

老年糖尿病患者单次体力活动时长对认知功能的影响研究

姚 驰¹, 田 辉², 李国静¹, 娄方丽^{1*}

¹贵州中医药大学护理学院, 贵州 贵阳

²贵州中医药大学人文与管理学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2023年9月4日; 录用日期: 2023年10月4日; 发布日期: 2023年10月11日

摘 要

目的: 了解我国老年糖尿病患者单次体力活动时长与认知功能的现状及相关性。方法: 基于2018年中国健康与养老追踪调查数据, 调查涵盖了我国28个省(自治区、直辖市)的150个县, 采用Pearson相关性分析及多元线性回归对我国815名老年糖尿病患者进行统计分析。结果: 不同性别、年龄、学历、婚姻状况的老年糖尿病患者单次体力活动时长和认知功能评分比较差异均具有统计学意义($P < 0.05$); 老年糖尿病患者体力活动时长与认知评分呈正相关; 各指标对认知功能影响显著的因素依次为学历、体力活动时长、年龄($P < 0.05$)。结论: 老年糖尿病患者单次体力活动时长与认知功能密切相关。

关键词

糖尿病, 认知功能, 体力活动, 相关性分析, 老年人

A Study of the Effect of Single Physical Activity Duration on Cognitive Function in Elderly Patients with Diabetes Mellitus

Chi Yao¹, Hui Tian², Guojing Li¹, Fangli Lou^{1*}

¹School of Nursing, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

²School of Humanities and Management, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: Sep. 4th, 2023; accepted: Oct. 4th, 2023; published: Oct. 11th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 姚驰, 田辉, 李国静, 娄方丽. 老年糖尿病患者单次体力活动时长对认知功能的影响研究[J]. 护理学, 2023, 12(5): 785-793. DOI: 10.12677/ns.2023.125111

Abstract

Objective: To understand the current situation and correlation between the length of single physical activity and cognitive function in elderly diabetic patients in China. **Methods:** Based on data from the 2018 China Health and retirement longitudinal study, covering 150 counties in 28 provinces (autonomous regions and municipalities directly under the central government), Pearson correlation analysis and multiple linear regression were used to analyze 815 elderly diabetic patients in China. **Results:** The differences in the length of single physical activity and cognitive scores of elderly diabetic patients by gender, age, education, and marital status were statistically significant ($P < 0.05$); the length of physical activity and cognitive scores of elderly diabetic patients were positively correlated; the indicators that had significant effects on cognitive function were education, length of physical activity, and age in order ($P < 0.05$). **Conclusion:** The length of single physical activity in elderly diabetic patients was closely related to cognitive function.

Keywords

Diabetes Mellitus, Cognitive Function, Physical Activity, Correlation Analysis, The Elderly

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国第七次全国人口普查统计数据显示：截止 2020 年 11 月我国年龄 ≥ 60 岁人口为 2.6 亿，总人口占比 18.70% [1]。根据国家卫健委 2019 年发布的统计数据显示，我国老年慢性病患者人数已超 1.8 亿 [2]，有研究表明，在多种因素的作用下中国人口的糖尿病、恶性肿瘤、呼吸系统疾病、心血管疾病等慢性非传染性疾病的患病率呈现从 1993 年的 16.98% 下降至 2003 年的 12.33%，而后再上升至 2018 年的 34.29% 的趋势，其中老龄化因素对慢性病的贡献率约为 64.1% [3]。根据 Yang [4] 等学者的糖尿病 (Diabetes Mellitus, DM) 流行病学调查结果证实，糖尿病患病率与人口年龄呈正相关，截止 2020 年我国全年龄层糖尿病患者数量已高达 2.6 亿 [5]，根据 30% 的老年糖尿病患者占比计算 [6]，我国老年糖尿病患者数量高达 7813 万人次。

同时随着老龄化程度的加重，老年人认知功能障碍带来的家庭及社会负担已成为突出的公共卫生问题，且相关研究显示，糖尿病患者发生认知功能障碍的风险为正常人群的 1.25~1.91 倍 [7]，发生阿尔茨海默病 (Alzheimer Disease, AD) 的风险为 2.14 倍 [8]。运动干预作为糖尿病非药物治疗的关键措施之一，在糖尿病综合管理中占据重要的地位，同时有学者对 90 例老年 2 型糖尿病患者进行抗阻运动干预后比较其蒙特利尔认知评分得到干预后认知评分较基线升高 (26.75 ± 4.21) 分 vs (24.54 ± 4.32) 分 [9]，运动对于改善老年人认知功能障碍具有较好的正向效果 [10]，也是糖尿病认知干预中的研究热点。但现有的糖尿病认知干预类文章以比较不同类型运动对糖尿病患者认知的影响 [11]，以及不同运动干预周期中糖尿病患者认知情况的改善为主 [12]，而比较不同单次运动时长的患者认知功能改善类文章较少，同时缺乏大样本、多中心的调查研究。本研究采用中国健康与养老追踪调查 (China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS) 2018 年数据，样本来源覆盖全国，具有全国代表性，以探讨老年糖尿病患者单次体力活动时长对认知功能的影响和两者的相关性，为老年糖尿病患者进行认知功能运动干预方案的制订及相关研究提供理论依据。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

数据来源于由北京大学国家发展研究院主持、北京大学中国社会科学调查中心执行的 CHARLS2018 年全国追踪调查数据。调查数据覆盖了全国 50 个县、450 个社区(村)，共调查了 1.22 万户家庭中的 21095 名受访者[13]。纳入标准：① 年龄 ≥ 60 岁的糖尿病患者；② 根据量表条目选择每周运动时长 > 10 分钟者。排除标准：① 患有严重精神障碍者；② 患有严重视听及语言障碍者；③ 患有痴呆及帕金森等慢性疾病者；④ 为避免 CHARLS 使用的中文版简易精神状态量表可能存在的偏差，教育经历为小学毕业以下者排除；⑤ 关键变量缺失者。根据纳入与排除标准的筛选，最后纳入研究的样本量为 815 例。受访者体力活动时长从 CHARLS 问卷中 D Health Status and Functioning 部分的 PART II Lifestyle and Health Behaviors 中 DA051~DA055 选项中获得，且该问卷中参与者体力活动长非患者自主进行时间描述，为给定时间区间进行选择。

2.2. 认知功能及其测量

认知功能是指大脑加工、储存以及提取信息的能力。CHARLS 通过简易精神状态量表(Mini-mental State Examination, MMSE)中文版对受访者进行认知功能评估。MMSE 量表是由 Folstein [14]等美国学者于 1975 年编制而成，该量表共有 11 项，涵盖了瞬时和即时记忆能力、时间和空间定向能力、专注力、语言、计算能力和视觉空间构架能力，量表满分为 30 分，其中不同受教育程度得分基准为：文盲 ≥ 17 分、小学学历 ≥ 20 分、中学及以上学历 ≥ 24 分者为认知功能正常。

2.3. 方法

本研究数据经 Stata 16.0 软件获取，将数据整理编码后，使用 SPSS 26.0 软件进行统计分析，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，计数资料以频数表示。采用独立样本 T 检验、单因素方差分析和 Kruskal-Wallis 检验比较不同性别、年龄、学历、婚姻和体力活动时长下老年糖尿病患者的 MMSE 评分差异性；采用卡方检验分析不同人口学特征下老年糖尿病患者的单次体力活动时长差异；单次体力活动时长和 MMSE 评分采用 Pearson 相关性分析；将性别、年龄、学历、婚姻状态、单次体力活动时长作为自变量，MMSE 评分作为因变量进行多元线性回归分析，其变量及其赋值见表 1。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

Table 1. Multiple linear regression variables and their assignments

表 1. 多元线性回归变量及其赋值

变量	赋值
性别	男 = 1, 女 = 2
年龄	60~64 岁 = 1, 65~69 岁 = 2, 70~74 岁 = 3, 75~79 岁 = 4, ≥ 80 岁 = 5
学历	小学毕业 = 1, 初中毕业 = 2, 高中/中专毕业 = 3, 本科/大专及以上 = 4
婚姻状况	未婚 = 0, 已婚 = 1
体力活动时长	≤ 0.5 h = 1, 0.5 h~2 h = 2, ≥ 2 h = 3

3. 结果

3.1. 研究对象的人口学资料

本研究共纳入研究对象 815 例，其中男性 460 人(56.44%)，女性 355 人(43.56%)；年龄以“60~64 岁”

年龄段占比较高, 共计 281 人(34.48%); 学历层次以完成小学基础教育人数占比较高, 共计 459 人(56.32%); 婚姻状态中已婚 687 人(84.29%)。见表 2。

Table 2. Demographic information

表 2. 人口学资料

名称	选项	频数	百分比 (%)	累积百分比 (%)
性别	男	460	56.44	56.44
	女	355	43.56	100
年龄	60~64	281	34.48	34.48
	65~69	262	32.14	66.62
	70~74	156	19.14	85.76
	75~79	76	9.33	95.09
	≥80	40	4.91	100
学历	小学毕业	459	56.32	56.32
	初中毕业	193	23.68	80
	高中/中专毕业	130	15.95	95.95
	本科/大专及以上学历	33	4.05	100
婚姻状态	未婚	128	15.71	15.71
	已婚	687	84.29	100
合计		815	100	100

3.2. 不同单次体力活动时长的认知功能总分比较

利用独立样本 T 检验、单因素方差分析和 Kruskal-Wallis 检验分析比较不同影响因素下老年糖尿病患者认知功能得分的差异。研究发现不同年龄层次、不同受教育程度、不同体力活动时长、不同婚姻状况和不同性别的老年糖尿病患者 MMSE 得分进行比较, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

Table 3. Comparison of total cognitive function scores of elderly diabetic patients with different characteristics

表 3. 不同特征老年糖尿病患者认知功能总分比较

项目	项	样本量	MMSE 评分	t/F/H	P
性别	男	460	23.28 ± 4.75	t = 4.419	0.000**
	女	355	21.7 ± 5.41		
年龄	60~64	281	23.66 ± 4.25	F = 51.031	0.000**
	65~69	262	23.35 ± 4.19		
	70~74	156	23.37 ± 4.09		
	75~79	76	18.62 ± 5.79		
	≥80	40	14.68 ± 5.51		
学历	小学毕业	459	21.02 ± 4.99	F = 45.960	0.000**
	初中毕业	193	23.58 ± 5.11		
	高中/中专毕业	130	25.62 ± 3.49		
	大专及以上学历	33	26.79 ± 2.30		

Continued

单次体力活动时长	≤0.5 h	153	18.26 ± 6.44	H = 108.74	0.000**
	0.5~2 h	437	23.15 ± 4.01		
	≥2 h	225	24.46 ± 4.30		
婚姻状况	未婚	128	21.42 ± 5.62	t = -2.84	0.005**
	已婚	687	22.81 ± 4.98		
	总计	815	22.59 ± 5.11		

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

3.3. 不同人口学特征下体力活动时长

采用卡方检验分析比较不同性别、年龄、学历、婚姻状况下的老年糖尿病患者单次体力活动时长, 分析比较结果发现不同人口学特征下的老年糖尿病患者其单次体力活动时长具有差异性, 且差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

3.4. 单次体力活动时长与认知功能评分之间的相关性

由表 5 可知单次体力活动时长与认知评分呈显著正相关($P < 0.05$), 即单次体力活动时长越长, 其认知评分越高。

Table 4. Comparison of single physical activity duration among elderly diabetic patients with different demographic characteristics

表 4. 不同人口学特征下老年糖尿病患者单次体力活动时长比较

组别	例数	性别		婚姻状态		学历				年龄				
		男	女	未婚	已婚	小学	初中	高中	大专	60~64岁	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁
≤0.5 h	153	75	78	38	115	103	30	17	3	20	23	18	57	35
0.5~2 h	437	226	211	69	386	255	114	56	12	145	160	108	19	5
≥2 h	225	159	66	21	204	101	49	57	18	116	79	30	0	0
χ^2 值		25.916		16.539		40.826				357.128				
P 值		0.000**		0.000**		0.000**				0.000**				

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ 。

Table 5. Pearson correlation analysis between single physical activity hours and MMSE scores

表 5. 单次体力活动时长与 MMSE 评分的 Pearson 相关性分析

项目	MMSE 评分	
	r	P
单次体力活动时长	0.385	0.000**

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ 。

3.5. 体力活动时长及人口学因素对老年糖尿病患者认知功能的影响

将性别、年龄、学历、婚姻状态、单次体力活动时长作为自变量, MMSE 评分作为因变量进行多元线性回归分析得出表 6。根据表 6 可知: 单次体力活动时长和学历会对 MMSE 评分产生显著的正向影响, 其中体力活动时长统计分析结果与表 5 Pearson 相关性分析结果一致; 年龄对 MMSE 评分产生显著的负

向影响；而婚姻状态及性别不会对 MMSE 评分产生影响。并由标准化回归系数可以知，对老年糖尿病患者认知功能影响显著的因素依次为学历、单次体力活动时长、年龄。见表 6。

Table 6. Multiple linear regression analysis of factors influencing MMSE scores
表 6. MMSE 评分影响因素的多元线性回归分析

	非标准化系数		标准化系数	t	P
	B	标准误	Beta		
常数	29.329	2.608		11.248	0.000**
性别	-0.581	0.327	-0.056	-1.777	0.076
年龄	-0.180	0.031	-0.205	-5.889	0.001**
学历	1.772	0.179	0.307	9.903	0.000**
婚姻状态	-0.079	0.440	-0.006	-0.179	0.858
体力活动时长	1.637	0.266	0.217	6.144	0.000**
R ²			0.277		
调整 R ²			0.272		
F	F(5, 809) = 61.924, P = 0.000**				

因变量：MMSE 评分* $P < 0.05$ ，** $P < 0.01$ 。

4. 讨论

4.1. 糖尿病患者的体力活动现状

体力活动是指任何由骨骼肌收缩引起的导致能量消耗的身体运动[15]，世界卫生组织[16]推荐老年慢性病患者每周应进行至少 150~300 分钟的中等强度有氧身体活动，或至少 75~150 分钟的高强度有氧身体活动。本研究参与者的单次体力活动时长以 0.5~2 h 区间为主，占总人数的 54%，单次体力活动时长 ≥ 2 h 者为 225 人，占总人数的 28%，受访者的体力活动时长较长，可能与受教育程度具有较大的关系，本研究纳入受访者的教育程度为小学毕业及以上；其中单次体力活动时长 ≥ 2 h 人群中男女比例为 2.4:1，差异较大，可能与女性运动依从性低于男性有关，均与李砚玲等[17]研究结果一致。同时单次体力活动时长 < 0.5 h 且年龄 ≥ 75 岁的人数占本研究总人数的 11%。在年龄、教育水平、家庭收入及状况和社会支持等多因素影响下，目前我国老年糖尿病患者的实际运动水平较差，达标情况低于预计值的一半[18][19]。提示我国医疗及社区工作者可从多方面针对老年糖尿病患者体力活动较差的情况进行干预，加强老年糖尿病患者对体力活动的重视及参与积极性；且目前我国受教育程度低于小学者以老年群体为主，多集中于我国西部省份，因此可针对该问题构建相应的干预方案等干预措施。

4.2. 老年糖尿病患者的认知功能现状

糖尿病病人发生认知功能障碍后，其语言、理解、判断和执行等功能完整性下降，还可伴有不同程度的精神症状，严重者可丧失生活自理能力。本研究中老年男性平均认知得分高于老年女性，且认知得分随着受教育程度的降低和年龄的增加而下降；Devore 等[20]学者在对 1550 例 > 70 岁的老年 2 型糖尿病女性患者开展的平均时长为 2 年的随访中发现，调整了年龄和受教育程度后，长期高水平体力活动与更佳的总体认知及言语记忆功能有关；可知高龄且受教育程度低的老年糖尿病女性患者其发生认知功能障碍的风险更高，与薛承号等[21]学者的研究一致。本研究纳入的老年糖尿病患者的认知得分中位数为 233 分(P_{25} , P_{75} : 20, 26 分)，其中 265 例(32.5%)出现了认知功能障碍，认知功能障碍检出率高于李斌晨[22]有关社区老年人轻度认知功能障碍的研究(18.64%)，可能与纳入人员的居住地区的发达程度以及是否

罹患糖尿病有关。提示基层医务人员应加强对老年糖尿病患者的认知功能的早期筛查,积极采取措施降低以及延缓认知功能障碍的发生发展。同时应尽早针对老年低学历糖尿病女性患者制定适合该群体的社区认知受损防治预案,且该群体健康管理意识不强,因此可采取以社区为主导的群体化、娱乐性、经济易行的脑力活动进行认知干预。

4.3. 老年糖尿病患者单次体力活动时长与认知功能进展的相关性

Xiu 等[23]学者对 2626 名年龄 ≥ 55 岁的社区 2 型糖尿病患者进行横断面研究,结果发现每日进行体育锻炼时长 ≤ 30 min 的 2 型糖尿病患者其认知功能障碍发生率是运动时长 ≥ 30 min 的 2 型糖尿病患者的 1.89 倍($OR = 1.89$)。Fink 等[24]在对 1299 名 60~84 岁老年 2 型糖尿病患者的研究中也发现,运动缺乏组 2 型糖尿病患者是每日中等体力活动时长 ≥ 30 min,或每日剧烈体力活动 ≥ 20 min 的规律运动老年 2 型糖尿病患者认知障碍发病风险 1.43 倍。本研究的 Pearson 相关性分析结果表明单次体力活动时长和认知得分呈显著正相关($r = 0.385, P < 0.01$),与上述研究结果一致。但随着老年糖尿病患者年龄的增长以及各系统功能逐渐下降,机体对不同时长、强度的体力活动耐受逐渐下降,老年糖尿病患者更容易遭遇低血糖等危险情况。为避免此类危险情况发生,在达到世界卫生组织最低运动标准的前提下获得老年糖尿病患者最佳体力活动时长,并构建适合我国老年糖尿病患者进行认知干预的运动方案具有重大的意义。

4.4. 老年糖尿病患者单次体力活动时长及其他因素与认知功能的影响

多项研究表明:糖尿病病程、睡前血糖水平、家庭月收入[25]、抑郁、营养不良[26]、夜间睡眠时长 < 5 h [27]等因素均是老年糖尿病患者发生认知功能障碍的危险因素。本研究中的多元线性回归结果显示学历、单次体力活动时长和年龄均为老年糖尿病患者发生认知功能障碍的危险因素。通过以上研究可知,影响老年糖尿病患者认知功能发生减退的危险因素是多样化的,但糖尿病此类慢性病的健康检测则以基层医疗机构为主,但部分危险因素的检出在基层医疗机构则难以实现,因此将患者在上级医疗机构的就诊结果和基层医疗机构的健康检测过程和结果进行信息联通,不仅对老年糖尿病患者的就诊提供了依据和便利,同时也对糖尿病患者的认知功能减退和其他并发症的社区防治提供了参考,还可应用到其他慢性病的疾病管理之中,对慢性病的管控和减轻医疗压力具有重要的现实意义。

5. 小结

研究局限性:首先本研究为避免受教育经历对 MMSE 量表评分的偏差,排除了受教育程度低于小学毕业生,存在着一定的学历局限性,使研究结果推广至广大老年糖尿病人群受限;另外,本研究为横断面调查研究,因此无法确定老年糖尿病患者单次体力活动与认知功能的因果关系;最后,本研究未对纳入人群的体力活动类型及强度进行分类,对同一体力活动时长老年糖尿病患者的认知功能状态进行比较时缺乏一定的体力活动效果区分度。

综上所述,单次体力活动时长与老年糖尿病患者的认知功能状态密切相关,即单次体力活动时长越短的老年糖尿病患者的认知功能水平较差。因此,医疗机构及老年相关基层服务中心应重视老年糖尿病患者的体力活动锻炼情况,加强体力活动锻炼对糖尿病及其并发症防治重要性的宣传,提升老年糖尿病患者参与体力活动锻炼的积极性,进而降低老年糖尿病患者认知功能障碍的发生率,进一步完善糖尿病认知功能障碍的健康管理。

基金项目

贵州中医药大学 2020 年校级本科教学工程建设项目,编号:贵中医教学工程合字(2020)38 号;贵州中医药大学 2021 年研究生优质课程建设项目,编号:YYZKC2021008。

参考文献

- [1] 宁吉喆. 第七次全国人口普查主要数据情况[N]. 中国信息报, 2021-05-12(001).
- [2] 国家卫健委. 健康中国行动推进委员会办公室 2019 年 7 月 29 日新闻发布会文字实录[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/s7847/201907/520f21e5ac234785bcc363a286866fb0.shtml>, 2019-07-29.
- [3] 郑伟, 韩笑, 吕有吉. 中国人口慢性病的总体状况与群体差异[J]. 社会科学辑刊, 2022(3): 139-149+209.
- [4] Yang, W., Lu, J., Weng, J., et al. (2010) Prevalence of Diabetes among Men and Women in China. *The New England Journal of Medicine*, **362**, 1090-1101. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0908292>
- [5] 国家统计局. 第七次全国人口普查公报(第五号) [EB/OL]. http://www.stats.gov.cn/sj/tjgb/rkpcgb/qgrkpcgb/202302/t20230206_1902005.html, 2021-05-11.
- [6] Li, Y., Teng, D., Shi, X., et al. (2020) Prevalence of Diabetes Recorded in Mainland China Using 2018 Diagnostic Criteria from the American Diabetes Association: National Cross Sectional Study. *British Medical Journal*, **369**, m997. <https://doi.org/10.1136/bmj.m997>
- [7] Xue, M., Xu, W., Ou, Y.N., et al. (2019) Diabetes Mellitus and Risks of Cognitive Impairment and Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis of 144 Prospective Studies. *Ageing Research Reviews*, **55**, Article ID: 100944. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.100944>
- [8] Jia, L., Du, Y., Chu, L., et al. (2020) Prevalence, Risk Factors, and Management of Dementia and Mild Cognitive Impairment in Adults Aged 60 Years or Older in China: A Cross-Sectional Study. *The Lancet Public Health*, **5**, e661-e671. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30185-7](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30185-7)
- [9] 郑杭萍, 杨晓荣, 乔小娜, 等. 抗阻力运动能改善中国老年 2 型糖尿病患者认知功能[J]. 中国临床医学, 2019, 26(5): 686-691.
- [10] 李富岭, 孟迪. 运动对老年人认知能力干预效果的 Meta 分析[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(15): 3216-3219.
- [11] Ten Brinke, L.F., Bolandzadeh, N., Nagamatsu, L.S., et al. (2015) Aerobic Exercise Increases Hippocampal Volume in Older Women with Probable Mild Cognitive Impairment: A 6-Month Randomised Controlled Trial. *British Journal of Sports Medicine*, **49**, 248-254. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093184>
- [12] Yoon, D.H., Kang, D., Kim, H.J., et al. (2017) Effect of Elastic Band-Based High-Speed Power Training on Cognitive Function, Physical Performance and Muscle Strength in Older Women with Mild Cognitive Impairment. *Geriatrics and Gerontology International*, **17**, 765-772. <https://doi.org/10.1111/ggi.12784>
- [13] Zhao, Y.H., et al. (2014) Cohort Profile: The China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS). *International Journal of Epidemiology*, **43**, 61-68. <https://doi.org/10.1093/ije/dys203>
- [14] Folstein, M.F., Folstein, S.E. and McHugh, P.R. (1975) "Mini-Mental State": A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research*, **12**, 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- [15] Caspersen, C.J., Powell, K.E. and Christenson, G.M. (1985) Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*, **100**, 126-131.
- [16] World Health Organization (2020) WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Geneva.
- [17] 李砚玲, 谢晖, 李启玉, 等. 糖尿病患者运动依从性的研究现状[J]. 中国护理管理, 2022, 22(1): 133-137.
- [18] 赵焱, 潘沙沙, 孙越, 等. 2 型糖尿病患者达标运动情况及其与代谢控制的关系研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(33): 4160-4166.
- [19] 左满芳, 于秋敏, 马欣, 等. 社区 2 型糖尿病患者体力活动状况分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28(11): 866-869.
- [20] Devore, E.E., Kang, J.H., Okereke, O., et al. (2009) Physical Activity Levels and Cognition in Women with Type 2 Diabetes. *American Journal of Epidemiology*, **170**, 1040-1047. <https://doi.org/10.1093/aje/kwp224>
- [21] 薛承浩, 郭海健, 李明码, 等. 2 型糖尿病患者轻度认知功能障碍影响因素的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2022, 22(5): 568-574.
- [22] 李斌晨. 社区老年人轻度认知障碍患病现状及影响因素[J]. 慢性病学杂志, 2021, 22(4): 625-626+629.
- [23] Xiu, S., Liao, Q., Sun, L., et al. (2019) Risk Factors for Cognitive Impairment in Older People with Diabetes: A Community-Based Study. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, **10**, 1-11. <https://doi.org/10.1177/2042018819836640>
- [24] Fink, A., Buchmann, N., Tegeler, C., et al. (2017) Physical Activity and Cohabitation Status Moderate the Link between Diabetes Mellitus and Cognitive Performance in a Community-Dwelling Elderly Population in Germany. *Public Library of Science One*, **12**, e0187119. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187119>

-
- [25] 于书卷, 王美娟, 陈丽, 等. 老年 2 型糖尿病患者轻度认知功能障碍的影响因素[J]. 山东大学学报(医学版), 2022, 60(11): 108-112.
- [26] 刘泳秀, 韩婷, 余莉, 等. 老年 2 型糖尿病患者认知衰弱现状及影响因素研究[J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29(6): 426-431.
- [27] 孔令磷, 赵慧敏, 刘玥婷, 等. 社区老年 2 型糖尿病患者认知衰弱现状及影响因素[J]. 护理学杂志, 2020, 35(7): 89-92.