·临床与预防·

# 中国中老年人糖尿病与内在能力受损的关联研究

刘利[1],赵琴[2],卢晓红[1],祁婧[3],余芳[1],万洋[3]
1.四川中医药高等专科学校预防医学教研室,四川 绵阳 621000;2.四川大学华西医院呼吸与危重症医学科;
3.四川大学华西公共卫生学院 / 华西第四医院,四川 成都 610041

**摘要:目的**　探讨糖尿病与中老年人内在能力受损之间的纵向关联,为完善糖尿病患者的功能筛查提供实证依据。**方法**　研究采用 CHARLS 数据库 2011—2015 年的数据。糖尿病通过受访者自我报告的医师诊断结果进行判定。采用认知、运动、活力、感觉和心理五个维度评估受访者的内在能力,同时出现两个及以上维度功能减退则为内在能力受损。采用 Cox 比例风险回归模型分析糖尿病与内在能力受损发生风险之间的关联。**结果**　研究纳入 4 104 名基线时无内在能力受损的受访者,其中糖尿病患者 259 名。在中位随访 3.08 年期间,共有 1 170 名受试者出现内在能力受损。在校正了社会人口学特征、生活方式及疾病情况等混杂因素后,Cox 回归模型分析结果表明,糖尿病与内在能力受损发生风险增加相关(*HR*=1.37, 95% *CI*: 1.09 ~ 1.73)。**结论**　糖尿病增加了中国中老年人发生内在能力受损的风险。建议在糖尿病常规管理中引入内在能力评估,以早期识别高风险个体。

**关键词**:糖尿病;内在能力;中老年人;CHARLS
**中图分类号**:R587.1　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1003-8507(2026)17-3252-06
**DOI**:10.20043/j.cnki.MPM.202603381

## Association between diabetes and intrinsic capacity impairment among middle-aged and older adults in China

LIU Li*, ZHAO Qin, LU Xiao-hong, QI Jing, YU Fang, WAN Yang
*Department of Preventive Medicine, Sichuan College of Traditional Chinese Medicine, Mianyang, Sichuan 621000, China*

**Abstract: Objective** This study aims to investigate the longitudinal association between diabetes mellitus and the impairment of intrinsic capacity (IC) in middle-aged and older adults, providing evidence for optimizing functional screening strategies in diabetic patients. **Methods** This study utilized data from the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) collected between 2011 and 2015. Diabetes was determined based on self-reported physician diagnosis. Intrinsic capacity was assessed across five domains: cognition, locomotion, vitality, sensory, and psychological. Impaired IC was defined as the presence of functional decline in two or more domains. Cox proportional hazards regression models were used to analyze the association between diabetes and the risk of IC impairment. **Results** A total of 4 104 participants who were free of IC impairment at baseline were included, among whom 259 had diabetes. During a median follow-up of 3.08 years, 1 170 participants developed IC impairment. After adjusting for sociodemographic characteristics, lifestyle factors, and comorbidities, the Cox regression analysis revealed that diabetes was associated with an increased risk of IC impairment (*HR*=1.37, 95% *CI*: 1.09-1.73). **Conclusion** Diabetes significantly increases the risk of intrinsic capacity impairment among middle-aged and older Chinese adults. These findings suggest that intrinsic capacity assessments should be integrated into routine diabetes management to facilitate the early identification of high-risk individuals.

**Keywords**: Diabetes; Intrinsic capacity; Middle-aged and older adults; CHARLS

根据世界卫生组织（World Health Organization, WHO）预测,2015—2050 年,全球 60 岁及以上人口比例将翻倍[1],标志着全球深度老龄化时代的到来。为了应对这一挑战,WHO 提出了“健康老龄化”框架,将其定义为在老年阶段发展和维持功能能力以实现良好福祉的过程[2]。功能能力由个体的内在能力、环境因素及其相互作用共同决定。内在能力被定义为“个体所拥有的全部生理和心理能力的总和”，该概念强调以个体能力为中心,关注老年人功能潜力及其应对环境挑战的能力[3]。为推动内在能力在社区层面的落地,WHO 发布了《老年人整合照护指南》(Integrated Care for Older People, ICOPE)，并开发了社区筛查工具用于识别内在能力下降[4-5]。内在能力包括运动、认知、心理、感官及活力五个维度[6]。已有研究证实,内

**基金项目**:四川省自然科学基金面上项目(2026NSFSC0508)
**作者介绍**:刘利(1981—),女,硕士,副教授,研究方向:预防医学、健康教育与健康促进、社会医学
**通信作者**:万洋,E-mail: wanyang2014@scu.edu.cn

在能力受损与多种不良健康结局密切相关，包括衰弱[7]、跌倒[8]及死亡风险增加[9]等。因此，识别内在能力受损的相关危险因素，对于制定有针对性的干预策略并减轻相关疾病负担具有重要意义。

糖尿病是全球面临的最严峻慢性挑战之一[10]。国际糖尿病联盟数据显示，2021 年全球糖尿病患者数量已达 5.37 亿，造成了沉重的医疗负担[11-12]。糖尿病不仅会削弱患者的日常功能，还常伴随冠心病、卒中、肾病及视网膜病变等并发症，严重损害患者的生活质量[13]。目前，关于糖尿病与内在能力关联的研究尚处于起步阶段[14]。一项横断面研究表明，糖尿病与内在能力的关联性相对较弱[15]。另一项社区研究纳入 328 例 2 型糖尿病老年人，发现 75%的研究对象存在内在能力下降[16]。然而，现有研究多局限于横断面设计，缺乏纵向研究证据。本研究采用了中国健康与养老追踪调查（China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS）2011—2015 年数据，分析糖尿病患病与内在能力受损之间的关系，为进一步阐明两者的关联提供新的依据，并为中老年人内在能力的精准干预及身心健康改善提供理论支撑。

## 1　资料与方法

**1.1　数据来源**　本研究采用 CHARLS 2011—2015 年的数据。该调查是一项针对 45 岁及以上中老年人的全国代表性队列研究，采用多阶段分层按比例概率抽样方法确定访问对象，并通过入户面访收集其人口学特征、家庭背景、经济状况及健康相关数据[17]。CHARLS 于 2011 年开展基线调查，并在之后完成了多轮追踪随访。由于仅 2011、2013 和 2015 年的数据包含构造内在能力所需的变量，因此本研究仅纳入 2011—2015 年的数据。CHARLS 已获得北京大学生物医学伦理委员会批准（伦理批号：IRB00001052-11015）。所有调查对象在参与调查前均签署了书面知情同意书。

研究对象的纳入标准为：（1）至少参与了 2011—2015 年间的两轮调查；（2）年龄≥45 岁。排除标准：（1）基线时缺失糖尿病诊断信息；（2）基线时缺失内在能力评估信息；（3）基线时已存在内在能力受损；（4）随访期间内在能力评估数据缺失；（5）协变量信息缺失。最终，研究共纳入 4 104 名研究对象。见图 1。

**1.2　变量及测量方法**

**1.2.1　内在能力**　根据 ICOPE 指南，内在能力由认知、运动、活力、感觉及心理五个维度构成[18]。本研究中每个维度具体评估标准如下：认知维度通过评估受试者的定向能力、记忆力、注意力和绘图能力（满分为 31 分）进行测定。判定标准采用同年龄段（每 5 岁一组）动态基准：若得分低于该年龄段均值一个标准差（1SD），则判定为认知受损[19]。运动维度采用简易体能状况量表（short physical performance battery, SPPB）进行测量，内容涵盖步速、平衡及五次起坐测试（满分为 12 分）。以 SPPB 总分＜9 分作为运动受损的判定阈值[20]。活力维度基于身体质量指数（body mass index, BMI）进行评估。由于数据中缺乏更全面的活力相关指标，本研究采用 BMI 作为该维度的替代指标。参考既往标准，BMI＜18.5 kg/m$^2$（消瘦 / 营养不良）或 BMI＞40.0 kg/m$^2$（极重度肥胖）均视为活力维度受损[21]。感觉维度包括视力和听力两个方面，视力或听力任一维度受损，则判断感觉维度受损。视力受损定义为自报失明 / 半失明或视力较差[22]。听力受损定义为自报听力差[22]、聋 / 半聋或日常需佩戴助听器[23]。心理维度采用流行病学研究中心抑郁量表（center for epidemiological studies depression scale-10 item, CES-D10）评估受试者过去一周的抑郁症状（满分为 30 分）。以 CES-D10 总分≥10 分作为存在心理受损的判定标准[24]。参考既往研究界定，上述五个维度中若同时存在任意两个及以上维度受损，则定义为内在能力受损[20]。

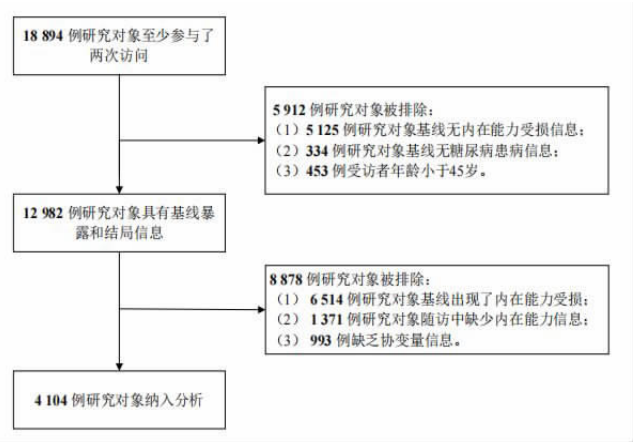


**图 1**　研究对象筛选流程图

**Figure 1**　Flowchart of study participants selection

**1.2.2　糖尿病**　本研究的暴露变量为糖尿病患病情况。糖尿病的判定依据受试者自我报告的医师诊断史，采用标准化提问：“是否有医生曾告知您患有糖尿病或高血糖？”若受访者回答“是”，则将其纳入糖尿病组；否则归为非糖尿病组[25]。

**1.2.3　协变量**　本研究参考既往文献，对可能影响糖尿病与内在能力受损关联的社会人口学、生活方式及健康相关因素进行了调整[25]。社会人口学资料包括年龄、性别、婚姻状况（在婚、非在婚）、居住地类型（城镇、农村）及受教育程度（初中及以下、高中 / 中专、大专及以上）。社会经济地位采用人均家庭消费支出进行评估，并按其四分位数进行分组，由低到高代表不同的经济水平[26]。生活方式因素包括受访者的吸烟和

饮酒状况。健康相关因素包括高血压、血脂异常及中风等慢性病的患病情况，均通过自我报告的医师诊断史进行判定。

1.3 统计分析方法　首先对研究对象的基线特征进行描述，定性资料采取频数及百分比进行描述。采取 $\chi^2$ 检验对分类资料的基线特征进行差异性检验。采用 Cox 比例风险模型分析基线糖尿病患病情况与后续内在能力受损之间的纵向关联。由于 CHARLS 项目为每两年一次的追踪调查，内在能力受损的确切发生时间无法直接观测。为准确计算生存时间，本研究采用纵向追踪研究中广泛使用的中点插补法[27-29]。即对于在随访期间发生结局的受访者，其结局事件发生时间界定为最后一次确认内在能力完好的时间与首次确认内在能力受损的时间之间的中点；对于至随访结束仍未发生结局的受访者，生存时间计算至其最后一次有效参与随访的时间。研究逐步调整协变量：模型 1 调整了性别、年龄、受教育程度、婚姻状况、居住地类型及社会经济地位等社会人口学因素；模型 2 在模型 1 基础上进一步调整了吸烟、饮酒等生活方式因素；模型 3 则在模型 2 基础上继续调整了高血压、血脂异常及中风等疾病情况。采用 Schoenfeld 残差法检验模型的比例风险假定，结果显示该研究中所有模型均满足比例风险假定。

考虑到研究期间糖尿病患病状态可能发生变化，因此动态定义基线，即对于基线未患病但在随访期间（如 2013 年）新发糖尿病的个体，将其确诊糖尿病的轮次作为新的观察起点纳入暴露组并进行分析[23, 30]。为验证研究结论的稳健性，本研究进行了以下敏感性分析：一是，剔除基线自报健康状况“差”或“很差”的受访者，以减少基线健康状况较差个体的潜在混杂影响，并避免纳入可能已存在内在能力受损的个体；二是，采用链式方程多重插补法生成 20 个插补数据集，以处理缺失值数据并分析糖尿病与内在能力受损之间的关联。

本研究使用 Stata/SE 15.0 软件进行数据清洗，利用 R 4.5.2 软件进行统计推断。双侧检验，检验水准 $\alpha$=0.05。

## 2 结　果

2.1 研究对象基本情况　本研究共纳入 4 104 名研究对象，其中基线无糖尿病者 3 845 名（93.69%），患有糖尿病者 259 名（6.31%）。在社会人口学特征方面，与非糖尿病组相比，糖尿病组受教育程度更高，且城镇居民比例更高（62.9% vs. 40.8%），两组间的社会经济地位构成亦存在差异。在生活方式方面，两组在吸烟及饮酒状况上的构成差异具有统计学意义。此外，糖尿病组高血压、血脂异常及中风的患病比例均高于非糖尿病组。见表 1。

**表 1**　不同糖尿病患病情况组的特征比较[$n$(%)]

**Table 1**　Comparison of characteristics among groups with different diabetes status [$n$(%)]

| 特征 | 无糖尿病($n$=3 845) | 糖尿病($n$=259) | 总计($n$=4 104) | $\chi^2$ 值 | $P$ 值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 年龄（岁） | | | | 3.99 | 0.263 |
| 45 ~ 59 | 1 897 (49.3) | 112 (43.2) | 2 009 (49.0) | | |
| 60 ~ 69 | 1 487 (38.7) | 115 (44.4) | 1 602 (39.0) | | |
| 70 ~ 79 | 426 (11.1) | 30 (11.6) | 456 (11.1) | | |
| ≥80 | 35 (0.9) | 2 (0.8) | 37 (0.9) | | |
| 性别 | | | | 2.85 | 0.091 |
| 男 | 2 189 (56.9) | 133 (51.4) | 2 322 (56.6) | | |
| 女 | 1 656 (43.1) | 126 (48.6) | 1 782 (43.4) | | |
| 受教育程度 | | | | 25.37 | <0.001 |
| 初中及以下 | 3 309 (86.1) | 206 (79.5) | 3 515 (85.6) | | |
| 高中 / 中专 | 455 (11.8) | 35 (13.5) | 490 (11.9) | | |
| 大专及以上 | 81 (2.1) | 18 (6.9) | 99 (2.4) | | |
| 经济地位 | | | | 23.50 | <0.001 |
| 最低 (Q1) | 1 001 (26.0) | 46 (17.8) | 1 047 (25.5) | | |
| 较低 (Q2) | 977 (25.4) | 52 (20.1) | 1 029 (25.1) | | |
| 较高 (Q3) | 945 (24.6) | 68 (26.3) | 1 013 (24.7) | | |
| 最高 (Q4) | 922 (24.0) | 93 (35.9) | 1 015 (24.7) | | |
| 婚姻状况 | | | | 1.13 | 0.30 |
| 在婚 | 3 498 (91.0) | 230 (88.8) | 3 728 (90.8) | | |
| 非在婚 | 347 (9.0) | 29 (11.2) | 376 (9.2) | | |
| 居住地 | | | | 48.05 | <0.001 |
| 城镇 | 1 567 (40.8) | 163 (62.9) | 1 730 (42.2) | | |
| 农村 | 2 278 (59.2) | 96 (37.1) | 2 374 (57.8) | | |
| 吸烟情况 | | | | 16.43 | <0.001 |

（续表）

| 特征 | 无糖尿病($n$=3 845) | 糖尿病($n$=259) | 总计($n$=4 104) | $\chi^2$ 值 | $P$ 值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 从不吸烟 | 2 168 (56.4) | 162 (62.5) | 2 330 (56.8) | | |
| 以前吸烟 | 389 (10.1) | 39 (15.1) | 428 (10.4) | | |
| 现在吸烟 | 1 288 (33.5) | 58 (22.4) | 1 346 (32.8) | | |
| 饮酒情况 | | | | 11.47 | 0.003 |
| 从不饮酒 | 2 045 (53.2) | 156 (60.2) | 2 201 (53.6) | | |
| 以前饮酒 | 299 (7.8) | 28 (10.8) | 327 (8.0) | | |
| 现在饮酒 | 1 501 (39.0) | 75 (29.0) | 1 576 (38.4) | | |
| 高血压病史 | | | | 128.99 | <0.001 |
| 无 | 2 949 (76.7) | 116 (44.8) | 3 065 (74.7) | | |
| 有 | 896 (23.3) | 143 (55.2) | 1 039 (25.3) | | |
| 血脂异常 | | | | 273.79 | <0.001 |
| 无 | 3 525 (91.7) | 153 (59.1) | 3 678 (89.6) | | |
| 有 | 320 (8.3) | 106 (40.9) | 426 (10.4) | | |
| 中风 | | | | 14.47 | <0.001 |
| 无 | 3 792 (98.6) | 247 (95.4) | 4 039 (98.4) | | |
| 有 | 53 (1.4) | 12 (4.6) | 65 (1.6) | | |

**2.2　糖尿病与内在能力受损的纵向关联**　研究对象随访时间的中位数为 3.08 年，随访过程中 1 170（28.5%）名研究对象出现内在能力受损。回归分析结果显示，在调整社会人口学因素的模型 1 中，与非糖尿病患者相比，糖尿病患者发生内在能力受损的风险增加（*HR*=1.44, 95%*CI*: 1.16 ~ 1.79），在进一步调整生活方式因素的模型 2 中，该关联强度保持稳定（*HR*=1.45, 95%*CI*: 1.16 ~ 1.80）。在模型 2 的基础上继续校正高血压、血脂异常及中风病史等后，糖尿病仍是内在能力受损的危险因素，糖尿病组发生内在能力受损的风险是非糖尿病组的 1.37 倍（*HR*=1.37, 95% *CI*: 1.09 ~ 1.73）。上述结果表明，糖尿病增加了中老年人内在能力受损的风险。见表 2。

**表 2**　糖尿病与内在能力受损的关联结果

**Table 2**　Association between diabetes and impaired intrinsic capacity

| 分组 | *HR* (95% *CI*) | | |
|---|---|---|---|
| | 模型 1 | 模型 2 | 模型 3 |
| 非糖尿病 | 对照组 | 对照组 | 对照组 |
| 糖尿病 | 1.44 (1.16 ~ 1.79) | 1.45 (1.16 ~ 1.80) | 1.37 (1.09 ~ 1.73) |
| *P* 值 | <0.001 | <0.001 | 0.006 |

注：模型 1 调整了年龄、性别、婚姻、受教育程度、社会经济地位和居住地类型；模型 2 在模型 1 的基础上进一步调整了吸烟和饮酒；模型 3 在模型 2 的基础上进一步调整了高血压、血脂异常和中风；表 3 ~ 5 中模型调整同表 2。

因随访期间糖尿病的患病情况会发生动态变化，本研究将糖尿病状态作为时变变量纳入模型。结果显示，在逐步校正混杂因素后，糖尿病与内在能力受损的纵向关联依然稳健。在全模型中，糖尿病组内在能力受损风险高于非糖尿病组（*HR*=1.36, 95% *CI*: 1.08 ~ 1.71）。见表 3。

**表 3**　时变的糖尿病与内在能力受损的关联结果

**Table 3**　Association between time-varying diabetes and impaired intrinsic capacity

| 分组 | *HR* (95% *CI*) | | |
|---|---|---|---|
| | 模型 1 | 模型 2 | 模型 3 |
| 非糖尿病 | 对照组 | 对照组 | 对照组 |
| 糖尿病 | 1.40 (1.13 ~ 1.75) | 1.41 (1.13 ~ 1.76) | 1.36 (1.08 ~ 1.71) |
| *P* 值 | 0.003 | 0.002 | 0.010 |

**2.3　敏感性分析**　为排除反向因果关联对结果的潜在干扰，本研究剔除了基线自评健康状况为“差”或“很差”的受访者并重新进行分析。结果显示，糖尿病仍增加了中老年人内在能力受损的风险（*HR*=1.39, 95% *CI*: 1.06 ~ 1.82）。见表 4。

**表 4**　糖尿病与内在能力受损的关联结果（排除自评健康差 / 很差的受访者）

**Table 4**　Association between diabetes and impaired intrinsic capacity (excluding participants who reported poor/ very poor self-rated health)

| 分组 | *HR* (95% *CI*) | | |
|---|---|---|---|
| | 模型 1 | 模型 2 | 模型 3 |
| 非糖尿病 | 对照组 | 对照组 | 对照组 |
| 糖尿病 | 1.44 (1.11 ~ 1.87) | 1.46 (1.13 ~ 1.89) | 1.39 (1.06 ~ 1.82) |
| *P* 值 | 0.005 | 0.004 | 0.017 |

针对基线及随访数据中的缺失值，本研究采用多重插补法构建了 20 个完整数据集进行验证。插补后的分析结果显示，在校正协变量后，糖尿病与内在能力受损的关联依然具有统计学意义（*HR*=1.31, 95% *CI*: 1.06 ~ 1.63），见表 5。敏感性分析结果的一致性进一步证实了本研究结论的稳健性，表明缺失数据及基线健康偏倚未对糖尿病的预测效应产生影响。

**表 5**　糖尿病与内在能力受损的关联结果(插补数据)

**Table 5**　Association between diabetes and impaired intrinsic capacity (results based on imputed data)

| 分组 | *HR* (95% *CI*) | | |
|---|---|---|---|
| | 模型 1 | 模型 2 | 模型 3 |
| 非糖尿病 | 对照组 | 对照组 | 对照组 |
| 糖尿病 | 1.39 (1.13 ~ 1.70) | 1.38 (1.12 ~ 1.70) | 1.31 (1.06 ~ 1.63) |
| *P* 值 | 0.002 | 0.002 | 0.014 |

## 3　讨　论

本研究利用 CHARLS 在 2011—2015 年的纵向数据,探讨了糖尿病与中老年人内在能力受损之间的关联。本研究发现,与未患糖尿病者相比,糖尿病患者发生内在能力受损的风险更高,该结论与既往研究一致。尽管目前关于该领域的探索尚处于起步阶段,但现有证据普遍支持糖尿病是内在能力受损的关键危险因素[14]。例如部分横断面研究提示两者具有较弱的相关关系[15]。本研究的纵向证据进一步弥补了既往横断面研究在因果推断上的局限,强化了糖尿病对内在能力损害的预测价值。

糖尿病与内在能力受损之间的具体机制尚未完全阐明,但既往研究提示其可能通过多种生物学途径影响老年人的多维功能。首先,长期高血糖可诱导慢性低度炎症反应及氧化应激,这被认为是糖尿病相关多系统损伤的重要机制[31]。慢性炎症状态可促进肌肉蛋白分解和肌肉质量流失,从而影响机体的运动能力[32]。同时,氧化应激及炎症反应还可导致神经系统退行性改变,并损害认知功能[33]。其次,糖尿病相关的微血管病变可直接损害多种感觉器官。例如,高血糖可导致视网膜微血管损伤,引发糖尿病视网膜病变,并影响视觉功能[34];同时,糖尿病相关微循环障碍和神经病变还可能损伤内耳毛细胞及听觉神经,进而导致听力下降[35]。此外,胰岛素抵抗及线粒体功能障碍是糖尿病的重要代谢特征,这些变化可导致能量代谢效率下降和细胞能量供应不足,从而削弱机体的生理活力并加速功能衰退[36]。糖尿病是一种全身性代谢紊乱疾病,通过炎症、血管损伤和代谢异常等多种机制,持续影响机体多个生理系统[37]。这种"多系统损伤"的累积效应最终可能表现为老年人内在能力的整体性下降。

本研究基于 CHARLS 2011—2015 年的纵向数据,探讨了糖尿病与内在能力受损之间的关联,具有一定优势。首先,在研究设计上,本研究采用前瞻性队列研究设计,并在基线时排除了已存在内在能力受损的个体,有效确保了暴露因素与临床结局的时间先后顺序,强化了因果推断的论证力度。其次,CHARLS 数据库具有全国代表性,为评估中国中老年人群的健康状况提供了高质量的数据支撑。此外,基于 WHO 提出的 ICOPE 框架进行内在能力评估,也确保了研究指标的科学性与国际可比性。然而,本研究仍存在一定局限性。首先,部分健康数据依赖受访者自评,可能引入回忆偏倚或报告偏倚,但在大规模人群流行病学研究中,自我报告仍是一种常见且可行的数据收集方式。其次,由于数据限制,本研究未能使用反映糖尿病控制状况的生物化学指标(如糖化血红蛋白)。针对活力维度,仅采用 BMI 进行界定可能低估其复杂性,未来研究应结合更全面的指标(如疲劳、体力及营养评估)进行测量。最后,虽然模型控制了多项社会人口学与混杂因素,但残留混杂效应(如饮食习惯、基因多态性等)仍难以完全规避。综上所述,本研究证实了糖尿病是内在能力受损的危险因素。建议在临床实践中,应将糖尿病患者列为内在能力筛查的重点人群,依托 ICOPE 框架开展常态化评估与早期精准干预,从而有效延缓功能衰退,助力实现健康老龄化。

**利益冲突声明**　本研究不存在任何利益冲突

**参考文献**

[1] WHO. Multisectoral action for a life course approach to healthy ageing: draft global strategy and plan of action on ageing and health: report by the Secretariat [R]. Geneva: World Health Organization, 2015.

[2] Beard JR, Officer A, de Carvalho IA, et al. The world report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing [J]. Lancet, 2016, 387(10033): 2145-2154.

[3] World Health Organization. Healthy ageing and functional ability[R]. Geneva: World Health Organization, 2020.

[4] World Health Organization. Integrated care for older People(ICOPE): guidance for person-centred assessment and pathways in primary care, 2nd ed[M]. Geneva: World Health Organization, 2025.

[5] World Health Organization. Integrated care for older People: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity[M]. Geneva: World Health Organization, 2017.

[6] Koivunen K, Schaap LA, Hoogendijk EO, et al. Exploring the conceptual framework and measurement model of intrinsic capacity defined by the World Health Organization: A scoping review [J]. Ageing Research Reviews, 2022, 80: 101685.

[7] Jia SL, Zhao WY, Ge ML, et al. Associations between transitions of intrinsic capacity and frailty status, and 3-year disability [J]. BMC Geriatrics, 2023, 23(1): 96.

[8] Zhao Y, Jiang Y, Tang P, et al. Adverse health effects of declined intrinsic capacity in middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. Age and Ageing, 2024, 53(7): 25.

[9] Yu R, Lai ETC, Leung G, et al. Intrinsic capacity and 10-year mortality: Findings from a cohort of older People [J]. Experimental Gerontology, 2022, 167: 111926.

[10] Chen K, Zhang H, Wu N, et al. Global risk factors, epidemiology, and disease burden of type 2 diabetes [J]. Science China. Life Sciences,

2026, 69(2): 384–395.

[ 11 ] Sun H, Saeedi PY, Karuranga S, et al. IDF diabetes Atlas: global, regional and country–level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045[J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2022, 183: 109119.

[ 12 ] Global, Regional. And National burden of diabetes from 1990 to 2021,with projections of prevalence to 2050:a systematic analysis for the global burden of disease study 2021 [J]. Lancet, 2023, 402 (10397): 203–234.

[ 13 ] Tomic D, Shaw JE, Magliano DJ. The burden and risks of emerging complications of diabetes mellitus[J]. Nature Reviews Endocrinology, 2022, 18(9): 525–539.

[ 14 ] Wei X, Chen Y, Qin J, et al. Factors associated with the intrinsic capacity in older adults: A scoping review [J]. J Clin Nurs, 2024, 33 (5): 1739–1750.

[ 15 ] Prince MJ, Acosta D, Guerra M, et al. Intrinsic capacity and its associations with incident dependence and mortality in 10/66 Dementia Research Group studies in Latin America, India, and China: A population–based cohort study [J]. PLOS Medicine, 2021, 18(9): e1003097.

[ 16 ] Wang JY, Liu S, Song K, et al. Intrinsic capacity of older patients with type 2 diabetes in the community: a cross–sectional study within the WHO ICOPE framework[J]. BMC Geriatrics, 2026, 26(1): 405.

[ 17 ] Zhao YH, Hu YS, Smith JP, et al. Cohort profile: the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) [J]. International Journal of Epidemiology, 2014, 43(1): 61–68.

[ 18 ] World Health Organization. Integrated care for older People(ICOPE): guidance for person–centred assessment and pathways in primary care[R]. Geneva: World Health Organization, 2024.

[ 19 ] Hu YS, Peng WJ, Ren RJ, et al. Sarcopenia and mild cognitive impairment among elderly adults: The first longitudinal evidence from CHARLS [J]. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 2022, 13(6): 2944–2952.

[ 20 ] Li DC, Wang YH, Guo S, et al. Association of handgrip strength asymmetry and weakness with intrinsic capacity impairment among older adults in China [J]. Experimental Gerontology, 2025, 199: 112656.

[ 21 ] Salinas–Rodríguez A, Fernández–Niño JA, Rivera–Almaraz A, et al. Intrinsic capacity trajectories and socioeconomic inequalities in health: the contributions of wealth, education, gender, and ethnicity [J]. International Journal for Equity in Health, 2024, 23(1): 48.

[ 22 ] Ma XC, Wei JK, Congdon N, et al. Longitudinal association between Self–Reported sensory impairments and episodic memory among older adults in China: a prospective cohort study [J]. Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology, 2022, 35(3): 382–391.

[ 23 ] Dragon JM, Grewal MR, Irace AL, et al. Hearing aid usage and reported hearing difficulty in americans with subclinical hearing loss [J]. Otology & Neurotology, 2022, 43(9): e951–e956.

[ 24 ] 赵琴,夏红红,陈菲,等. 中国中老年人听力损失与抑郁症状的关联研究[J]. 重庆医科大学学报,2024,49(3):283–289.
Zhao Q, Xia HH, Chen F, et al. Association between hearing loss and depressive symptoms among the middle–aged and elderly People in China [J]. Journal of Chongqing Medical University, 2024, 49 (3): 283–289.(In Chinese)

[ 25 ] Song Y, Zhu C, Shi B, et al. Social isolation, loneliness, and incident type 2 diabetes mellitus:results from two large prospective cohorts in Europe and East Asia and Mendelian randomization [J]. EClinicalMedicine, 2023, 64: 102236.

[ 26 ] Ye X, Wang XF.Associations of multimorbidity with body pain, sleep duration, and depression among middle–aged and older adults in China[J]. Health and Quality of Life Outcomes, 2024, 22(1): 23.

[ 27 ] Huo RR, Zhai L, Liao Q, et al. Changes in the triglyceride glucose–body mass index estimate the risk of stroke in middle–aged and older Chinese adults: a nationwide prospective cohort study [J]. Cardiovascular Diabetology, 2023, 22(1): 254.

[ 28 ] Zhang HF, Tao JL, Liang CC, et al. Association between the remnant cholesterol and the risk of new–onset chronic diseases: evidence from CHARLS[J]. Diabetology & Metabolic Syndrome, 2026, 18(1): 51.

[ 29 ] Yang RM, Sun F, Yang ZM, et al. Frailty progression before and after diabetes onset among older adults in China: a nationwide cohort study[J]. BMC Geriatrics, 2025, 25(1): 1027.

[ 30 ] Gao J, Zhu D, Deal JA, et al. Hearing impairment,family financial support,and depressive symptoms among Chinese middle–aged and older adults [J]. International Journal of Geriatric Psychiatry, 2022, 37(9): 45.

[ 31 ] Zhao LJ, Yuan JM, Yang Q, et al. Diabetes and its complications: molecular mechanisms, prevention and treatment [J]. Signal Transduction and Targeted Therapy, 2026, 11(1): 22.

[ 32 ] Chung JD, Porrello ER, Lynch GS. Muscle regeneration and muscle stem cells in metabolic disease [J]. Free Radical Biology and Medicine, 2025, 227: 52–63.

[ 33 ] Kan W, Qu M, Wang Y, et al. A review of type 2 diabetes mellitus and cognitive impairment [J]. Frontiers in Endocrinology, 2025, 27: 16.

[ 34 ] Zhou J, Chen B. Retinal cell damage in diabetic retinopathy[J]. Cells (Basel, Switzerland), 2023, 12(9): 85.

[ 35 ] Gioacchini FM, Pisani D, Viola P, et al.Diabetes mellitus and hearing loss: a complex relationship[J]. Medicina (Kaunas, Lithuania), 2023, 59(2): 269.

[ 36 ] Sivitz WI, Yorek MA. Mitochondrial dysfunction in diabetes: from molecular mechanisms to functional significance and therapeutic opportunities [J]. Antioxidants & Redox Signaling, 2010, 12 (4): 537–577.

[ 37 ] Xourafa G, Korbmacher M, Roden M. Inter–organ crosstalk during development and progression of type 2 diabetes mellitus [J]. Nature Reviews Endocrinology, 2024, 20(1): 27–49.

**收稿日期**:2026–03–23