

牙齿数量与听力困难对老年人轻度认知功能障碍的影响研究

李卉¹, 张寒雪¹, 杨淑显¹, 范雷¹, 高焱¹, 李建彬², 黄艳³, 康楷¹, 刁琳琪¹

1. 河南省疾病预防控制中心慢性非传染性疾病防治研究所, 河南 郑州 450016;

2. 郑州市疾病预防控制中心; 3. 洛阳市疾病预防控制中心

摘要:目的 分析河南省≥60 岁社区老年人牙齿数量、听力困难与轻度认知功能障碍(Mild Cognitive Impairment, MCI)的独立及共同影响。方法 数据来源于 2023 年河南省健康老龄化水平调查, 采用多阶段分层概率成比例的抽样方法在全省 17 个省辖市抽取 9 180 名≥60 岁常住老年人, 通过问卷调查、体格检查及生化检测获取健康相关信息。采用基于权重的多因素 logistic 回归模型, 分别分析牙齿数量、听力困难对 MCI 的独立作用; 通过相乘交互项及相对超额危险度(RERI)、归因百分比(API)、协同指数(SI)评估二者的相乘与相加交互作用。结果 9 147 名老年人中, MCI 的比例占 24.6%。与 0 颗牙齿的老年人相比, 10~19 颗、20~27 颗、≥28 颗牙齿的老年人患 MCI 的可能性随之降低($OR = 0.76, 95\% CI: 0.60 \sim 0.95, P = 0.015$; $OR = 0.71, 95\% CI: 0.58 \sim 0.88, P = 0.001$; $OR = 0.66, 95\% CI: 0.53 \sim 0.83, P < 0.001$)。与无听力困难的老年人相比, 有听力困难的老年人患 MCI 的可能性更高, 这种关联在双侧听力困难者中更为明显(单侧: $OR = 1.41, 95\% CI: 1.15 \sim 1.75, P = 0.001$; 双侧: $OR = 1.78, 95\% CI: 1.50 \sim 2.11, P < 0.001$)。交互作用结果显示, 牙齿数量与听力困难对 MCI 无相乘交互作用($OR = 0.83, 95\% CI: 0.62 \sim 1.11, P = 0.203$), 也无相加交互作用: 相对超额危险度(relative excess risk of interaction, RERI)、归因百分比(attributable proportion of interaction, API)、协同指数(synergy index, SI)分别为 $-0.17 (95\% CI: -0.56 \sim 0.21)$ 、 $-0.09 (95\% CI: -0.29 \sim 0.10)$ 、 $0.83 (95\% CI: 0.60 \sim 1.26)$ 。结论 保持较多牙齿和无听力困难有助于改善认知功能。建议在公共卫生实践中对老年人开展常规口腔与听力筛查及并行干预, 加强健康教育, 鼓励定期检查, 并将早期筛查纳入基本公共卫生服务, 以延缓认知衰退。

关键词: 老年人; 牙齿数量; 听力困难; 轻度认知功能障碍; 交互作用

中图分类号: R787; R749.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2026)16-2962-08

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202510241

Effects of the number of teeth and hearing difficulty on mild cognitive impairment among the elderly people

LI Hui*, ZHANG Han-xue, YANG Shu-xian, FAN Lei, GAO Yan, LI Jian-bin,

HUANG Yan, KANG Kai, DIAO Lin-qi

* Institute for Chronic Non-communicable Disease Prevention and Control, Henan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Zhengzhou, Henan 450016, China

Abstract: **Objective** To investigate the association of teeth number and hearing difficulty with mild cognitive impairment (MCI) among community-dwelling older adults (≥60 years) in Henan Province, and to analyze their independent and joint effects on MCI. **Methods** Data were obtained from the 2023 Henan Healthy Aging Survey, which used a multistage stratified probability-proportional-to-size (PPS) sampling method to recruit 9 180 residents aged ≥60 years across 17 cities in Henan Province. Information was collected via questionnaires, physical examinations, and biochemical tests. Weighted multivariate logistic regression models were used to analyze the independent effects of tooth number and hearing difficulty on MCI. Multiplicative and additive interactions between the two factors were assessed using the multiplicative interaction term, along with relative excess risk of interaction (RERI), attributable proportion of interaction (API), and synergy index (SI). **Results** Among 9 147 older adults, totally 24.6% was with MCI. The results revealed a significant association between the number of teeth and MCI. Compared to older adults with <10 teeth, those with more teeth had successively lower odds of MCI: 10-19 teeth ($OR = 0.76, 95\% CI: 0.60 \sim 0.95, P = 0.015$), 20-27 teeth ($OR = 0.71, 95\% CI: 0.58 \sim 0.88, P =$

基金项目: 河南省科技攻关项目(252102311008); 河南省疾病预防控制中心科技攻关专项计划(HNCDCZD20250102; HNCDCYC202547)

作者简介: 李卉(1993—), 女, 硕士, 主管医师, 研究方向: 老年人慢性流行病学

通信作者: 刁琳琪, E-mail: hncdc_elderhealth@163.com

0.001), and ≥ 28 teeth ($OR = 0.66$, 95% CI : 0.53 – 0.83, $P < 0.001$). Hearing difficulty was also significantly associated with MCI. Compared to older adults without hearing difficulties, those with hearing difficulties have a higher likelihood of developing MCI, with this association being more pronounced in individuals with bilateral hearing difficulties (unilateral: $OR = 1.41$, 95% CI : 1.15 – 1.75, $P = 0.001$; bilateral: $OR = 1.78$, 95% CI : 1.50 – 2.11, $P < 0.001$). The interaction results showed that there was no multiplicative interaction between the number of teeth and hearing difficulty on MCI ($OR = 0.83$, 95% CI : 0.62 – 1.11, $P = 0.203$), nor an additive interaction (RERI, API, and SI of the interaction were -0.17 (95% CI : $-0.56 - 0.21$), -0.09 (95% CI : $-0.29 - 0.10$), 0.83 (95% CI : 0.60 – 1.26), respectively). **Conclusion** Maintaining more teeth and no hearing difficulty contributed to improve cognitive function. It is recommended to conduct simultaneous screening for oral and hearing health, enhance health education and encourage regular check among the elderly population, and the inclusion of early screening in basic public health services is recommended for decelerating the progression of cognitive decline.

Keywords: Elderly; Teeth number; Hearing difficulty; Mild Cognitive impairment; Interaction

随着全球人口老龄化加速,认知障碍带来的疾病负担日益严峻。痴呆已成为本世纪最重大的公共卫生挑战之一^[1]。预计 2050 年,全球 ≥ 60 岁人口达 21 亿,同期痴呆患者人数或将增长逾两倍,超过 1.4 亿人^[2]。中国作为老年人口最多的国家^[3],阿尔茨海默病(痴呆最主要的类型)的患病率与死亡率迅速攀升,高居死因前列,给社会照护体系造成巨大压力^[4-6]。

轻度认知功能障碍(Mild Cognitive Impairment, MCI)是正常衰老与痴呆之间的临床过渡状态,是痴呆的高危因素^[7]。研究表明,15% 的 MCI 患者会在两年内进展为痴呆^[8]。鉴于痴呆目前难以治愈,在 MCI 阶段识别可干预危险因素并延缓其进展,已成为关键的防控策略。国内外研究发现,口腔健康(如牙齿缺失)与听力损失与认知功能下降显著关联^[9-14],但二者对 MCI 的联合效应尚不明确。因此,本研究基于 2023 年河南省健康老龄化水平调查数据,分析 ≥ 60 岁老年人牙齿数量与听力困难对 MCI 的独立及交互作用,为制定多感官整合的早期干预策略提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 本研究采用多阶段分层概率成比例(Probability – proportional – to – size, PPS)的抽样方法在全省 17 个省辖市抽取调查对象。第一阶段:根据城镇化率分别抽取城镇化率高的 3 个区和 3 个县、城镇化率低的 6 个区和 5 个县,共 17 个县区;第二阶段:每个抽中的县(区)采用与人口规模成比例(PPS)的整群抽样方法随机抽取 3 个乡镇/街道;第三阶段:每个乡镇/街道采用与人口规模成比例(PPS)的整群抽样方法随机抽取 2 个行政村/社区;第四阶段:每个抽中的行政村/社区采用简单随机抽样方法抽取 ≥ 60 岁常住居民作为调查对象。本研究方案通过河南省疾病预防控制中心伦理委员会审查(2023 – KY – 006 – 02),所有调查对象均签署知情同意书。

1.2 样本量 样本量计算公式如下:

$$N = deff \frac{\mu_a^2 p(1 - p)}{d^2}$$

公式中, $a = 0.05$, $u = 1.96$;参考国内研究,健康老龄化水平 p 取 15.6%^[15]; d 为绝对容许误差,相对容许误差 $r = 20\%$, $d = 20\% \times 15.6\%$,设计效率 $deff = 4$,计算出每一层样本量为 2 079 人。根据河南省城镇化率水平分为 4 层,并考虑不超过 10% 的调查失访率,共需总样本量为 9 148 人。为便于分配,每个调查县/区抽取 540 人,总样本量为 9 180 人。

1.3 变量定义

1.3.1 MCI 定义 采用中文版简易精神状态检查(Mini – mental State Examination, MMSE)量表评估 MCI,该量表包括 30 道题目,涉及 5 个维度(定向力、即时回忆、注意力和计算力、延缓回忆、语言、理解和自我协调能力)^[16],得分从 0 到 30,表示认知功能越来越强。考虑到量表得分与文化程度高度相关,因此文盲且得分 ≤ 17 分、小学且得分 ≤ 20 分、初中及以上且得分 ≤ 24 分被定义为 MCI^[7]。

1.3.2 牙齿数量、听力困难分组 根据自报牙齿数量(不包括假牙)划分为五组: ≥ 28 颗、20 ~ 27 颗、10 ~ 19 颗、1 ~ 9 颗、0 颗^[17]。根据自报是否有听力困难以及哪只耳朵有听力困难,分为无听力困难、一耳存在听力困难、两耳均存在听力困难。

1.3.3 协变量 ①民族:汉族、其他民族。②教育程度:文盲、小学、初中及以上。③经济水平:根据家庭年收入划分为低($< 5\,000$ 元/年)、中($5\,000 \sim 50\,000$ 元/年)、高($> 50\,000$ 元/年)。④婚姻状况:已婚、其他婚姻状态(未婚/同居/丧偶/离婚/分居)。⑤体质指数(Body Mass Index, BMI) = 体重(Kg)/身高(m)²。⑥现在吸烟:每天都吸、不是每天都吸。⑦饮酒:过去 12 月内喝过酒。⑧身体活动:根据调查对象一周内参加的身体活动(高等、中等强度)及闲暇时娱乐活动的频率及持续时间,计算身体活动总时间, $<$

150 分钟/周定义为身体活动不足^[18]。⑨睡眠不足:每天睡觉时间 <6 小时^[19]。⑩添加糖摄入量:根据食物频率法问卷(Food Frequency Questionnaire, FFQ)获取调查对象过去一年里添加糖(白糖、红糖、糖果、巧克力等)的摄入频率及平均每次食用量,计算平均每天的摄入量。⑪高血压:收缩压≥140 mmHg 和/或舒张压≥90 mmHg 者,或已被乡镇(社区)及以上级别医院确诊为高血压且近 2 周服药者^[20]。⑫糖尿病:空腹血糖≥7.0 mmol/L 或餐后两小时血糖≥11.1 mmol/L 者,或已被乡镇(社区)及以上级别医院诊断患有糖尿病者^[21]。⑬冠心病:自报曾被县(区)级或以上级别医疗机构医生诊断为心绞痛或心肌梗死或房颤或做过心脏搭桥/支架手术。⑭抑郁:根据 GDS-15 量表,得分≥8 分^[22]。

1.4 调查方法 所有调查对象接受问卷调查、体格检查和实验室检测。

(1)问卷调查:均由经过统一培训的调查员采用集中或入户的方式进行面对面调查。问卷内容包括社会人口学信息、主要慢性病患病情况、生活方式及行为、饮食、抑郁状况、认知和躯体功能等。

(2)体格检查:包括身高、体重、腰围和血压。身高测量采用长度 2.0 m,精确度 0.1 cm 的 TZG 型身高坐高计;体重及体成分采用智能体脂秤(华为 3 Pro)测量;腰围(Waist circumference, WC)采用长度 1.5 m、宽度 1.5 cm、精确度为 0.1 cm 的火炬形腰围尺测量。血压测量采用欧姆龙血压计(HBP-1300/1320),测量调查者右侧手臂收缩压和舒张压,连续测量两次,间隔 2 分钟,取平均值。

(3)实验室检测:包括血常规、空腹血糖及餐后两小时血糖、血脂四项(TG/TC/HDL-C/LDL-C)。所有结果均经过有资质的第三方检测公司出具。

1.5 统计学分析 采用 SAS 9.4 软件进行数据清理和分析,采用 R 4.3.3 软件绘制森林图。由于调查采用的复杂抽样,因此考虑了权重。定量资料采用 *M*

(*Q1*, *Q3*)表示,定性资料采用构成比(%)表示,组间差异采用方差分析或 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分别分析牙齿数量、听力困难与 MCI 的关系,所有模型均校正年龄、性别、城乡、民族、教育程度、经济水平、婚姻状况、吸烟、饮酒、身体活动不足、睡眠不足、添加糖摄入量、BMI、WC、抑郁、高血压、糖尿病及冠心病。对构建包含全部协变量的模型进行了多重共线性诊断,结果显示所有自变量的方差膨胀因子(VIF)均<5,表明共线性问题不严重。为评估年龄的混杂效应,采用比较模型 1(未校正)、模型 2(校正年龄)中效应估计值的变化进行敏感性分析。

采用相乘交互项和相加交互作用指标评估牙齿数量与听力困难对 MCI 的交互作用。将牙齿数量(按中位数二分类)与听力困难(是/否)作为哑变量纳入模型,采用相乘交互项评估相乘交互作用,校正的混杂因素同前。使用 Bootstrap 抽样方法计相对超额危险度(*RERI*)、归因百分比(*API*)、协同指数(*SI*)评估相加交互作用。公式计算: $RERI = OR_{11} - OR_{10} - OR_{01} + 1$; $API = RERI / OR_{11}$; $SI = (OR_{11} - 1) / (OR_{01} - 1)$,其中,*OR*₁₁为两种危险因素同时存在时的比值比,*OR*₁₀、*OR*₀₁分别为其中一个危险因素单独存在时的比值比,当 *RERI* 及 *API* 的 95% *CI* 不包含 0 且 *SI* 的 95% *CI* 不包含 1 时,表明两因素之间存在相加交互效应。双侧检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结 果

2.1 不同特征老年人 MMSE 得分比较 共 9 147 名有效调查对象纳入分析,年龄中位数为 69.4 岁,男性占 47.5%。MCI 筛查比例为 24.6%,MMSE 得分>75%分位数的共有 2 440 人(26.7%)。MMSE 得分在不同性别、年龄、城乡、教育程度、经济水平、婚姻状况、高血压、糖尿病、抑郁、WC、牙齿数量及听力困难等特征方面的差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05)。见表 1。

表1 不同特征老年人 MMSE 得分比较 [n(%)]
Table 1 The distribution of the score of MMSE scale in different characteristics

变量	总人群	MMSE 得分			<i>P</i> 值
		<25% 分位数	25%~75% 分位数	>75% 分位数	
合计	9 147(100.0)	1 936(21.2)	4 771(52.2)	2 440(26.7)	
性别					<0.001
男	4 343(47.5)	600(31.0)	2 273(47.6)	1 470(60.2)	
女	4 804(52.5)	1 336(69.0)	2 498(52.4)	970(39.8)	
年龄(岁)	69.4(65.6,74.4)	72.2(1.0,79.4)	69.3(2.0,74.0)	67.8(3.0,72.1)	<0.001
城乡					<0.001
城市	2 022(22.1)	311(16.1)	956(20.0)	755(30.9)	
农村	7 125(77.9)	1 625(83.9)	3 815(80.0)	1 685(69.1)	
民族					0.110

(续表)

变量	总人群	MMSE 得分			P 值
		<25% 分位数	25% ~ 75% 分位数	>75% 分位数	
汉族	9 013(98.5)	1 915(98.9)	4 703(98.6)	2 395(98.2)	<0.001
其他民族	134(1.5)	21(1.1)	68(1.4)	45(1.8)	
教育程度					
文盲	2 547(27.8)	1 274(65.8)	1 182(24.8)	91(3.7)	
小学	2 937(32.1)	538(27.8)	1 790(37.5)	609(25.0)	
初中及以上	3 663(40.0)	124(6.4)	1 799(37.7)	1 740(71.3)	<0.001
经济水平					
低	1 573(17.2)	474(24.5)	855(17.9)	244(10.0)	
中	3 481(38.1)	558(28.8)	1 876(39.3)	1 047(42.9)	
高	1 346(14.7)	73(3.8)	621(13.0)	652(26.7)	
婚姻状况					<0.001
已婚	7 338(80.2)	1 383(71.4)	3 857(80.8)	2 098(86.0)	
其他(未婚/同居/丧偶/离婚/分居)	1 809(19.8)	553(28.6)	914(19.2)	342(14.0)	
高血压					<0.001
是	7 000(76.6)	1 553(80.3)	3 671(77.0)	1 776(72.8)	
否	2 139(23.4)	382(19.7)	1 094(23.0)	663(27.2)	
糖尿病					0.005
是	3 296(38.8)	743(41.7)	1 659(37.4)	894(39.5)	
否	5 188(61.2)	1 040(58.3)	2 781(62.6)	1 367(60.5)	
冠心病					0.313
是	1 314(14.4)	261(13.5)	709(14.9)	344(14.1)	
否	7 833(85.6)	1 675(86.5)	4 062(85.1)	2 096(85.9)	
抑郁					<0.001
是	1 872(20.5)	499(25.8)	1 070(22.4)	303(12.4)	
否	7 275(79.5)	1 437(74.2)	3 701(77.6)	2 137(87.6)	
BMI(Kg/m ²)	25.2(22.9,27.6)	24.9(1.0,27.4)	25.3(2.0,27.6)	25.5(3.0,27.7)	0.287
WC(cm)	88.1(81.4,94.6)	87.1(1.0,94.3)	88.1(2.0,94.4)	88.8(3.0,95.3)	0.002
FPG(mmol/L)	5.8(5.4,6.8)	5.9(1.0,6.8)	5.8(2.0,6.8)	5.8(3.0,6.9)	0.090
牙齿数(颗)					<0.001
0	1 189(13.0)	400(20.7)	614(12.9)	175(7.2)	
1~9	1 494(16.4)	455(23.6)	767(16.1)	272(11.2)	
10~19	1 416(15.5)	327(16.9)	773(16.2)	316(13.0)	
20~27	2 909(31.9)	466(24.1)	1 518(31.9)	925(38.1)	
≥28	2 107(23.1)	283(14.7)	1 085(22.8)	739(30.4)	
听力困难					<0.001
无	6 988(76.4)	1 275(65.9)	3 681(77.2)	2 032(83.3)	
有(一耳)	764(8.4)	179(9.2)	402(8.4)	183(7.5)	
有(两耳)	1 395(15.3)	482(24.9)	688(14.4)	225(9.2)	
MCI					<0.001
是	2 253(24.6)	1 511(78.0)	742(15.6)	0(0.0)	
否	6 894(75.4)	425(22.0)	4 029(84.4)	2 440(100.0)	

注:BMI:体质指数(Body Mass Index,BMI);WC:腰围(Waist circumference,WC);FPG:空腹血糖(fasting plasma glucose,FPG);MCI:轻度认知功能障碍(Mild cognitive impairment)。

2.2 牙齿数量、听力困难与 MCI 的关系 与 0 颗牙齿的老年人相比,10~19 颗、20~27 颗、≥28 颗牙齿的老年人患 MCI 的可能性随之降低($OR=0.76,95\%CI\ 0.60\sim0.95,P=0.015$; $OR=0.71,95\%CI\ 0.58\sim0.88,P=0.001$; $OR=0.66,95\%CI\ 0.53\sim0.83,P<0.001$)。见图 1。

与无听力困难的老年人相比,有听力困难的老年人患 MCI 的可能性更高,这种关联在双侧听力困难者中更为明显(双侧: $OR=1.41,95\%CI\ 1.15\sim1.75,P$

$=0.001$;单侧: $OR=1.78,95\%CI\ 1.50\sim2.11,P<0.001$)。见图 2。

敏感性分析结果显示,未校正年龄时,以 0 颗为参照,模型 1 中 10~19 颗、20~27 颗、≥28 颗的 OR 值($95\%CI$)分别为 0.61(0.50~0.76)、0.48(0.40~0.57)、0.41(0.34~0.50);模型 2 中相应 OR 值分别为 0.69(0.56~0.86)、0.60(0.50~0.73)、0.53(0.43~0.65),提示年龄存在正向混杂作用,听力困难的分析结果呈现类似趋势。见表 2。

表 2 牙齿数量、听力困难与 MCI 关系的敏感性分析

Table 2 Sensitivity analysis of the associations of tooth number and hearing difficulty with MCI

变量	模型 1OR (95% CI)	模型 2OR(95% CI)
牙齿数量(颗)		
0	1.00 (Ref)	1.00 (Ref)
1~9	0.83(0.68~1.02)	0.87(0.71~1.07)
10~19	0.61(0.50~0.76)	0.69(0.56~0.86)
20~27	0.48(0.40~0.57)	0.60(0.50~0.73)
≥28	0.41(0.34~0.50)	0.53(0.43~0.65)
听力困难		
无	1.00(Ref)	1.00(Ref)
有(一耳)	1.49(1.22~1.84)	1.39(1.13~1.70)
有(双耳)	2.25(1.93~2.61)	1.92(1.64~2.24)

注:模型 1 未校正任何变量;模型 2 校正了年龄。

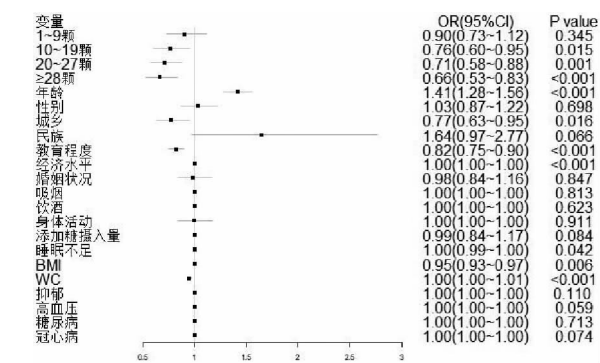


图 1 牙齿数量与 MCI 的关系

Fig. 1 The association of the number of teeth and MCI

2.3 牙齿数量与听力困难对 MCI 的相乘交互作用

校正混杂因素后,未发现牙齿数量和听力困难对 MCI 存在相乘交互作用($OR=0.83,95\%CI\ 0.62\sim1.11,P=0.203$)。见表 3。

2.4 牙齿数量与听力困难对 MCI 的交叉分析

校正混杂因素后,与牙齿数量 ≥ 21 颗且无听力困难的老年人相比,牙齿数量 ≥ 21 颗且有听力困难、牙齿数量 <21 颗且无听力困难、牙齿数量 <21 颗且有听力困难的老年人发生 MCI 的风险分别增加了 37% ($OR=1.37,95\%CI\ 1.12\sim1.68,P=0.002$)、65% ($OR=1.65,95\%CI\ 1.23\sim2.20,P=0.001$) 和 85% ($OR=1.85,95\%CI\ 1.12\sim1.68,P<0.001$)。见表 4。

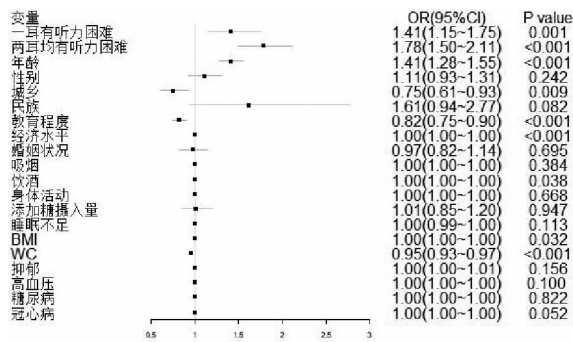


图 2 听力困难与 MCI 的关系

Fig. 2 The association of hearing difficulty and MCI

表 3 牙齿数量与听力困难对 MCI 的相乘交互作用

Table 3 The multiplicative interaction between the number of teeth and hearing difficulty on MCI

参数	β 值	SE	Wald χ^2 值	OR 值(95% CI)	P 值
听力困难	0.603	0.116	5.21	1.83(1.46~2.29)	<0.001
牙齿数量<21 颗	0.264	0.081	3.27	1.30(1.11~1.52)	0.001
听力困难 $\times$ 牙齿数量<21 颗	-0.187	0.146	-1.27	0.83(0.62~1.11)	0.203
年龄	0.317	0.050	6.32	1.37(1.24~1.51)	<0.001
性别	0.097	0.086	1.13	1.10(0.93~1.30)	0.261
城乡	-0.255	0.108	-2.36	0.78(0.63~0.96)	0.018
民族	0.461	0.273	1.69	1.59(0.93~2.71)	0.091
教育程度	-0.186	0.046	-4.04	0.83(0.76~0.91)	<0.001
经济水平	<0.001	<0.001	6.39	1.00(1.00~1.00)	<0.001
婚姻状况	-0.020	0.083	-0.24	0.98(0.83~1.15)	0.814
吸烟	-0.053	0.010	-5.29	0.95(0.93~0.97)	<0.001
饮酒	0.003	0.002	1.51	1.00(1.00~1.01)	0.130
身体活动	0.001	0.001	0.67	1.00(1.00~1.00)	0.505
睡眠不足	-0.002	0.001	-2.02	1.00(1.00~1.00)	0.044
添加糖摄入量	0.000	0.001	0.46	1.00(1.00~1.00)	0.645
BMI	-0.003	0.088	-0.04	1.00(0.84~1.18)	0.972
WC	-0.005	0.003	-1.71	1.00(0.99~1.00)	0.087
抑郁	0.002	0.001	2.12	1.00(1.00~1.00)	0.034
高血压	0.001	0.001	1.71	1.00(1.00~1.00)	0.087
糖尿病	<0.001	0.001	0.16	1.00(1.00~1.00)	0.869
冠心病	-0.002	0.001	-1.98	1.00(1.00~1.00)	0.048

表 4 牙齿数量与听力困难对 MCI 的交叉分析

Table 4 Cross tabulation of MCI by the number of teeth and hearing difficulty

变量	OR 值 95% CI	P 值
牙齿数量≥21 颗且无听力困难	1.00	
牙齿数量≥21 颗且有听力困难	1.37 (1.12 ~ 1.68)	0.002
牙齿数量<21 颗且无听力困难	1.65 (1.23 ~ 2.20)	0.001
牙齿数量<21 颗且有听力困难	1.85 (1.45 ~ 2.37)	<0.001
年龄	1.47 (1.30 ~ 1.66)	<0.001
性别	1.07 (0.86 ~ 1.32)	0.545
城乡	0.82 (0.63 ~ 1.07)	0.143
民族	1.26 (0.69 ~ 2.31)	0.454
教育程度	0.88 (0.78 ~ 0.98)	0.020
经济水平	1.00 (1.00 ~ 1.00)	<0.001
婚姻状况	1.01 (0.82 ~ 1.24)	0.921
吸烟	0.94 (0.92 ~ 0.96)	<0.001
饮酒	1.00 (1.00 ~ 1.01)	0.168
身体活动	1.00 (1.00 ~ 1.00)	0.695
睡眠不足	1.00 (1.00 ~ 1.00)	0.053
添加糖摄入量	1.00 (1.00 ~ 1.00)	0.714
BMI	0.97 (0.78 ~ 1.21)	0.797
WC	1.00 (0.99 ~ 1.00)	0.284
抑郁	1.00 (1.00 ~ 1.00)	0.139
高血压	1.00 (1.00 ~ 1.00)	0.130
糖尿病	1.00 (1.00 ~ 1.00)	0.621
冠心病	1.00 (1.00 ~ 1.00)	0.384

2.5 牙齿数量与听力困难对 MCI 的相加交互作用

校正混杂因素后,牙齿数量与听力困难对 MCI 之间不存在相加交互作用, *RERI*、*API*、*SI* 分别为 - 0.17 (95% *CI*: - 0.56 ~ 0.21)、- 0.09 (95% *CI*: 0.29 ~ 0.10)、0.83 (95% *CI*: 0.60 ~ 1.26)。见表 5。

表 5 牙齿数量与听力困难对 MCI 的相加交互作用评价指标

Table 5 Evaluation indicators of the additive interaction between the number of teeth and hearing difficulty on MCI

评价指标	OR (95% CI)
<i>RERI</i> (95% <i>CI</i>)	- 0.17 (- 0.56 ~ 0.21)
<i>API</i> (95% <i>CI</i>)	- 0.09 (- 0.29 ~ 0.10)
<i>SI</i> (95% <i>CI</i>)	0.83 (0.60 ~ 1.26)

3 讨 论

本研究基于河南省代表性的横断面调查数据发现, ≥60 岁老年人牙齿缺失与 MCI 流行情况严峻; 牙齿缺失与听力困难均是 MCI 的独立危险因素, 但未发现二者存在交互作用。

本研究发现, MCI 风险随牙齿数量增加逐渐降低, 与多项研究一致^[17,23]。但日本的一项队列研究未发现显著关联^[12], 这可能由于该人群牙齿缺失率较低, 而本研究中牙齿缺失 (<21 颗) 比例高达 68.1%, 使保护效应更易显现。听力困难同样是认知衰退的明确危险因素, 多项研究表明, 成人听力受损或不使

用助听器的听力丧失人群发生老年痴呆的风险增加^[24-25]。这一结论与美国 NHATS 结果一致, 在 70 岁以上的老年人群中, 与听力正常者相比, 中度与重度听力损失者发生失智的风险分别增加了 8% 和 61%^[11], 而本研究发现, 双耳与单耳听力困难者发生 MCI 的风险分别增加了 81% 和 44%, 两项研究存在差异的原因可能与人群差异、测量方式或混杂因素控制有关, 但总体结论与以往研究一致。敏感性分析显示, 校正年龄后牙齿数量与听力困难的效应值虽有所减弱, 但关联仍具有统计学意义, 进一步证实了二者与 MCI 的独立关联。

口腔健康可能通过多种机制影响认知功能, “营养途径”假说强调由于牙齿缺失导致咀嚼功能减退从而引发营养不良影响认知功能^[26-27]; “炎症途径”假说则强调牙齿缺失导致口腔病原体增殖, 产生的炎症因子随血行传播至大脑, 增加大脑中 β-淀粉样蛋白斑块的形成^[28]; “生命历程”理论更加关注生命早期不健康生活方式 (如吸烟、高糖饮食) 对晚年不良口腔状况的累积效应^[29-30]。听力受损增加痴呆风险, 可能由于听力受损者费力理解他人言语时承受的“认知负荷”^[31-32]; 其次, 听力受损会造成社交隔离, 增加抑郁的风险, 而抑郁是痴呆的危险因素^[33]。更有研究直接表明, 听力损失可能与大脑某些主导记忆区域 (如海马体、颞叶) 的加速萎缩有关^[34]。

本研究首次探讨了河南省老年人牙齿数量与听力困难对 MCI 的交互作用。但未发现显著的相乘或相加交互作用。可能原因包括: 牙齿缺失与听力困难可能通过不同机制独立影响认知功能; 二者均已产生显著的独立效应, 可能达到风险“天花板”; 方法学上存在局限, 如自报听力可能存在测量误差, 认知评估未能涵盖特定认知域。尽管如此, 结果仍提示口腔与听力健康是老年人认知功能的两个重要且可干预的独立因素。本研究采用多阶段分层抽样, 样本代表性好, 并控制了多个混杂因素。但存在以下局限: 口腔与听力数据均为自报, 可能存在信息偏倚; 未考虑助听器使用的影响; 横断面设计无法确定因果关系。

综上, 保持较多牙齿和无听力困难有助于改善认知功能。建议在公共卫生实践中对老年人开展常规口腔与听力筛查及并行干预, 加强健康教育, 鼓励定期检查, 并将早期筛查纳入基本公共卫生服务, 以延缓认知功能衰退。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis[J]. Lancet Public Health, 2022, 7(2): e105

- e125.
- [2] World Health Organization. Dementia [EB/OL]. [2026 – 06 – 09]. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.
 - [3] United Nations. World population prospects 2022: data sources [R]. New York: United Nations, 2022.
 - [4] Ren RJ, Qi JL, Lin SH, et al. The China Alzheimer report 2022 [J]. Gen Psychiatr, 2022, 35(1): e100751.
 - [5] Long S, Benoist C, Weidner W. World Alzheimer report 2023: reducing dementia risk: never too early, never too late [R]. London: Alzheimer's Disease International, 2023.
 - [6] Jia LF, Quan MN, Fu Y, et al. Dementia in China: epidemiology, clinical management, and research advances [J]. The Lancet Neurology, 2020, 19(1): 81 – 92.
 - [7] 于恩彦. 中国老年痴呆防治指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
Yu EY. Chinese guideline of the prevention and treatment of elderly dementia [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021. (In Chinese)
 - [8] Ward A, Tardiff S, Dye C, et al. Rate of conversion from prodromal Alzheimer's disease to Alzheimer's dementia: a systematic review of the literature [J]. Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra, 2013, 3(1): 320 – 332.
 - [9] Gao C, Larvin H, Bishop DT, et al. Oral diseases are associated with cognitive function in adults over 60 years old [J]. Oral Diseases, 2024, 30(5): 3480 – 3488.
 - [10] Naorungroj S, Slade GD, Beck JD, et al. Cognitive decline and oral health in middle-aged adults in the ARIC study [J]. Journal of Dental Research, 2013, 92(9): 795 – 801.
 - [11] Huang AR, Jiang KN, Lin FR, et al. Hearing loss and dementia prevalence in older adults in the US [J]. JAMA, 2023, 329(2): 171 – 173.
 - [12] Iwai K, Azuma T, Yonenaga T, et al. Longitudinal association of oral functions and dementia in Japanese older adults [J]. Scientific Reports, 2024, 14(1): 5858.
 - [13] Zhang R, Ou Y, Huang S, et al. Poor oral health and risk of incident dementia: a prospective cohort study of 425, 183 participants [J]. Journal of Alzheimer's Disease, 2023, 93(3): 977 – 990.
 - [14] Cantuaria ML, Pedersen ER, Waldorff FB, et al. Hearing loss, hearing aid use, and risk of dementia in older adults [J]. JAMA Otolaryngology – Head & Neck Surgery, 2024, 150(2): 157 – 164.
 - [15] Yin ZX, Gao X, Zhang XC, et al. Prevalence and correlates of healthy aging among elderly aged 65 years and over – 6 PLADs, China, 2019 [J]. China CDC Weekly, 2021, 3(4): 69 – 73.
 - [16] Katzman R, Zhang MY, Ouang YQ, et al. A Chinese version of the mini-mental state examination: impact of illiteracy in a Shanghai dementia survey [J]. Journal of Clinical Epidemiology, 1988, 41(10): 971 – 978.
 - [17] Abe T, Tominaga K, Saito H, et al. Effect of oral health on functional disability and mortality in older adults in Japan: a cohort study [J]. The Lancet Healthy Longevity, 2024, 5(11): 100636.
 - [18] Wang LM, Xu X, Zhang M, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: results from the sixth China chronic disease and risk factor surveillance [J]. JAMA Internal Medicine, 2023, 183(4): 298 – 310.
 - [19] Sabia S, Fayosse A, Dumurgier J, et al. Association of sleep duration in middle and old age with incidence of dementia [J]. Nature Communications, 2021, 12(1): 2289.
 - [20] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中国医疗保健国际交流促进会高血压分会, 等. 中国高血压防治指南(2024 年修订版) [J]. 中华高血压杂志(中英文), 2024, 32(7): 603 – 700.
Chinese Hypertension Prevention and Treatment Guidelines Revision Committee. Chinesehypertension prevention and treatment guidelines (2024 revised edition) [J]. Chinese Journal of Hypertension (Chinese and English), 2024, 32(7): 613 – 700. (In Chinese)
 - [21] 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.
Chinese Diabetes Society. Guidelines for the prevention and control of type 2 diabetes in China (2017 edition) [J]. Chinese Journal of Diabetes Mellitus, 2018, 10(1): 4 – 67. (In Chinese)
 - [22] 陈玲玲, 曾慧. 简版老年抑郁量表(GDS-15)在老年抑郁评估中的应用现状 [J]. 当代护士(下旬刊), 2017, (36): 13 – 16.
Chen LL, Zeng H. The current application status of the Simplified Geriatric Depression Scale – 15 (GDS – 15) in the assessment of elderly depression [J]. Contemporary Nurses (Next Issue), 2017, (36): 13 – 16. (In Chinese)
 - [23] 杨雅洁. 老年人口腔健康状况与认知功能的相关性研究 [D]. 广州: 南方医科大学, 2023.
Yang YJ. The association between oral health and cognitive function in older adults [D]. Guangzhou: Southern Medical University, 2023. (In Chinese)
 - [24] Liang Z, Li A, Xu YY, et al. Hearing loss and dementia: a meta-analysis of prospective cohort studies [J]. Frontiers in Aging Neuroscience, 2021, 13(9): 695117.
 - [25] Jiang F, Mishra SR, Shrestha N, et al. Association between hearing aid use and all-cause and cause-specific dementia: an analysis of the UK Biobank cohort [J]. Lancet Public Health, 2023, 8(5): e329 – e338.
 - [26] Kossioni AE. The association of poor oral health parameters with malnutrition in older adults: a review considering the potential implications for cognitive impairment [J]. Nutrients, 2018, 10(11): 1709.
 - [27] Shatenstein B, Ferland G, Belleville S, et al. Diet quality and cognition among older adults from the NuAge study [J]. Experimental Gerontology, 2012, 47(5): 353 – 360.
 - [28] Dominy SS, Lynch C, Ermini F, et al. Porphyromonas gingivalis in Alzheimer's disease brains: evidence for disease causation and treatment with small-molecule inhibitors [J]. Sci Adv, 2019, 5(1): eaau3333.
 - [29] Thomson WM, Broadbent JM, Caspi A, et al. Childhood IQ predicts age – 38 oral disease experience and service-use [J]. Community Dentistry and Oral Epidemiology, 2019, 47(3): 252 – 258.
 - [30] Thomson WM, Barak Y. Tooth loss and dementia: a critical examination [J]. Journal of Dental Research, 2021, 100(3): 226 – 231.

[2] 刘瑞,余中华,张霞,等.老年失能全周期综合康复管理模式专家共识[J]. 华西医学,2024,39(6):856–865.
Liu R, Yu ZH, Zhang X, et al. Expert consensus on the management model of full – period comprehensive rehabilitation for the functional disability of older adults[J]. West China Medical Journal, 2024, 39(6): 856 – 865. (In Chinese)

[3] 周恒益,李静,戴丹华,等.社区老年人日常生活活动能力与心理健康的关系及睡眠质量的中介作用[J]. 复旦学报(医学版),2024,51(2):143–150.
Zhou HY, Li J, Dai DH, et al. The relationship between activities of daily living and mental health in community elderly people and the mediating role of sleep quality[J]. Fudan University Journal of Medical Sciences, 2024, 51(2): 143 – 150. (In Chinese)

[4] Bai X, Liu S, Lv Y, et al. Prevalence of sleep disorders among older adults in Chinese older adults care institutions: a systematic review and meta – analysis[J]. Front Public Health, 2025, 13(2): 1664136.

[5] Sun JY, Li H, Deng J, et al. The impact of sleep duration, depressive symptoms, and cognitive function on daily activity among Chinese older adults: a serial multiple mediation model [J]. Journal of Global Health, 2025, 15(4): 04267.

[6] World Health Organization. World report on ageing and health [R]. Geneva: World Health Organization, 2015.

[7] Zhang N, Guo JH, Zhang MY, et al. Sleep disturbances and intrinsic capacity trajectories among Chinese older adults: the Rugao longevity and ageing study[J]. Geriatric Nursing, 2024, 60(2): 150 – 155.

[8] Zhao J, Chhetri JK, Chang Y, et al. Intrinsic capacity vs. multimorbidity: a function – centered construct predicts disability better than a disease – based approach in a community – dwelling older population cohort[J]. Front Med, 2021, 8(2): 753295.

[9] Yu R, Leung G, Leung J, et al. Prevalence and distribution of intrinsic capacity and its associations with health outcomes in older people: the jockey club community eHealth care project in Hong Kong[J]. The Journal of Frailty & Aging, 2022, 11(3): 302 – 308.

[10] Cai DH, Zeng YX, Chen M, et al. Association between sleep duration and disability in activities of daily living among Chinese older adults: a nationwide observational study[J]. Front Public Health, 2025, 13(3): 1580101.

[11] 中国老龄科学研究中心. 中国老龄产业发展报告(2021–2022) [R]. 北京:中国老龄科学研究中心,2024.
China Research Center on Aging. China aging industries development report (2021 – 2022) [R]. Beijing: China Research Center on Aging, 2024. (In Chinese)

[12] Carpi M. The Pittsburgh sleep quality index: a brief review[J]. Occupational Medicine, 2025, 75(1): 14 – 15.

[13] Song CY, Lai YC, Lin KC. Taiwanese reference values for the short physical performance battery in community – dwelling older adults[J]. Geriatric Nursing, 2024, 60(2): 1 – 4.

[14] Wu YH, Zhang Y, Yuan XF, et al. Influence of education level on MMSE and MoCA scores of elderly inpatients [J]. Applied Neuropsychology: Adult, 2023, 30(4): 414 – 418.

[15] Sun JJ, Amnatsue K, Srisuwan P, et al. Intrinsic capacity of Chinese community – dwelling older adults using WHO integrated care for older people (ICOPE) framework: structural equation model analysis[J]. Journal of Primary Care & Community Health, 2025, 16(2): 21501319251346433.

[16] 李娇娇,王秋梅. 老年人营养状态与认知功能的相关性分析 [J]. 中国临床保健杂志,2025,28(1):67–71.
Li JJ, Wang QM. Correlation analysis between nutritional status and cognitive function in elderly people[J]. Chinese Journal of Clinical Healthcare, 2025, 28(1): 67 – 71. (In Chinese)

[17] Sim SZ, Ng X, Lee PSS, et al. Screening for intrinsic capacity and frailty in older adults with multimorbidity in the primary care setting: application of the ICOPE tool and two frailty instruments [J]. BMC Geriatrics, 2025, 25(1): 930.

[18] Gloystein S, Krause H, Laag S, et al. Does the degree of limitation in activities of daily living in geriatric patients influence the amount of care and case management required?: an analysis from the RubiN project[J]. BMC Geriatrics, 2025, 25(1): 227.

[19] Jafari – Koulaee A, Mohammadi E, Fox MT, et al. Predictors of basic and instrumental activities of daily living among older adults with multiple chronic conditions[J]. BMC Geriatrics, 2024, 24(1): 383.

[20] Calatayud E, Rodríguez – Roca B, Aresté J, et al. Functional differences found in the elderly living in the community [J]. Sustainability, 2021, 13(11): 5945.

[21] Chang YH, Lin CY, Chou YT, et al. A simple scoring algorithm based on intrinsic capacity for functional ability in community – dwelling older adults in Taiwan [J]. BMC Geriatrics, 2024, 24(1): 370.

[22] Fernandez – Mendoza J. Mechanisms linking insomnia and cardiometabolic disease risk[J]. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, 2026, 46(3): e322880.

[23] Irwin MR. Sleep disruption induces activation of inflammation and heightens risk for infectious disease: role of impairments in thermoregulation and elevated ambient temperature [J]. Temperature, 2023, 10(2): 198 – 234.

[24] Merchant RA, Chan YH, Anbarasan D, et al. Association of intrinsic capacity with functional ability, sarcopenia and systemic inflammation in pre – frail older adults[J]. Front Med, 2024, 11(2): 1374197.

[25] Chang YH, Chen YC, Ku LJE, et al. Association between sleep health and intrinsic capacity among older adults in Taiwan [J]. Sleep Medicine, 2023, 109(1): 98 – 103.

收稿日期:2025-12-26

(上接第 2968 页)

[31] Fulton SE, Lister JJ, Bush ALH, et al. Mechanisms of the Hearing – Cognition relationship[J]. Seminars in Hearing, 2015, 36(3): 140 – 149.

[32] Tun PA, McCoy S, Wingfield A. Aging, hearing acuity, and the attentional costs of effortful listening[J]. Psychol Aging, 2009, 24(3): 761 – 766.

[33] Zhao Q, Chen F, Song XZ, et al. Hearing loss and cognitive impairment among older adults: findings from the China health and retirement longitudinal study [J]. BMC Public Health, 2025, 25(1): 1588.

[34] Belkhiria C, Vergara RC, San MS, et al. Cingulate cortex atrophy is associated with hearing loss in presbycusis with cochlear amplifier dysfunction[J]. Front Aging Neurosci, 2019, 11(5): 97.

收稿日期:2025-10-21