

• 综 述 •

糖尿病合并衰弱老年患者非药物干预的研究进展*

陈由梅¹综述,张 晗¹,艾怡琴¹,谢苏君²,许金仙^{1△}审校

(1. 赣南医学院护理学院,江西 赣州 341000;2. 兴国县人民医院健康体检科,江西 赣州 341000)

[摘要] 糖尿病与衰弱,二者相互促进、相互影响。衰弱是可逆的过程,通过有效干预可预防或延缓衰弱的发展。该文重点综述糖尿病合并衰弱老年患者的非药物干预相关研究,旨在能为糖尿病合并衰弱老年患者的临床实践与研究提供借鉴。

[关键词] 糖尿病; 衰弱; 非药物干预; 综述

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.22.024 中图分类号:R587.1

文章编号:1009-5519(2023)22-3898-05 文献标识码:A

Research progress on non-pharmacological interventions in elderly patients with diabetic mellitus and frailty*

CHEN Youmei¹,ZHANG Han¹,AI Yiqin¹,XIE Sujun²,XU Jinxian^{1△}

(1. School of Nursing, Gannan Medical University, Ganzhou, Jiangxi 341000, China; 2. Department of Physical Examination, Xingguo People's Hospital, Ganzhou, Jiangxi 341000, China)

[Abstract] Diabetes mellitus and frailty promote and influence each other. Frailty is a reversible process, and effective intervention can prevent or delay the development of frailty. This article focuses on the research of non-pharmacological intervention in elderly patients with diabetes mellitus and frailty, aiming to provide reference for clinical practice and research of elderly patients with diabetes mellitus and frailty.

[Key words] Diabetes; Frailty; Non-pharmacological interventions; Review

除传统微血管、大血管病变之外,衰弱被认为是老年糖尿病患者的第 3 大并发症^[1]。衰弱是由于老年人的生理储备减少而引起身体的脆弱性提高,以及对应激抵抗能力降低的状况或综合征^[2]。衰弱与糖尿病相互影响,糖尿病加速老化进程,促进衰弱的发生;糖尿病合并衰弱的老年患者,其糖尿病并发症和死亡的风险均增加。衰弱是可逆的,通过早期有效干预可预防或延缓衰弱的发展。因此,本文综述了糖尿病合并衰弱老年患者的流行病学,两者的联系、特点及非药物干预的研究进展,以便为糖尿病合并衰弱老年患者提供临床管理实践与研究参考。

1 糖尿病合并衰弱老年患者的流行病学

糖尿病是一种以慢性高血糖症和碳水化合物、脂肪和蛋白质代谢紊乱为特征的综合征,与胰岛素分泌和(或)胰岛素作用的绝对或相对缺乏有关,是最常见的慢性、进行性疾病,目前尚无法治愈。根据国际对老年人的定义,糖尿病老年患者是指年龄大于或等于 65 岁的糖尿病患者,包括 65 岁前和 65 岁及以后确诊糖尿病的老年患者^[3]。第九版糖尿病地图报告显示,2019 年全球约 4.63 亿 20~79 岁成人患糖尿病(11 个人中有 1 个为糖尿病患者);而 65~99 岁糖尿病患者数量估计为 1.356 亿(患病率为 19.3%),按照这个

趋势,2030 年和 2045 年估计糖尿病患者数量为 1.952 亿和 2.762 亿^[4]。

糖尿病与衰弱息息相关,糖尿病促进衰弱的发生、发展。研究显示,国外糖尿病老年患者的衰弱患病率为 25%~48%,是无糖尿病患者的 2.18~5 倍^[5-7];CHHETRI 等^[8]对北京市社区平均年龄为 70 岁的共 10 039 例老年人的调查结果显示,糖尿病人群的衰弱患病率(19.32%)远高于糖尿病前期(11.92%)及非糖尿病人群(11.43%),且随年龄增长,衰弱患病率升高,85 岁以上高达 42.31%,与非糖尿病人群相比,糖尿病患者的衰弱风险分别增加了 1.36[95%可信区间(95%CI) 1.18~1.56]和 1.56(95%CI 1.32~1.85);高倩倩等^[9]对糖尿病老年患者衰弱发生率进行系统评价,最终纳入 27 篇文献,共 8 127 例患者,结果显示,老年糖尿病患者衰弱的总体发生率为 30%(95%CI 0.24~0.37),衰弱前期的总体发生率为 44%(95%CI 0.38~0.51)。

糖尿病老年患者若伴衰弱,患者生活质量下降及跌倒、新发或增加的残疾、住院和死亡风险均增加^[10-11]。CHAO 等^[12]对 560 795 例糖尿病患者进行平均随访 3.14 年后,发现与非衰弱患者比较,衰弱前期和衰弱均增加了糖尿病患者的长期死亡率和心血

* 基金项目:江西省教育厅研究生创新专项资金项目(YC2022-s961)。

△ 通信作者,E-mail:925229660@qq.com。

管事件发生风险,并显著增加了医疗负担。在糖尿病老年患者中,临床医护人员要注意筛查衰弱和衰弱前期,并及时进行相应的干预,以防止和延缓衰弱的发生。

2 糖尿病合并衰弱老年患者的非药物干预

目前认为对于糖尿病合并衰弱老年患者治疗尚无特效药。有相关研究结果显示,二甲双胍可延迟或防止 2 型糖尿病老年患者衰弱综合征的发生^[13],但是国内现在该领域的研究甚少,二甲双胍对中国糖尿病合并衰弱老年患者治疗效果有待进一步研究。此外,老年人大多本身已存在多重用药的问题,用药物去干预衰弱并不是最佳选择。国际衰弱和肌肉减少症研究会议(ICFSR)工作组制定的国际临床实践指南指出不推荐使用现有的药物治疗衰弱^[14]。目前,对于衰弱的老年人,非药物干预仍然是最主要的干预方法^[15-16]。目前,国内外衰弱非药物干预的研究包括以下几方面,希望能为下一步衰弱老年人的管理和和其他相关研究提供参考。

2.1 运动干预 研究显示,在老年人群中,衰弱会造成身体耐力、肌力、步态、平衡性和柔韧性等降低^[17]。而运动干预对于保持和提高衰弱患者的躯体功能有着不可替代的作用,从分子水平来说,运动可以减少肌肉炎症、提高合成代谢和增加肌肉蛋白质合成来减少衰弱^[18]。

抗阻力训练主要是通过对抗外部阻力来训练肌肉的收缩,包括承重抗阻运动、对抗弹性物体的运动、使用训练力量的有关器材等,阻力训练会对神经肌肉系统产生积极影响,并增加激素浓度和蛋白质合成速率。《中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)》^[19]认为,糖尿病患者的抗阻力训练应该不少于每周 2 次。陈慧芳等^[20]对住院接受治疗的 2 型糖尿病伴衰弱的老年患者进行弹力带抗阻力训练,试验组老年患者每周训练 3 次,一共训练 3 个月,对照组进行常规的糖尿病治疗和健康宣教,结果显示,试验组患者训练后的生理指标(血脂、血糖、体重等)优于对照组,试验组的衰弱患者比例显著低于对照组。GARCÍA DÍAZ 等^[21]研究使用弹力带进行为期 6 个月的力量锻炼和有氧运动,可降低糖尿病老年患者衰弱的患病率,且衰弱的患病率从最初的 34.1%下降至 25%,中重度功能受限的患者比例从 26.2%降至 21.4%。

国际临床实践指南极力推荐,应该给衰弱的老年人提供综合运动训练,具体包含有氧运动、抗阻运动、平衡训练、伸展训练(又称柔韧性训练)、协调训练,这些运动训练被广泛地用于预防机体功能下降和衰弱的研究中^[14]。张爽等^[22]对包括热身训练、有氧运动、抗阻运动、平衡训练、伸展训练等在内的综合运动训练的作用进行探讨,12 周后对患者的机体功能评估、衰弱状态、握力、步速、空腹血糖等指标进行了对比,结果显示,对于糖尿病合并衰弱老年患者采用综合运

动训练,可有效地改善衰弱状况、降低血糖、提高身体机能。关于确定治疗及管理衰弱所需的最佳身体活动频率、强度、时间和类型,现在没有足够的证据;同样也没有足够的文献来确定最有效的衰弱管理训练模式(有氧、阻力和平衡训练)的确切组合;尽管如此,对于衰弱患者来说,有效的身体运动计划需要最小强度水平和足够的运动时间^[23]。

由上可以看出,在糖尿病伴衰弱的老年患者中,采用不同方式的运动干预,其侧重点各不相同,但对衰弱状态及躯体功能均有积极的影响,这些运动必须针对患者具体情况进行。需要注意的是,运动后摄入蛋白质或氨基酸可恢复老年人的肌肉蛋白质合成,是治疗肌肉衰老的重要策略,增加富含亮氨酸等支链氨基酸为主的优质蛋白质摄入,可能会延长老年人的合成代谢反应和骨骼肌对氨基酸的敏感性,从而减少衰弱的发生^[24]。国内外关于糖尿病合并衰弱老年患者运动干预的相关研究鲜见报道,因此,积极探讨适用于此类患者的锻炼方法和最佳锻炼方案,具有重要的意义。

2.2 饮食营养干预 饮食营养干预是管理糖尿病伴衰弱老年患者的另一个基本支柱,应该贯穿于整个治疗过程。一项针对西班牙 1 090 例住院糖尿病老年患者(平均年龄 78 岁)的调查发现,分别有 39.1%和 21.2%的患者存在营养不良风险和营养不良^[25]。AHMED 等^[26]于 2019 年 9 月至 2020 年 3 月使用主观整体评估(SGA)工具评估 359 例糖尿病患者的营养状况,结果显示,根据 SGA 评分,观察到 48.2%的患者轻度至中度营养不良,10.6%的患者严重营养不良,糖尿病患者营养状况不容乐观。首先应对伴衰弱的糖尿病老年患者进行营养状况评价,通过营养风险因素筛查简表、微型营养评价量表等手段,对患者进行营养风险因素的评估,早期诊断和早期干预,以提高患者的预后。对于合并衰弱的糖尿病老年患者,受糖尿病胃轻瘫及服用降糖药物引起的胃肠道不良反应等影响,食欲多有下降,饮食控制过于严格,会增加营养不良风险,导致肌肉代谢减弱、低血糖等。CHAO 等^[27]开展一项队列研究,平均随访 2.68 年后,172 例低血糖患者出现衰弱风险增加 60%[风险比(HR)=1.599,95%CI 1.14~2.42],在调整其他危险因素后,低血糖患者发生衰弱风险明显高于没有低血糖的患者(HR=1.443,95%CI 1.01~2.05)。所以要注意合理膳食,均衡营养,避免过度地限制能量摄入,防止出现营养不良的情况。合并衰弱的糖尿病老年患者,其肌肉含量较低,需要有充足的能量摄入及优质蛋白补充,才能避免肌肉蛋白分解。因此,应注意的是,存在与高蛋白摄入相关的潜在缺点:例如习惯性食用未加工和加工的红肉与更高的衰弱风险有关,用其他蛋白质来源替代红肉可能会降低衰弱的风险^[28]。

维生素 D 有助于改善肌肉质量和力量。荟萃分析结果显示,血清维生素 D 缺乏与衰弱显著相关,纳入的 4 项前瞻性队列研究中,血清 25(OH)D 浓度每增加 25 nmol/L,衰弱综合征的综合风险估计为 0.89 (95%CI 0.85~0.94, $I^2=0.0\%$),在 6 项横断面研究中为 0.88 (95%CI 0.82~0.95, $I^2=86.8\%$)^[29]。目前,极少有针对糖尿病合并衰弱患者的维生素 D 补充剂的干预性研究,但足够的摄入量是必要的,未来还需要对其干预效果进一步探讨。

研究结果显示,遵循地中海饮食可降低老年人衰弱风险^[30]。这可能与这种饮食的饱和脂肪和动物蛋白含量低,抗氧化剂、纤维和单不饱和脂肪含量高,并表现出足够的 omega-6/omega-3 脂肪酸平衡有关^[31]。LOPEZ-GARCIA 等^[32]进行一项前瞻性队列研究,从 1990 年随访至 2010 年,结果显示地中海式饮食模式可以降低 2 型糖尿病老年妇女衰弱综合征风险。因此,强烈推荐老年糖尿病合并衰弱患者遵循地中海饮食。

医护人员要定期对糖尿病合并衰弱老年患者的营养状况进行评价,判定其是否有营养不良或体重下降的情况,以老年患者的饮食喜好、身体机能状况为依据,制定合理的饮食方案,同时还要提高优质蛋白的摄入量,并与医生、营养师共同制定合适的个体化营养计划,为老年人提供最佳的营养支持,包括营养补充的方式、用餐形式的调整、膳食种类改变、心理药物干预等多种支持方式,预防糖尿病合并衰弱老年患者出现营养不良和低血糖的情况,确保糖尿病老年患者良好的躯体功能状态。

2.3 综合护理干预 目前,有研究将膳食管理与体育锻炼相结合用以干预糖尿病老年患者的衰弱状况。崔盼等^[33]研究探讨了普拉提训练联合膳食管理对住院、2 型糖尿病伴衰弱老年患者衰弱状态及血糖控制能力的影响。该研究选取 90 例 2 型糖尿病伴衰弱住院老年患者为研究对象,对照组 46 例给予药物治疗和糖尿病膳食管理,观察组 44 例增加普拉提训练,3 个月后,观察组中文版 Tilburg 衰弱量表评分、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖化血红蛋白均低于对照组,自我管理行为量表评分高于对照组,差异均有统计学意义 ($P<0.05$),表明 2 型糖尿病伴衰弱症状患者进行普拉提训练和膳食管理治疗,可提高自我管理能力,改善衰弱症状,降低血糖水平。普拉提训练是锻炼躯干和肢体活动范围和活动能力,改善身体平衡的全身运动,无年龄限制。相对于跑步、打球等高强度体育运动,其优点是运动速度平和,是以静态为主的运动,对关节和肌肉组织的损伤很小,加上肌肉控制及呼吸配合,容易产生协同治疗作用,非常适合老年人^[34],可以提倡糖尿病合并衰弱老年患者进行普拉提训练联合膳食管理。

还有研究将强化生活方式用于干预糖尿病合并

衰弱老年患者,其有较显著改善衰弱状况的效果。HAZUDA 等^[35]研究在糖尿病高危人群中,随机接受强化生活方式 (ILS)、二甲双胍或安慰剂治疗的患者在长期随访后衰弱的发生率是否存在差异,研究结果显示糖尿病高危人群在平均年龄约 50 岁时进行早期强化生活方式干预,可降低晚年衰弱患病率,二甲双胍可能对降低衰弱患病率无效。SIMPSON 等^[36]在一项大型随机临床试验中,试验组进行强化生活方式干预包括热量限制、增加身体活动、饮食咨询和危险因素监测,对照组采取糖尿病支持教育,分析了 4 859 例成年人的数据。随访至第 8 年,强化生活方式干预的衰弱患者百分比为 39.8%,低于糖尿病支持教育组的 42.7%。

以上研究表明,对糖尿病合并衰弱老年患者进行饮食管理和参与运动训练或两者合并,均可以有效地改善衰弱,建议在运动干预的同时联合进行营养干预,以更好地达到预期干预目标。基于“预防为主”的理念,强化生活方式干预可以尽早进行,积极探索以居家为主的对老年糖尿病患者的个性化强化生活方式,可减少衰弱的发生及继续发展。

目前,还有研究者使用新兴的健康教育模式干预糖尿病老年患者衰弱状况及自我管理行为,但研究尚较少,有待进一步研究。情境体验式健康教育是一种新兴的健康教育手段,通过让患者直观体验并发症症状,使其认识到并发症的危害,激发患者预防和控制并发症的意识,从而促进患者主动参与饮食、用药、运动等自我管理行为^[37]。微视频联合情境体验式健康教育,既可以加深患者对医疗信息的记忆,又可以提高患者自我管理能力,对提升患者健康素养、改善临床结局具有重要作用^[38]。郭金鸿等^[39]选取 2018 年 1—12 月某医院收治的老年 2 型糖尿病合并衰弱的出院患者 100 例,对照组 47 例接受常规健康教育,试验组 45 例给予微视频联合情境体验式健康教育,结果显示微视频联合情境体验式健康教育可改善糖尿病老年患者衰弱程度,提高其自我管理行为。

3 小 结

糖尿病是一种严重危害老年人健康的慢性疾病,其发病率呈逐年上升趋势。衰弱对糖尿病老年患者的预后及治疗产生了极大的负面影响,给患者、家庭及社会造成了很大的负担。为了健康老龄化,且老年衰弱个体能够在状态之间动态转换,因此制定贯穿衰弱整体过程包括衰弱前期及衰弱时的连续性护理策略非常重要。同时,老年衰弱患者的临床护理还应注重保持功能独立性和其他以人为本的结局。目前,多个指南已经提出,针对糖尿病伴衰弱老年患者的管理策略,应遵循分层、个体化疾病管理和多学科合作等管理原则。我国 2021 年版《中国老年糖尿病诊疗指南(2021 年版)》^[40]首次关注了糖尿病合并衰弱老年患者的疾病管理,且对老年糖尿病患者的衰弱评估做

出了推荐;《中国老年 2 型糖尿病防治临床指南(2022 年版)》^[41]提出了老年糖尿病合并肌肉衰减症的评估和防治。所以,期望将来的研究人员能整合国内外糖尿病伴衰弱老年患者临床管理实践的相关最佳证据,并与我国实际情况相结合,构建适合我国糖尿病伴衰弱老年患者的疾病管理指南,为我国医务人员科学管理糖尿病伴衰弱老年患者提供理论指导。

参考文献

- [1] LI C L, STANAWAY F F, LIN J D, et al. Frailty and health care use among community-dwelling older adults with diabetes: A population-based study[J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13:2295-2300.
- [2] CESARI M, CALVANI R, MARZETTI E. Frailty in older persons[J]. *Clin Geriatr Med*, 2017, 33(3):293-303.
- [3] LEROITH D, BIESELS G J, BRAITHWAITE S S, et al. Treatment of diabetes in older adults: An endocrine society clinical practice guideline[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2019, 104(5):1520-1574.
- [4] SAEEDI P, PETERSOHN I, SALPEA P, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the international diabetes federation diabetes atlas, 9th edition[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2019, 157:107843.
- [5] GARCÍA-ESQUINAS E, GRACIANI A, GUALLAR-CASTILLÓN P, et al. Diabetes and risk of frailty and its potential mechanisms: A prospective cohort study of older adults[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2015, 16(9):748-754.
- [6] SAUM K U, DIEFFENBACH A K, MÜLLER H, et al. Frailty prevalence and 10-year survival in community-dwelling older adults: Results from the ESTHER cohort study[J]. *Eur J Epidemiol*, 2014, 29(3):171-179.
- [7] JUNG H W, KIM S W, AHN S, et al. Prevalence and outcomes of frailty in Korean elderly population: Comparisons of a multidimensional frailty index with two phenotype models[J]. *PLoS One*, 2014, 9(2):e87958.
- [8] CHHETRI J K, ZHENG Z, XU X, et al. The prevalence and incidence of frailty in Pre-diabetic and diabetic community-dwelling older population: Results from Beijing longitudinal study of aging II (BLSA-II) [J]. *BMC Geriatr*, 2017, 17(1):47.
- [9] 高倩倩, 梅凡, 赵黎, 等. 老年糖尿病患者衰弱发生率的系统评价[J]. *中华护理杂志*, 2021, 56(5):686-693.
- [10] COBO A, VÁZQUEZ L A, REVIRIEGO J, et al. Impact of frailty in older patients with diabetes mellitus: An overview [J]. *Endocrinol Nutr*, 2016, 63(6):291-303.
- [11] CASTRO-RODRÍGUEZ M, CARNICERO J A, GARCIA-GARCIA F J, et al. Frailty as a major factor in the increased risk of death and disability in older people with diabetes[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2016, 7(10):949-955.
- [12] CHAO C T, WANG J, CHIEN K L, et al. Both pre-frailty and frailty increase healthcare utilization and adverse health outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2018, 17(1):130.
- [13] ESPINOZA S E, MUSI N, WANG C P, et al. Rationale and study design of a randomized clinical trial of metformin to prevent frailty in older adults with prediabetes[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2020, 75(1):102-109.
- [14] DENT E, MORLEY J E, CRUZ-JENTOFT A J, et al. Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management[J]. *J Nutr Health Aging*, 2019, 23(9):771-787.
- [15] 郝秋奎, 李峻, 董碧蓉, 等. 老年患者衰弱评估与干预中国专家共识[J]. *中华老年医学杂志*, 2017, 36(3):251-256.
- [16] DENT E, LIEN C, LIM W S, et al. The asia-pacific clinical practice guidelines for the management of frailty[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2017, 18(7):564-575.
- [17] BOUAZIZ W, LANG P O, SCHMITT E, et al. Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: A systematic review [J]. *Int J Clin Pract*, 2016, 70(7):520-536.
- [18] LE A, DT V. Physical Exercise as Therapy for Frailty[J]. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*, 2015, 83:83-92.
- [19] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2018, 10(1):4-67.
- [20] 陈慧芳, 马沛, 刘雅静, 等. 弹力带抗阻力训练对 2 型糖尿病伴衰弱老年患者的干预效果[J]. *国际护理学杂志*, 2021, 40(15):2778-2782.
- [21] GARCÍA DÍAZ E, ALONSO RAMÍREZ J, HERRERA FERNÁNDEZ N, et al. Effect of

- strength exercise with elastic bands and aerobic exercise in the treatment of frailty of the elderly patient with type 2 diabetes mellitus[J]. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*, 2019, 66(9):563-570.
- [22] 张爽,陈影,孙娜雅,等.综合运动训练对老年糖尿病患者衰弱和躯体功能的影响[J].*中华护理杂志*,2020,55(10):1445-1451.
- [23] VENINŠEK G, GABROVEC B. Management of frailty at individual level-clinical management; Systematic literature review[J]. *Zdravstveno Varstvo*, 2018, 57(2):106-115.
- [24] DICKINSON J M, GUNDERMANN D M, WALKER D K, et al. Leucine-enriched amino acid ingestion after resistance exercise prolongs myofibrillar protein synthesis and amino acid transporter expression in older men[J]. *J Nutr*, 2014, 144(11):1694-1702.
- [25] SANZ PARÍS A, GARCÍA J M, GÓMEZ-CANDELA C, et al. Malnutrition prevalence in hospitalized elderly diabetic patients [J]. *Nutr Hospital*, 2013, 28(3):592-599.
- [26] AHMED I, KAIFI H M, TAHIR H, et al. Malnutrition among patients with type-2 diabetes mellitus[J]. *Pak J Med Sci*, 2023, 39(1):64-69.
- [27] CHAO C T, WANG J, HUANG J W, et al. Hypoglycemic episodes are associated with an increased risk of incident frailty among new onset diabetic patients[J]. *J Diabetes Complications*, 2020, 34(2):107492.
- [28] STRUIJK E A, FUNG T T, SOTOS-PRIETO M, et al. Red meat consumption and risk of frailty in older women[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13(1):210-219.
- [29] JU S Y, LEE J Y, KIM D H. Low 25-hydroxyvitamin D levels and the risk of frailty syndrome: A systematic review and dose-response meta-analysis [J]. *BMC Geriatrics*, 2018, 18(1):206.
- [30] WANG Y, HAO Q, SU L, et al. Adherence to the mediterranean diet and the risk of frailty in old people: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Nutr Health Aging*, 2018, 22(5):613-618.
- [31] URQUIAGA I, ECHEVERRÍA G, DUSSAILLANT C, et al. Origin, components and mechanisms of action of the mediterranean diet[J]. *Rev Med Chil*, 2017, 145(1):85-95.
- [32] LOPEZ-GARCIA E, HAGAN K A, FUNG T T, et al. Mediterranean diet and risk of frailty syndrome among women with type 2 diabetes [J]. *Am J Clin Nutr*, 2018, 107(5):763-771.
- [33] 崔盼,王博,常陆.普拉提训练联合膳食管理对老年 2 型糖尿病患者衰弱状态及血糖的影响[J].*中国老年保健医学*,2020,18(5):14-16.
- [34] ENGERS P B, ROMBALDI A J, PORTELLA E G, et al. The effects of the Pilates method in the elderly: A systematic review[J]. *Rev Bras Reumatol Engl Ed*, 2016, 56(4):352-365.
- [35] HAZUDA H P, PAN Q, FLOREZ H, et al. Association of intensive lifestyle and metformin interventions with frailty in the diabetes prevention program outcomes study[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2021, 76(5):929-936.
- [36] SIMPSON F R, PAJEWSKI N M, NICKLAS B, et al. Impact of multidomain lifestyle intervention on frailty through the lens of deficit accumulation in adults with Type 2 diabetes mellitus[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2020, 75(10):1921-1927.
- [37] SIAW M Y L, ANG S W, LEE J Y. Evaluation of the diabetes, multidisciplinary, experiential (DIAMANTE) program for retail pharmacists: A mixed-method study[J]. *J Contin Educ Health Prof*, 2017, 37(2):116-122.
- [38] 罗静,曹影婕,睦文洁,等.微视频联合情境体验健康教育方案在空肠造瘘带管出院患者中的应用[J].*中华护理杂志*,2018,53(12):1478-1481.
- [39] 郭金鸿,袁红娣,潘红英.微视频联合情境体验式健康教育对老年糖尿病患者衰弱和自我管理行为的影响[J].*中国实用护理杂志*,2022,38(17):1281-1286.
- [40] 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].*中华老年医学杂志*,2021,40(1):1-33.
- [41] 《中国老年 2 型糖尿病防治临床指南》编写组.中国老年 2 型糖尿病防治临床指南(2022年版)[J].*中国糖尿病杂志*,2022,61(1):12-51.

(收稿日期:2023-03-21 修回日期:2023-11-01)