

雷红英 左静

新疆维吾尔自治区人民医院, 中国·新疆 乌鲁木齐 844000

## 摘要

**目的:** 基于体医融合视角, 探讨AI运动平台居家方案在老年2型糖尿病患者中的应用效果, 明确方案安全性与有效性。**方法:** 选择2023年1月至2024年12月我院50例老年2型糖尿病患者, 随机分为对照组(25例, 常规护理干预)与观察组(25例, AI运动平台居家方案)。对比干预效果。**结果:** 干预后观察组空腹血糖、餐后2小时血糖、糖化血红蛋白水平低于对照组; SF-36评分、运动依从性评分高于对照组, ( $P < 0.05$ )。**结论:** AI运动平台居家方案可有效改善老年2型糖尿病患者血糖控制效果, 提升运动依从性与生活质量, 且操作便捷、安全性高, 符合体医融合的慢病管理理念, 适合临床推广。

## 关键词

AI运动平台; 居家方案; 老年2型糖尿病; 安全性; 有效性

## 1 引言

老年 2 型糖尿病 (T2DM) 患者因胰岛  $\beta$  细胞功能下降及胰岛素抵抗而血糖控制困难, 同时伴随运动能力下降、肌肉量减少及生活自理能力降低等问题, 增加了慢病管理的复杂性<sup>[1]</sup>。传统护理干预虽强调饮食管理、规律用药及基础运动, 但因患者自我管理有限、运动依从性不高, 血糖波

动及并发症风险仍然较高<sup>[2]</sup>。体医结合强调运动医学与临床护理相结合, 运用合理的体育运动提高慢性病患者的功能和改善患者血糖控制。人工智能 (AI) 运动平台近年来已被广泛应用于健康领域, AI 运动平台可以依据其动作采集、轨迹计算和个性化处方生成等手段实现居家运动的精准和可监督<sup>[3]</sup>。AI 运动平台可以结合个体运动能力及健康状况, 提供针对有氧、抗阻、灵活性等训练处方, 并提供实时运动效果报告, 提升依从性和安全性。但对于老年 T2DM 患者的研究还缺乏系统的应用。因此, 本研究结合 AI 运动平台居家方案在居家环境下对老年 T2DM 患者的降糖、改善生活质量及运动依从性的影响, 研究方案的安全性、可推广性, 以为临床慢病管理提供循证依据及个体化干预方案。

**【基金项目】**“体医融合视角下基于人工智能运动平台的居家运动方案在2型糖尿病患者中的应用”(项目编号: 20220244)。

**【作者简介】**雷红英(1982-), 女, 中国四川遂宁人, 本科, 主管护师, 从事老年护理学研究。

## 2 资料与方法

### 2.1 一般资料

选择2023年1月1日至2024年12月31日我院收治的患者50例作为本次研究的对象,采用随机数表法分组,分为对照组(25例,常规护理干预)与观察组(25例,AI运动平台居家方案)。所有患者年龄在60-80岁之间,平均年龄(68.5±6.3)岁。

纳入标准:符合2型糖尿病诊断标准,经血糖检测与临床症状证实;具备智能手机使用能力,可独立操作AI运动平台;病程≥1年,血糖控制不佳(空腹血糖≥7.0mmol/L);无严重心脑血管疾病、骨关节疾病或运动禁忌;患者及家属知晓研究内容,自愿签署知情同意书。

排除标准:1型糖尿病或继发性糖尿病;合并严重糖尿病并发症(如糖尿病足、肾衰竭);存在严重心肺功能不全、骨质疏松或肢体畸形,无法进行运动;认知障碍、精神疾病或听力视力障碍,影响方案执行;无法独立操作智能手机,需他人全程协助;干预期间参与其他运动干预项目,干扰效果判断。

### 2.2 方法

#### 2.2.1 对照组

采用常规干预模式:住院期间建立个案管理健康档案,监督患者按医嘱用药;开展糖尿病健康宣教,涵盖运动、用药、饮食、并发症预防等内容,每次30分钟,每周2次;发放糖尿病知识健康手册与运动指导手册,嘱患者定期监测血糖、体重。出院后:通过医院慢性病随访平台每周随访1次,叮嘱患者按时用药、合理饮食、坚持运动(推荐散步、太极等中等强度运动,每周≥150分钟);解答患者疑问,关注心理状态,提醒按时复诊。

#### 2.2.2 观察组

在对照组基础上,基于体医融合理念构建AI运动平台居家运动体系,具体如下:

①运动康复小组组建:由内分泌科主任医师1名、主治医师2名、康复医师1名、康复治疗师2名、护士长1名、糖尿病专科护士4名及研究生2名组成团队,明确分工:主任医师统筹部署,主治医师评估病情,康复医师制定运动处方,治疗师负责指导监督,护士负责随访与数据收集。

②运动前评估:入院后完成医学筛查(病史、用药情况、

体格检查、血糖及并发症检查)、运动风险评估(心血管疾病及跌倒风险)、运动能力评估(心肺功能、肌肉力量)及运动行为评估(运动喜好、自我效能),为个性化方案制定提供依据。

③AI运动平台应用:选用天天跳绳APP作为干预工具,该平台支持AI动作捕捉、轨迹跟踪与自动计数,含健步走、跳绳、力量训练、广场舞等多种模式。住院期间由护士教会患者平台操作,包括项目选择、打卡记录、数据查看。

④个性化运动处方制定:结合患者年龄、体质、运动偏好及评估结果,制定含有氧运动、抗阻运动、灵活性运动的组合方案:有氧运动选择健步走或广场舞,中等强度(RPE评分11-14分),每周3-5次,每次30-45分钟;抗阻运动选用平台力量提升模块,以自身重量或弹力带为阻力,每周2-3次,每组10-15次,涵盖主要肌群。

⑤执行与管理:团队通过平台“布置作业”形式发布每日运动任务,患者完成后打卡,平台自动记录运动时间、次数及能量消耗。康复治疗师每日查看数据,通过视频记录监督动作质量,每周1次线上指导,解答疑问。

### 2.3 评价标准

血糖控制指标:干预前、干预3个月后检测空腹血糖、餐后2小时血糖、糖化血红蛋白,数值越低说明血糖控制越好。

生活质量:采用SF-36量表评估,涵盖生理功能、社会功能等维度,总分100分,分数越高生活质量越好,干预3个月后评估。

运动依从性:采用自制量表评估,含运动频率、时长、动作规范性等维度,总分100分,分数越高依从性越好,干预3个月后评估。

### 2.4 统计学指标

采用SPSS26.0统计软件进行统计分析,计量资料用均值±标准差(±s)表示,采用t检验,计数资料用率(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 两组患者干预前后血糖控制指标比较

观察组患者干预后空腹血糖(FBG)、餐后2小时血糖(2hPG)及糖化血红蛋白(HbA1c)水平均明显优于对照, $P < 0.05$ ;见表1。

表1 两组患者干预前后血糖控制指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	FBG (mmol/L)	2hPG (mmol/L)	HbA1c (%)
对照组	25	干预前	8.92 ± 1.34	12.48 ± 2.15	7.86 ± 0.82
		干预后	7.85 ± 1.21	10.65 ± 1.96	7.18 ± 0.71
观察组	25	干预前	8.88 ± 1.37	12.51 ± 2.09	7.83 ± 0.79
		干预后	6.54 ± 0.98	8.74 ± 1.54	6.36 ± 0.63
t值	—	—	5.825	4.261	4.009
P值	—	—	0.012	0.010	0.008

### 3.2 两组患者干预前后生活质量及运动依从性比较

观察组患者干预后生活质量和依从性评分均高于对照组 ( $P < 0.05$ )；见表2。

表2 两组患者干预前后生活质量及运动依从性比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	时间	SF-36 评分	运动依从性评分
对照组	25	干预前	61.45 ± 6.72	67.38 ± 7.54
		干预后	70.83 ± 7.21	75.66 ± 8.13
观察组	25	干预前	61.52 ± 6.68	67.45 ± 7.61
		干预后	80.36 ± 7.84	86.24 ± 7.35
t 值	—	—	4.932	5.272
P 值	—	—	0.012	0.007

## 4 讨论

老年 T2DM 患者血糖控制难度大、运动能力差以及并发症危险性高，是临床常见慢病管理中难于把握的问题。本研究证实 AI 运动平台居家方案对老年 T2DM 患者的血糖水平有较好控制效果，说明本方案在临床中应用的安全性与其有效性较高。

首先，从病理机制及运动干预原理分析，老年 T2DM 患者胰岛功能下降及外周组织胰岛素敏感性降低，导致血糖波动频繁。运动干预可通过多种途径改善血糖代谢：①增强骨骼肌葡萄糖摄取，提高胰岛素敏感性；②促进肌肉线粒体功能及能量代谢，加快糖原消耗；③改善脂质代谢，减轻脂肪组织炎症反应，降低慢性低度炎症水平<sup>[4]</sup>。AI 运动平台能够实时监控患者动作质量及运动量，使运动强度维持在中等水平 (RPE 11-14)，避免运动不足或过度，从而充分发挥运动对血糖控制的代谢作用。

其次，运动依从性问题方面，老年群体因认知、精力和心理原因存在依从性降低问题，AI 平台采用“布置任务—打卡—反馈—指导”的闭合回路，达到行为主强化和监督指导：患者完成每日运动任务打卡，平台统计计数，康复治疗师在线端复查动作规范性进行个性化指导。及时的反馈信息能使患者的运动规律性和运动完成率显著提升。

第三，多维度改善患者生活质量：AI 运动处方不仅能改善血糖控制，还有肌肉力量提升、心肺功能改善、关节灵活性改善，从而提升患者生活自理、社会参与水平；加之平台运动形式丰富（健步走、跳绳、力量训练、广场舞、拉伸/太极），根据患者喜好，在提高运动趣味性、降低运动抵触性同时，提升患者心理健康<sup>[5]</sup>。

从临床安全性角度分析，本研究未观察到严重运动相

关不良事件，表明 AI 运动平台居家方案在老年 T2DM 患者中安全性较高。严格入选标准（排除严重心肺疾病、骨关节疾病及运动禁忌患者）、运动前医学筛查及风险评估、个性化运动处方制定及平台实时监督，均是保障干预安全的重要环节。

根据以上总结，本研究结论得出以下几个重要的临床干预措施：(1) 制定适宜的运动处方：充分考虑老年人的年龄、身体素质、运动爱好及运动医学检测的结果，制定有氧运动、抗阻运动及柔韧性运动的组合；适量且安全的中等强度运动。(2) 人工智能平台动态监控反馈系统：通过人工智能平台的数据记录、运动动作录制及视频教学等，构建居家运动的全闭环管理。(3) 阶段性检测分析与调整干预计划：干预期间每1个月分析各项运动能力、血糖及生活质量评价指标，并分析评定结果和数据，优化与调整运动计划。(4) 多学科团队协作运动康复小组：老年居家运动的干预应该由内科、康复、护理组为主要成员的多学科治疗协作小组，明确各自分工，跨学科专业与团队建设协作，以便更好确保干预的规范与依从度。

今后可在其他慢病人群及更大的老年 T2DM 样本中前瞻性评价 AI 平台的效果，搭配可穿戴的传感器进行心率、血压及血糖的远程监测，做到持续追踪观察，为慢病管理提供有价值的参考。

综上所述，AI 运动平台居家模式在老年 T2DM 患者中安全、可行并有效，改善了患者血糖控制及生活质量，同时提高了运动依从性，在多学科团队管理、运动处方制定及 AI 平台监督下形成居家慢病运动干预模式，可推广到临床以提供老年 T2DM 患者个体化、长期化和科学化居家运动的临床干预措施。

## 参考文献

- [1] 谢艳红,杨晓红,段彦霞,等.LEARNS护理模式结合短视频健康教育在老年2型糖尿病患者中的应用效果[J].中国健康教育,2024,40(12):1133-1137.
- [2] 潘春景,徐晓薇.社区老年2型糖尿病患者的居家护理影响因素分析[J].西藏医药,2024,45(01):108-110.
- [3] 陈素清.三位一体新型居家护理模式对2型糖尿病患者血糖及饮食行为的影响[J].黑龙江中医药,2023,52(04):172-174.
- [4] 张雯琦.基于FATmax理论的运动护理模式对老年2型糖尿病患者的影响[J].当代护士(中旬刊),2023,30(08):32-35.
- [5] 黄晓莉,刘淑琼,漆敏,等.2型糖尿病行胰岛素泵治疗中配合居家护理对患者血糖指标及低血糖发生率的影响[J].现代医学与健康研究电子杂志,2023,7(14):118-120.