

中老年男性虚弱指数与下尿路症状/前列腺增生之间的关联

黄浩, 何星, 张伟婷, 张正彪*

重庆市长寿区中医院泌尿外科, 重庆

收稿日期: 2026年4月21日; 录用日期: 2026年5月15日; 发布日期: 2026年5月26日

摘要

目的: 评估虚弱指数(FI)与中国中老年男性下尿路症状/良性前列腺增生(LUTS/BPH)之间的关联。方法: 采用中国健康与养老追踪调查(CHARLS) 2011~2020年的数据, 纳入15,847名45岁及以上男性受试者, 分析FI与LUTS/BPH的关联。以多维度健康缺陷计算FI, 并将其按四分位进行分组; LUTS/BPH采用问卷进行主观诊断。在控制年龄、居住地、婚姻状况、BMI、吸烟、饮酒及慢性疾病等协变量后, 通过多因素logistic回归分析估计比值比(OR)及95%置信区间(CI), 并检验线性趋势与分层异质性。结果: 本研究共纳入平均年龄为 60.74 ± 9.46 岁的受试者, 其中1745人(11.01%)存在LUTS/BPH; 高龄、低教育程度、农村居住、高血压、糖尿病、血脂异常等因素与虚弱程度升高相关。多变量logistic回归分析显示, FI升高与LUTS/BPH发生风险呈显著正相关, 各模型对应的OR值分别为1.56、1.47、1.46、1.43 (均 $P < 0.0001$)。FI四分位分析结果显示, 与Q1相比, Q2、Q3、Q4受试者发生LUTS/BPH的OR值依次为1.48、1.99、3.08 (均 $P < 0.0001$)。线性回归及限制性立方样条(RCS)分析均证实, 虚弱程度加重与LUTS/BPH患病风险升高呈显著相关。结论: 本研究证实, FI与LUTS/BPH的发生呈显著正相关, 虚弱是中国中老年男性患LUTS/BPH的独立危险因素。

关键词

虚弱指数, 下尿路症状, 前列腺增生, 中国健康与养老追踪调查

Association between Frailty Index and Lower Urinary Tract Symptoms/Benign Prostatic Hyperplasia in Middle-Aged and Elderly Men

*通讯作者。

文章引用: 黄浩, 何星, 张伟婷, 张正彪. 中老年男性虚弱指数与下尿路症状/前列腺增生之间的关联[J]. 临床医学进展, 2026, 16(5): 2248-2256. DOI: 10.12677/acm.2026.1652035

Hao Huang, Xing He, Weiting Zhang, Zhengbiao Zhang*

Department of Urology, Chongqing Changshou District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing

Received: April 21, 2026; accepted: May 15, 2026; published: May 26, 2026

Abstract

Objective: To evaluate the association between Frailty Index (FI) and lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia (LUTS/BPH) in Chinese middle-aged and elderly men. **Methods:** Data from the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) from 2011 to 2020 were used, and 15,847 male participants aged 45 years and above were included to analyze the association between FI and LUTS/BPH. FI was calculated based on multidimensional health deficits and grouped by quartiles. LUTS/BPH was subjectively diagnosed by questionnaire. After adjusting for covariates including age, residence, marital status, BMI, smoking, drinking, and chronic diseases, multivariate logistic regression was used to estimate odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI), and linear trends and stratified heterogeneity were tested. **Results:** A total of participants with a mean age of 60.74 ± 9.46 years were included, of whom 1745 (11.01%) had LUTS/BPH. Advanced age, low education level, rural residence, hypertension, diabetes, and dyslipidemia were associated with increased frailty. Multivariate logistic regression showed that elevated FI was significantly positively associated with the risk of LUTS/BPH, with OR values of 1.56, 1.47, 1.46, and 1.43 in each model (all $P < 0.0001$). Quartile analysis showed that compared with Q1, the OR values of LUTS/BPH in Q2, Q3, and Q4 were 1.48, 1.99, and 3.08, respectively (all $P < 0.0001$). Linear regression and restricted cubic spline (RCS) analyses confirmed that increased frailty was significantly associated with a higher risk of LUTS/BPH. **Conclusion:** This study confirms that FI is significantly positively correlated with the occurrence of LUTS/BPH, and frailty is an independent risk factor for LUTS/BPH in Chinese middle-aged and elderly men.

Keywords**Frailty Index, Lower Urinary Tract Symptoms, Benign Prostatic Hyperplasia, China Health and Retirement Longitudinal Study**

Copyright © 2026 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

下尿路症状/良性前列腺增生(LUTS/BPH)是中老年男性群体中常见的泌尿系统疾病。据统计,中国良性前列腺增生病例数从2000年的1020万例增长至2019年的2030万例,同期患病率增幅达99.0% [1]。LUTS/BPH患者常表现为尿急、夜尿增多、排尿不尽等典型症状,其引发的并发症(包括急性尿潴留、尿路感染、膀胱结石形成、肉眼血尿等)会显著降低患者生活质量,严重时甚至可能导致肾衰竭[2]。

虚弱被定义为健康缺陷与功能障碍的累积状态,该状态被认为会使个体对躯体压力的敏感性显著升高[3]。虚弱可引发多种不良结局,如住院风险增加、残疾发生率升高、过早死亡,以及对各类压力的适应能力下降[4]。虚弱指数(FI)作为衡量衰弱程度的核心指标,代表当前健康缺陷与预期健康缺陷的比值[5],

其数值越高,提示个体健康缺陷越严重,衰弱程度也相应加重。为探究虚弱指数(FI)与 LUTS/BPH 之间的关联,本研究基于中国健康与养老追踪调查(CHARLS)数据开展相关分析,假设 FI 水平较高的男性,其患 LUTS/BPH 的风险也更高。

2. 方法

2.1. 数据来源与参与者

本研究采用中国健康与养老追踪调查(CHARLS)的数据,该调查是一项专门针对中国 45 岁及以上人群开展的纵向队列调查,其核心目标是收集全面的人口学、社会经济及健康相关数据,以明确老龄化过程的社会经济影响及健康结局。CHARLS 受访者分布均匀,覆盖中国城乡各地区,能较好地代表中国中老年人群的整体特征;调查内容全面,涵盖老年人的躯体健康、心理健康、人口统计学特征、社会网络及经济状况等多个维度。CHARLS 年度访谈的应答率通常超过 80% [6]。本研究分析所用数据为经相关审查委员会批准的公开可用数据,CHARLS 调查已获得北京大学生物医学伦理委员会批准(IRB00001052-11015),所有参与者均签署知情同意书以提供知情同意,且 CHARLS 数据向公众开放。本研究报告严格遵循《流行病学观察性研究报告加强指南》(STROBE 指南) [7]。本研究从 CHARLS 2011~2020 年的数据集中筛选年龄 ≥ 45 岁、且具备完整 LUTS/BPH 及 FI 相关数据的个体纳入分析。

经严格的筛选与排除,本研究最终纳入 2011~2020 年期间参与 CHARLS 调查、年龄 ≥ 45 岁的男性参与者共计 15,847 名。纳入标准为:2011~2020 年期间参与 CHARLS 调查、年龄 ≥ 45 岁,且具备完整的前列腺状况(LUTS/BPH 相关)及虚弱状态(FI 相关)数据的个体。排除标准包括:① 年龄 < 45 岁;② 女性;③ 前列腺状况或虚弱状态相关数据不完整;④ 缺失婚姻状况、体重指数(BMI)、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、冠心病及教育程度等协变量信息。本研究数据来源于 2011 年、2013 年及 2015 年的样本组,所有存在缺失项的个体均被排除。

2.2. 虚弱指数的计算

个体的虚弱指数(FI)采用缺陷累积法计算,公式为: $FI = \text{实际存在的健康缺陷数} / \text{总评估缺陷数}$,取值范围 0~1,数值越高代表虚弱程度越重。FI 计算涉及二分类、半定量变量统一转换为 0~1 区间值,其中 0 表示无缺陷,1 表示完全缺陷,0.5 表示部分缺陷。所有连续型功能指标均经标准化处理后映射至 0~1 区间,保证量纲统一。该指数涵盖多种残疾类型,包括与日常生活活动(ADL)及工具性日常生活活动(IADL)相关的残疾,具体包含 11 项不同任务,如个人卫生、穿衣、财务管理等。此外,FI 计算还纳入身体功能限制(9 项)、慢性疾病(9 项)、心理健康指标(5 项)以及主观健康评估(如自我健康评价)等维度。已有研究证实,包含 30~40 个变量的 FI 在预测不良健康结局方面具有良好有效性[8]。因此,为保障本研究结果的有效性与可靠性,在 FI 计算过程中,仅对存在 30 项及以上可评估真实健康缺陷的个体进行纳入分析。

2.3. 下尿路症状/良性前列腺增生的定义

本研究中下尿路症状/良性前列腺增生(LUTS/BPH)通过问卷调查对参与者进行评估,核心评估问题为:“您是否曾被诊断出患有前列腺疾病,例如良性前列腺增生(不包括前列腺癌)?”调查中已向参与者详细说明 LUTS/BPH 相关症状,包括排尿困难、夜尿症、尿流间断及尿流减少等。需说明的是,良性前列腺增生与下尿路症状并非必然同时存在,患者通常在察觉到上述相关症状后才会寻求医疗帮助。因此,本研究将问卷调查中明确回答“是”的个体,归类为患有下尿路症状/良性前列腺增生(LUTS/BPH)。

2.4. 协变量

本研究纳入的协变量涵盖社会人口学特征、生活方式因素以及慢性疾病三大类,具体评估内容如下:社会人口学信息包括年龄、居住地(农村或城市)、教育程度(未受教育、初中及以下、高中及以上)以及婚姻状况(已婚或未婚);生活方式因素包括吸烟状况(从未吸烟或曾经吸烟)和饮酒情况(从未饮酒或过去曾饮酒);慢性疾病及相关指标包括高血压、糖尿病、血脂异常及体重指数(BMI)。

各协变量的具体定义及判定标准如下:高血压通过自我报告的疾病诊断、用药情况,或临床检测标准(收缩压 ≥ 140 mmHg 或舒张压 ≥ 90 mmHg)确定;糖尿病通过自我报告的疾病诊断、胰岛素注射史、降糖药物使用史,或临床检测标准(糖化血红蛋白 $\geq 6.5\%$ 或空腹血糖 ≥ 126 mg/dL)确定;血脂异常通过自我报告的疾病诊断、调脂药物使用史,或临床检测标准(总胆固醇 > 240 mg/dL、高密度脂蛋白胆固醇 < 40 mg/dL、低密度脂蛋白胆固醇 ≥ 140 mg/dL 或甘油三酯 ≥ 150 mg/dL)确定。此外,依据世界卫生组织(WHO)制定的标准,将 BMI 分为三个等级:体重过轻/正常(< 25)、超重($25\sim 30$)、肥胖(≥ 30) [9]。

2.5. 统计分析方法

本研究中,连续变量以均值 \pm 标准差(SD)表示,分类变量以百分比形式呈现。虚弱指数(FI)被视为连续变量,并根据其在研究样本中的分布情况分为四分位数,具体分组如下:Q1 (≤ 0.15)、Q2 (0.16~0.18)、Q3 (0.19~0.22)、Q4 (≥ 0.23)。为便于比值比(OR)计算,将 FI 数值乘以 10 倍后进行分析。

统计分析采用顺序递进方式开展:首先构建未调整模型,随后依次纳入不同协变量构建分层模型,具体如下:Model 1 为未调整模型;Model 2 纳入年龄、居住地、婚姻状况及 BMI 进行调整;Model 3 在 Model 2 基础上,进一步纳入吸烟、饮酒情况进行调整;Model 4 在 Model 3 基础上,纳入高血压、糖尿病、血脂异常等慢性疾病进行调整。

分别以 FI (连续变量)及 FI 四分位数(分类变量)进行分析,以探索 FI 与 LUTS/BPH 之间的线性及非线性关系。此外,对分类协变量进行分层分析,以评估 FI 与 LUTS/BPH 之间的关联在不同分层中的一致性。所有统计分析均采用 R studio 4.5.2 软件完成, $P < 0.05$ 被认为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 参与者的特征

表 1 展示了本研究参与者的人口统计学特征,其中共有 1745 人(占 11.01%)报告患有下尿路症状/良性前列腺增生(LUTS/BPH)。所有参与者的平均年龄为 60.74 ± 9.46 岁。研究观察到,高龄、正常体重指数(BMI)、未婚或离异状态、较低教育程度、农村居住、从未吸烟或饮酒、高血压、糖尿病及血脂异常等因素,与虚弱程度升高存在关联,如图 1 所示。

Table 1. Baseline characteristics of participants by frailty status

表 1. 按虚弱状态列出的研究人群的基线特征

	总数(n = 15,847)	Q1 (n = 3947)	Q2 (n = 3975)	Q3 (n = 3894)	Q4 (n = 4031)	P
数据集						<0.001
2011	6134 (38.71)	1466 (37.14)	1524 (38.34)	1584 (40.68)	1560 (38.70)	
2013	3412 (21.53)	808 (20.47)	909 (22.87)	829 (21.29)	866 (21.48)	
2015	6301 (39.76)	1673 (42.39)	1542 (38.79)	1481 (38.03)	1605 (39.82)	
年龄	60.74 ± 9.46	57.81 ± 8.51	59.44 ± 9.10	61.19 ± 9.36	64.44 ± 9.51	<0.0001

续表

LUTS/BPH						<0.0001
否	14,102 (88.99)	3722 (94.30)	3637 (91.50)	3448 (88.55)	3295 (81.74)	
是	1745 (11.01)	225 (5.70)	338 (8.50)	446 (11.45)	736 (18.26)	
体重指数						<0.0001
正常	11,287 (71.22)	2652 (67.19)	2796 (70.34)	2844 (73.04)	2995 (74.30)	
超重	560 (3.53)	158 (4.00)	136 (3.42)	125 (3.21)	141 (3.50)	
肥胖	4000 (25.24)	1137 (28.81)	1043 (26.24)	925 (23.75)	895 (22.20)	
婚姻状态						<0.0001
已婚	14,321 (90.37)	3696 (93.64)	3666 (92.23)	3509 (90.11)	3450 (85.59)	
未婚/离异	1526 (9.63)	251 (6.36)	309 (7.77)	385 (9.89)	581 (14.41)	
文化程度						<0.0001
高中及以上	2424 (15.30)	897 (22.73)	687 (17.28)	526 (13.51)	314 (7.79)	
文盲	1929 (12.17)	324 (8.21)	397 (9.99)	463 (11.89)	745 (18.48)	
初中	11,494 (72.53)	2726 (69.07)	2891 (72.73)	2905 (74.60)	2972 (73.73)	
居住地区						<0.0001
农村	10,078 (63.60)	2275 (57.64)	2383 (59.95)	2565 (65.87)	2855 (70.83)	
城市	5769 (36.40)	1672 (42.36)	1592 (40.05)	1329 (34.13)	1176 (29.17)	
吸烟						<0.0001
否	7366 (46.48)	1781 (45.12)	1783 (44.86)	1760 (45.20)	2042 (50.66)	
是	8481 (53.52)	2166 (54.88)	2192 (55.14)	2134 (54.80)	1989 (49.34)	
饮酒						<0.0001
否	6909 (43.60)	1377 (34.89)	1595 (40.13)	1705 (43.79)	2232 (55.37)	
是	8938 (56.40)	2570 (65.11)	2380 (59.87)	2189 (56.21)	1799 (44.63)	
高血压						<0.0001
否	9152 (57.75)	2488 (63.04)	2403 (60.45)	2228 (57.22)	2033 (50.43)	
是	6695 (42.25)	1459 (36.96)	1572 (39.55)	1666 (42.78)	1998 (49.57)	
糖尿病						<0.0001
否	13,915 (87.81)	3568 (90.40)	3547 (89.23)	3412 (87.62)	3388 (84.05)	
是	1932 (12.19)	379 (9.60)	428 (10.77)	482 (12.38)	643 (15.95)	
高血脂						<0.0001
否	11,568 (73.00)	2974 (75.35)	2975 (74.84)	2826 (72.57)	2793 (69.29)	
是	4279 (27.00)	973 (24.65)	1000 (25.16)	1068 (27.43)	1238 (30.71)	

FI 按四分位数分组, Q1 (≤ 0.15)、Q2 (0.16~0.18)、Q3 (0.19~0.22)、Q4 (≥ 0.23)。

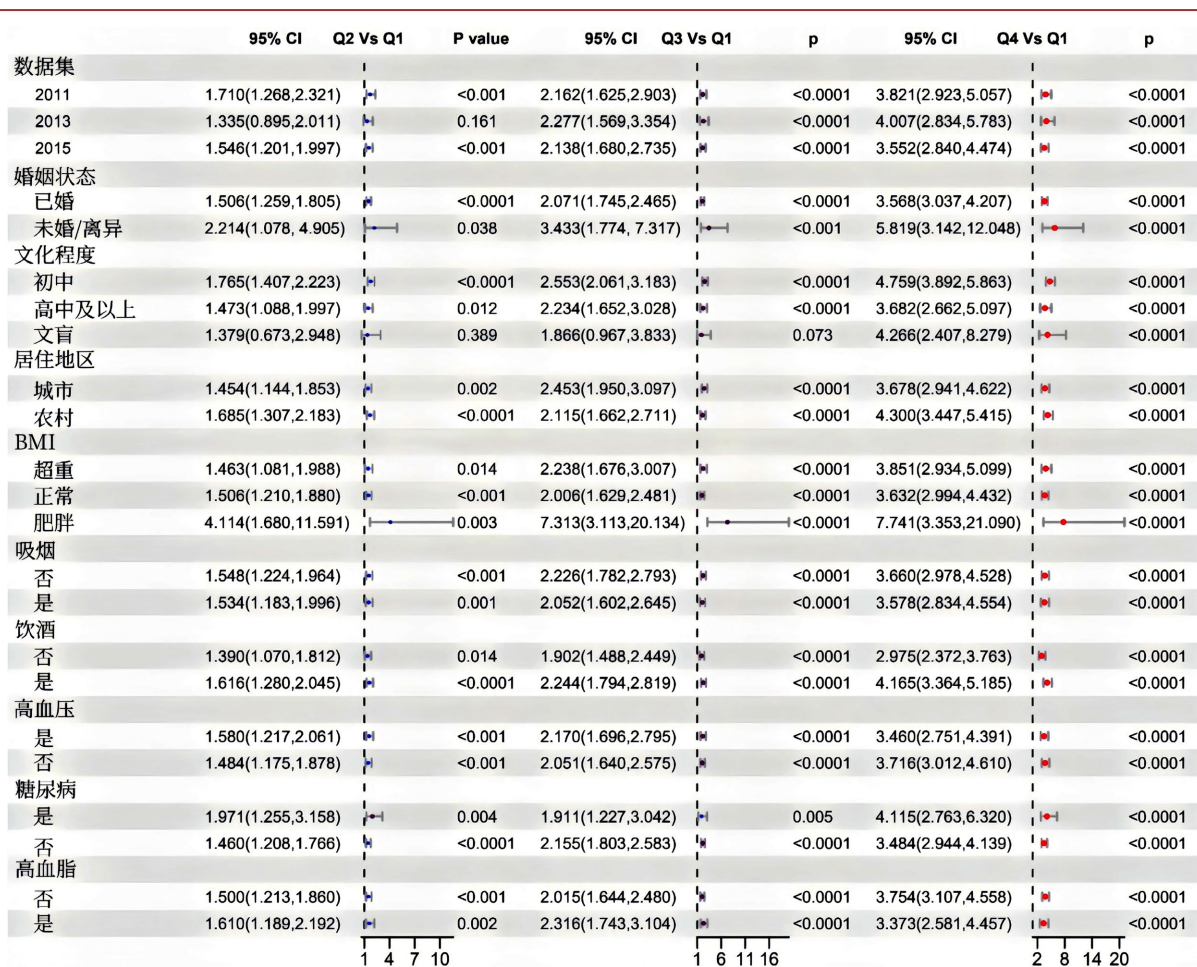


Figure 1. Stratified analysis of the association between FI and LUTS/BPH

图 1. 虚弱指数与 LUTS/BPH 之间关系的分层分析

3.2. FI 与 LUTS/BPH 之间的关系

本研究采用多变量 logistic 回归分析探究 FI 与 LUTS/BPH 之间的关联，研究结果一致显示，FI 与 LUTS/BPH 之间存在显著正相关，即 FI 升高与 LUTS/BPH 的可能性增加相关，且该关联在所有分层模型中均稳定存在，具体如下：Model 1 (未调整协变量) OR = 1.56，95%置信区间(95%CI)为 1.49~1.63，P < 0.0001；Model 2 (调整年龄、居住地、婚姻状况及 BMI) OR = 1.47，95%CI 为 1.40~1.54，P < 0.0001；Model 3 (在 Model 2 基础上调整吸烟、饮酒情况) OR = 1.46，95%CI 为 1.39~1.53，P < 0.0001；Model 4 (在 Model 3 基础上调整高血压、糖尿病、血脂异常) OR = 1.43，95%CI 为 1.36~1.50，P < 0.0001，具体数据详见表 2。

Table 2. Multiple logistic regression analysis between FI and LUTS/BPH

表 2. 虚弱指数与 LUTS/BPH 之间的多元 logistic 回归分析

	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
	95%CI	P	95%CI	P	95%CI	P	95%CI	P
FI	1.56 (1.49, 1.63)	<0.0001	1.47 (1.40, 1.54)	<0.0001	1.46 (1.39, 1.53)	<0.0001	1.43 (1.36, 1.50)	<0.0001
FIQ								
Q1	-		-		-		-	

续表

Q2	1.54 (1.29, 1.83)	<0.0001	1.49 (1.25, 1.78)	<0.0001	1.49 (1.25, 1.78)	<0.0001	1.48 (1.24, 1.76)	<0.0001
Q3	2.14 (1.81, 2.53)	<0.0001	2.05 (1.73, 2.43)	<0.0001	2.04 (1.72, 2.42)	<0.0001	1.99 (1.67, 2.35)	<0.0001
Q4	3.7 (3.16, 4.32)	<0.0001	3.29 (2.80, 3.88)	<0.0001	3.24 (2.75, 3.81)	<0.0001	3.08 (2.61, 3.63)	<0.0001

Model 1, 未调整变量; Model 2, 根据年龄, 居住地, 婚姻状态, 体重指数进行调整; Model 3, 根据年龄, 居住地, 婚姻状态, 体重指数, 吸烟, 饮酒进行调整; Model 4, 根据年龄, 居住地, 婚姻状态, 体重指数, 吸烟, 饮酒, 高血压, 糖尿病, 高血脂进行调整; FIQ, FI 按四分位数组, Q1 (≤ 0.15)、Q2 (0.16~0.18)、Q3 (0.19~0.22)、Q4 (≥ 0.23), 下同。

3.3. FI 四分位数与 LUTS/BPH 之间的关系

将 FI 根据研究样本分布分为四个四分位组后, 分析各组与 LUTS/BPH 的关联发现, 与第一四分位组 (Q1, $FI \leq 0.15$) 相比, 其余四分位组个体患 LUTS/BPH 的风险均显著升高, 且呈现明显的剂量 - 反应关系。其中, 第二四分位组 (Q2, $FI 0.16 \sim 0.18$) 调整后 $OR = 1.48$, 95%CI 为 1.24~1.76, $P < 0.0001$; 第三四分位组 (Q3, $FI 0.19 \sim 0.22$) 调整后 $OR = 1.99$, 95%CI 为 1.67~2.35, $P < 0.0001$; 第四四分位组 (Q4, $FI \geq 0.23$) 调整后 $OR = 3.08$, 95%CI 为 2.61~3.63, $P < 0.0001$, 具体数据详见表 2。

3.4. 线性回归分析

为进一步明确 FI 与 LUTS/BPH 的关联趋势, 本研究进行线性回归分析, 结果显示随着虚弱程度的加重, 个体患 LUTS/BPH 的可能性呈显著上升趋势, 二者存在明确的正相关关系, 具体趋势如图 2 所示。

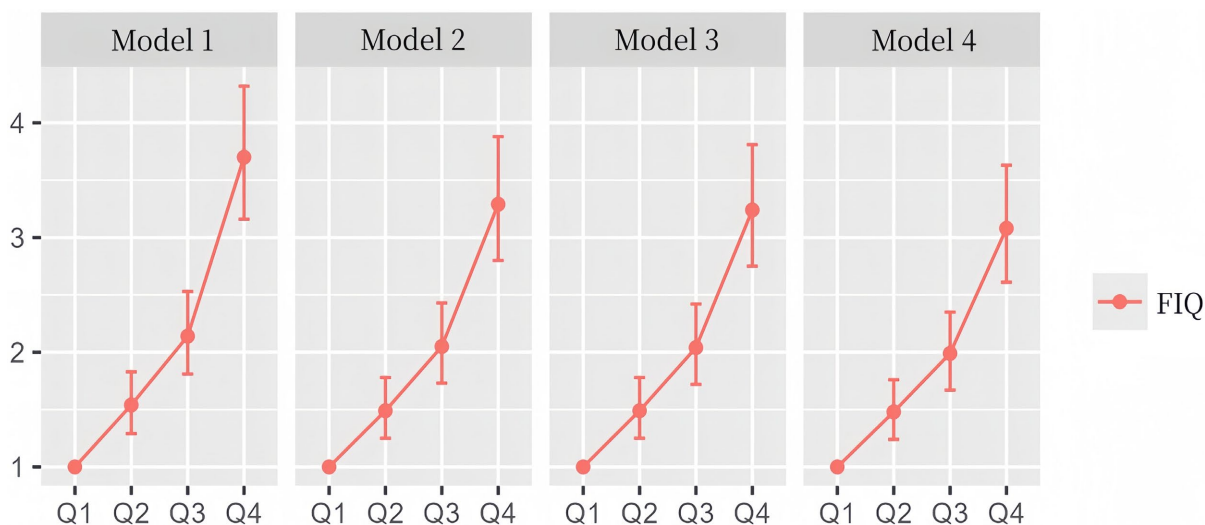


Figure 2. Linear regression analysis of FI-LUTS/BPH

图 2. FI-LUTS/BPH 线性回归分析

3.5. 限制性立方样条(RCS)分析

为进一步验证虚弱状态与 LUTS/BPH 之间的关联稳定性, 本研究在数据集上进行限制性立方样条 (RCS) 分析, 结果如图 3 所示。分析结果证实, 在所有回归模型中, 随着虚弱程度的持续增加, 个体患 LUTS/BPH 的可能性显著升高, 进一步佐证了 FI 与 LUTS/BPH 之间的显著正相关关系。

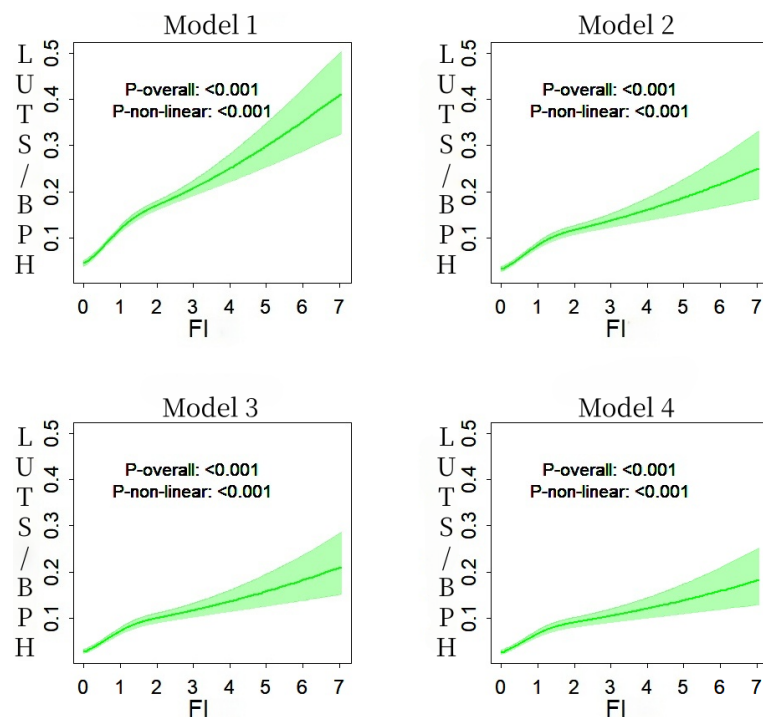


Figure 3. Restricted cubic spline analysis of FI-LUTS/BPH
图 3. FI-LUTS/BPH 限制性立方样条分析

4. 讨论

本研究系统阐明了虚弱指数(FI)与下尿路症状/良性前列腺增生(LUTS/BPH)发生的内在关联及临床意义, 研究结果证实, FI 与 LUTS/BPH 的发生呈显著正相关, FI 是 LUTS/BPH 发生的独立危险因素。

MTOPS 试验的长期随访数据显示, 虚弱组患者良性前列腺增生(BPH)症状的进展率为健壮组的 1.82 倍, 虚弱前期患者的症状进展率也达健壮组的 1.36 倍。同时, 虚弱状态可显著增加 BPH 患者药物治疗期间严重不良反应的发生风险(升高 2~3 倍), 并大幅提高围手术期并发症、术后感染及恢复不良等不良事件的发生概率[10]。与上述研究不同, 本研究采用缺陷累积型 FI, 覆盖躯体功能、日常生活能力、慢性疾病、心理与主观健康多维指标, 结果显示 FI 每升高 1 单位, LUTS/BPH 风险增加 43%(OR = 1.43), 且呈显著剂量 - 反应关系: 与 Q1 相比, Q2、Q3、Q4 组 OR 依次升至 1.48、1.99、3.08, 这一梯度关联在既往国际研究中未被充分量化。同时, 本研究为中国人群众体提供了本土化证据, 弥补了既往研究多聚焦欧美人群、虚弱评估工具与 LUTS 定义不统一的缺口。

本研究结果表明, 中老年男性的虚弱状态会降低其生活质量, 进而影响 LUTS/BPH 的发生。随着中国人口老龄化进程的加快, 将有更多人群受到虚弱状态的影响, 因此早期对虚弱状态进行干预, 对改善中老年男性生活质量具有重要意义。

FI 与 LUTS/BPH 的关联可能源于多通路病理生理机制的共同交互作用: 虚弱状态下机体处于以白介素-6 (IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)等细胞因子升高为特征的低度慢性全身炎症状态, 炎症信号可直接刺激前列腺间质与上皮细胞异常增殖, 驱动前列腺增生病理进程[11]。虚弱常伴随内分泌紊乱, 包括睾酮水平下降、雌激素相对升高及胰岛素抵抗, 这些因素共同打破前列腺细胞增殖与凋亡的平衡, 促进前列腺组织增生[12]。自主神经功能失调导致交感神经张力增高, 加重膀胱颈及前列腺平滑肌痉挛, 进一步恶化下尿路梗阻症状。虚弱状态下机体多系统生理功能衰退, 组织修复与再生能力显著下降, 加剧前列腺

组织的病理性重塑[13]。

本研究明确了将FI评估纳入LUTS/BPH常规诊疗体系的重要价值。在中老年男性BPH常规筛查中,同步纳入FI评估,可有效识别疾病进展快、预后差的高危人群,为个体化诊断与治疗方案的制定提供可靠依据。针对虚弱状态的LUTS/BPH患者,临床治疗应优先选择耐受性良好的药物(如 α 受体阻滞剂),严格评估手术治疗的获益与风险;同时实施双向干预策略,通过营养支持、抗阻运动及慢性疾病规范化管理,改善患者虚弱状态,延缓BPH进展;以及通过有效控制LUTS,减少虚弱状态的进一步恶化,最终改善患者生活质量与长期预后。

综上所述,FI是LUTS/BPH发生的重要预测指标,虚弱评估对LUTS/BPH的精准预防与个体化管理具有关键临床意义。未来需通过大样本前瞻性队列研究进一步明确FI在BPH风险分层中的最佳临界值,并探索更具针对性的干预措施,打破虚弱与LUTS/BPH之间的病理恶性循环,为改善中老年LUTS/BPH患者的临床结局提供更坚实的理论与实践依据。

基金项目

重庆市长寿区科技计划项目(CSKJ2025015)。

参考文献

- [1] GBD 2019 Benign Prostatic Hyperplasia Collaborators (2022) The Global, Regional, and National Burden of Benign Prostatic Hyperplasia in 204 Countries and Territories from 2000 to 2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Healthy Longevity*, **3**, e754-e776.
- [2] Suskind, A.M. (2017) Frailty and Lower Urinary Tract Symptoms. *Current Urology Reports*, **18**, Article No. 67. <https://doi.org/10.1007/s11934-017-0720-9>
- [3] Launer, B.M., McVary, K.T., Ricke, W.A. and Lloyd, G.L. (2021) The Rising Worldwide Impact of Benign Prostatic Hyperplasia. *BJU International*, **127**, 722-728. <https://doi.org/10.1111/bju.15286>
- [4] Cesari, M., Calvani, R. and Marzetti, E. (2017) Frailty in Older Persons. *Clinics in Geriatric Medicine*, **33**, 293-303. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.02.002>
- [5] Searle, S.D., Mitnitski, A., Gahbauer, E.A., Gill, T.M. and Rockwood, K. (2008) A Standard Procedure for Creating a Frailty Index. *BMC Geriatrics*, **8**, Article No. 24. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-8-24>
- [6] Zhao, Y., Strauss, J., Chen, X., et al. (2020) China Health and Retirement Longitudinal Study Wave 4 User's Guide. National School of Development Peking University.
- [7] von Elm, E., Altman, D.G., Egger, M., Pocock, S.J., Gøtzsche, P.C. and Vandenbroucke, J.P. (2007) The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *Annals of Internal Medicine*, **147**, 573-577. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-8-200710160-00010>
- [8] Ferrucci, L., Guralnik, J.M., Studenski, S., Fried, L.P., Cutler, G.B. and Walston, J.D. (2004) Designing Randomized, Controlled Trials Aimed at Preventing or Delaying Functional Decline and Disability in Frail, Older Persons: A Consensus Report. *Journal of the American Geriatrics Society*, **52**, 625-634. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52174.x>
- [9] World Health Organization (2025) Obesity and Overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [10] Kozminski, M.A., Wei, J.T., Nelson, J. and Kent, D.M. (2015) Baseline Characteristics Predict Risk of Progression and Response to Combined Medical Therapy for Benign Prostatic Hyperplasia (BPH). *BJU International*, **115**, 308-318. <https://doi.org/10.1111/bju.12802>
- [11] Bauer, S.R., McCulloch, C.E., Cawthon, P.M., Ensrud, K.E., Suskind, A.M., Newman, J.C., et al. (2023) Longitudinal Associations between Concurrent Changes in Phenotypic Frailty and Lower Urinary Tract Symptoms among Older Men. *The Journal of Frailty & Aging*, **12**, 117-125. <https://doi.org/10.14283/jfa.2022.33>
- [12] Liu, S., Cao, H., Wang, L., Li, S., Liang, Y., Feng, Y., et al. (2025) Sarcopenia and Lower Urinary Tract Diseases: Links, Mechanisms, and Clinical Implications. *Frontiers in Nutrition*, **12**, Article 1704456. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1704456>
- [13] Bellos, T.C., Tzelves, L.I., Manolitsis, I.S., Katsimperi, S.N., Berdempes, M.V., Skolarikos, A., et al. (2022) Frailty and Benign Prostatic Hyperplasia: The Thrilling Underlying Impact. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*, **94**, 345-349. <https://doi.org/10.4081/aiua.2022.3.345>