· 营养与食品卫生 ·

# 广州市成年居民替代地中海膳食模式与睡眠质量的关系:焦虑的中介作用

黄佳美,肖苏妹,张琼,李广,邓艳君,张云,任茂鑫
中山大学 公共卫生学院,广东 广州 510030

**摘要:目的**　研究广州市成年居民替代地中海膳食模式(Alternate mediterranean diet,aMED)与睡眠质量的关系,并探讨焦虑和抑郁症状的中介作用。**方法**　2023 年 5 月至 2024 年 5 月在广州市社区招募研究对象,本研究共纳入 926 名成年居民。采用食物频率问卷(Food frequency questionnaire,FFQ)、匹兹堡睡眠质量指数问卷(Pittsburgh sleep quality index,PSQI)、焦虑自评量表(Self - rating anxiety scale,SAS)和流调中心抑郁量表(Center for Epidemiological Studies Depression Scale,CES - D)等工具进行调查。采用多重线性回归分析 aMED 评分与睡眠质量的关系,利用中介效应模型分析焦虑和抑郁症状在 aMED 与睡眠质量关系中的中介效应。**结果**　调整混杂因素后,aMED 评分与 PSQI 总分($\beta$ = -0.116,$P$ < 0.001)及其多个维度得分($\beta$ = -0.044 ~ -0.103,$P$ = 0.001 ~ 0.039)呈负相关。aMED 评分与 SAS 评分($\beta$ = -0.118,$P$ < 0.001)负相关,与 CES - D 评分($\beta$ = -0.069 ,$P$ = 0.051)呈边缘显著性负相关。SAS 评分($\beta$ = 0.100 ~ 0.450,$P$ < 0.001)、CES - D 评分($\beta$ = 0.157 ~ 0.416,$P$ < 0.001)与 PSQI 总分及各维度得分呈正相关。焦虑在 aMED 评分与 PSQI 总分中起部分中介作用($\beta$ = -0.053,95% *CI* = -0.081 ~ -0.018,$P$ < 0.001,46.0% ,$n$ = 926)。**结论**　aMED 高依从性与良好的睡眠质量关联,焦虑部分解释了二者之间的关联。

**关键词:**替代地中海膳食模式;睡眠质量;焦虑;抑郁
**中图分类号:**R151.4　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1003 - 8507(2026)18 - 3311 - 06
**DOI:**10.20043/j.cnki.MPM.202604189

## Association of alternate Mediterranean diet pattern with sleep quality among adults in Guangzhou: the mediating effect of anxiety

HUANG Jia - mei, XIAO Su - mei, ZHANG Qiong, LI Guang, DENG Yan - jun, ZHANG Yun, REN Mao - xin
*School of Public Health, Sun Yat - sen University, Guangzhou, Guangdong* 510030, *China*

**Abstract: Objective**　To investigate the association between the alternate Mediterranean diet (aMED) and sleep quality among adults in Guangzhou, and to explore the mediating role of anxiety and depressive symptoms. **Methods**　A total of 926 adults were recruited in Guangzhou from May 2023 to May 2024. The Food Frequency Questionnaire (FFQ), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Self - Rating Anxiety Scale (SAS), and Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES - D) were used for the survey. Multiple linear regression was used to analyze the association between aMED score and sleep quality, and mediation models were employed to examine the mediating effects of anxiety and depressive symptoms on the relationship between aMED and sleep quality. **Results**　After adjusting for the confounding factors, the aMED score was negatively correlated with the global PSQI score ($\beta$ = -0.116, $P$ < 0.001) and several of its subdimension scores ($\beta$ = -0.044 - -0.103, $P$ = 0.001 - 0.039). The aMED score was negatively correlated with the SAS score ($\beta$ = -0.118, $P$ < 0.001) and showed a marginally significant negative correlation with the CES - D score ($\beta$ = -0.069, $P$ = 0.051). The SAS score ($\beta$ = 0.100 - 0.450, $P$ < 0.001) and CES - D score ($\beta$ = 0.157 - 0.416, $P$ < 0.001) were positively correlated with the global PSQI score and its subdimension scores. Anxiety partially mediated the association between the aMED score and the global PSQI score ($\beta$ = -0.053, 95% *CI* = -0.081 - -0.018, $P$ < 0.001, 46.0%, $n$ = 926). **Conclusion**　Higher adherence to the aMED diet is associated with better sleep quality, and anxiety partially explains this association.

**Keywords:** Alternate Mediterranean diet; Sleep quality; Anxiety; Depression

睡眠是人体重要生理调节机制,参与情绪调控、物质代谢与能量平衡,且有助于修复生理机能和巩固记忆功能[1]。《中国睡眠研究报告 2023》显示,2022 年我国 16.79% 居民日均睡眠时长不足 7 小时,这一现象值得我们关注。已有研究表明,持续的睡眠不足

**基金项目:**广东省自然科学基金资助项目(2021A1515011527)
**作者简介:**黄佳美(1998—),女,硕士,护师,研究方向:营养流行病学研究
**通信作者:**肖苏妹,E - mail:xiaosm3@mail.sysu.edu.cn

和(或)睡眠障碍与肥胖[2]、高血压[3]、慢性肾病[4]等疾病相关。

膳食模式是影响睡眠健康的可控生活方式因素,近年受到广泛关注。地中海膳食富含蔬菜、水果、鱼类、坚果与全谷物,已被证实可有效改善睡眠状况[5]。此外,一项纳入了 23 项研究的系统综述[6]表明,在较高依从性的地中海饮食模式人群中发生睡眠质量差、睡眠时间不足、白天过度嗜睡或失眠的概率更低,且地中海饮食评分每增加一分,个体拥有较高睡眠质量的概率增加约 10%。

另一方面,膳食模式与心理健康障碍(尤其是焦虑和抑郁)之间也存在显著关联,坚持地中海饮食模式与二者的发生风险呈显著负相关[7-8]。一项[9]纳入了 13 项研究和 8 110 名参与者的系统综述进一步证实了,植物性饮食与较低的抑郁和焦虑有关,其机制可能是植物性饮食富含膳食纤维和抗氧化剂,有助于肠道微生物群稳态。在人群研究中,曹霞等人发现,膳食模式为零食模式者,情绪心境方面容易焦虑不安,感觉压抑沮丧,是睡眠障碍的高危人群[10]。这些证据提示,膳食模式可能通过影响心理情绪状态进而间接作用于睡眠健康。

焦虑和抑郁是睡眠障碍的常见诱因,系统综述[11]显示二者可显著增加睡眠障碍的风险。其机制涉及炎症细胞因子水平升高,影响下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴(Hypothalamic - pituitary - adrenal axis, HPA)功能,进而干扰正常睡眠[12]。因此,焦虑、抑郁可能在地中海饮食模式改善睡眠健康中存在中介效应。

综上所述,虽然已有研究探讨了地中海膳食模式、睡眠质量和心理健康障碍间的两两关系,但对于焦虑和抑郁在地中海膳食模式促进睡眠质量中的作用尚不清楚,有待进一步探索。为此,本研究分析了广州市成年居民中 aMED(Alternate mediterranean diet, aMED)与睡眠质量的关联,同时首次探讨了焦虑和抑郁症状在该关联中的潜在中介作用。研究结果将为通过调节饮食模式和情绪来改善睡眠质量提供理论依据。

## 1 对象与方法

**1.1** 对象 本研究于 2023 年 5 月至 2024 年 5 月在广东省广州市招募研究对象,纳入年龄≥18 周岁的成年居民作为研究对象。排除标准:①患重大疾病者或有重大手术治疗史;②哺乳期、妊娠期和计划怀孕者;③日均总能量摄入的极端水平者(男性 <800 kcal 或 >4 000 kcal,女性 <500 kcal 或 >3 500 kcal);④1 月内发生重大变故严重影响睡眠者。本研究经中山大学公共卫生学院生物医学研究伦理审查委员会批准(批准号:中大公卫医伦[2023]第 061 号),所有调查对象均对该研究知情且签署同意书。

**1.2** 方法 本研究采用横断面设计,由经过培训的调查员以面对面方式进行问卷调查。aMED 依从性评估:研究采用食物频率问卷(Food frequency questionnaire, FFQ)收集研究对象在过去 1 年内各种食物的消费频率及消费量。采用 Fung 等人[13]建立的膳食评分方法,计算每人的 aMED 评分,范围在 0 ~ 9 分之间,评分越高,膳食模式依从性越高。

焦虑评估:采用焦虑自评量表[14](Self - rating anxiety scale, SAS),范围为 25 ~ 100 分,评分越高,焦虑程度越严重。

抑郁症状评估:采用流调中心抑郁量表[15](Center for epidemiological studies depression scale, CES - D),总分为 0 ~ 60 分,得分越高,抑郁程度越重。

睡眠质量评估:采用匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)来评估调查对象的睡眠质量。总分 0 ~ 21 分,分数越高,睡眠质量越差。

其他变量:通过问卷收集性别、年龄、教育程度、婚姻状况、吸烟史、体力活动、入睡时间点、职业、饮咖啡量、饮茶量、日均总能量、高血压史、糖尿病史、高血脂史。吸烟定义为一生中至少抽烟 100 支。体力活动测量基于活动类型、强度和时间,计算个体每日平均代谢当量(MET · h/d)。入睡时间参照慕尼黑时型量表的计时法,跨日则加 24 时。将职业为医护人员、军警保安、工厂工人视为轮班工作者。饮咖啡量为 ml/d,饮茶量为 g/d,是基于近 1 年饮用频次与每次饮用量计算个体日平均摄入量。

**1.3** 统计学分析 使用 SPSS 27.0 对数据进行整理与分析。计数资料以频数和百分比描述,符合正态分布的计量资料使用 $\bar{x} \pm s$ 描述,非正态分布的计量资料以中位数 $M(P_{25}, P_{75})$ 呈现。采用多重线性回归分析 aMED 评分、焦虑、抑郁症状与睡眠质量评分之间的关系。使用简单中介模型和偏差校正的 Bootstrap 法(重复抽样 5 000 次)计算中介效应及其 95% 置信区间,来分析焦虑和抑郁症状在 aMED 与睡眠质量关系之间的潜在中介作用。校正的混杂因素包括年龄、性别、体重指数(Body mass index, BMI)、吸烟、婚姻状况、教育程度、体力活动量、入睡时间点、轮班工作者、饮咖啡量、饮茶量、日均总能量、糖尿病史、高血脂史、高血压史。检验水准 $\alpha = 0.05$。

## 2 结 果

**2.1** 研究对象的基本特征 本研究共纳入 926 名研究

对象,其中男性 308 人,女性 618 人。参与者年龄中位数为 37.00(25.00,48.00)岁,BMI 中位数为 22.15(20.20,24.50)kg/m$^2$,体力活动量中位数为 23.98(18.26,30.68)MET · h/d。入睡时间点的中位数为 24.08(23.25,24.67)时、饮茶量的中位数为 <0.01(<0.01,2.74)g/d、饮咖啡量的中位数为 <0.01(<0.01,13.33)ml/d、日均总能量的中位数为 1 531(1 215,1 885)kcal/d。大学及以上教育程度占比 68.90%,已婚者占比 64.50%,吸烟者、轮班工作者的比例分别为 8.40%,14.10%。高血压、糖尿病和高血脂患病率分别为 5.70%,2.80% 和 10.70%,见表 1。

**表 1**　研究对象的基本特征($n$ = 926)

**Table 1**　Basic characteristics of the study subjects ($n$ = 926)

| Variables | $\bar{x} \pm s$/$M$($P_{25}$,$P_{75}$)/$n$(%) |
|---|---|
| 年龄(岁)[a] | 37.00(25.00,48.00) |
| 性别[b] | |
| 　男性 | 308(33.30) |
| 　女性 | 618(66.70) |
| BMI(kg/m$^2$)[a] | 22.15(20.20,24.50) |
| 体力活动量,(MET · h/d)[a] | 23.98(18.26,30.68) |
| 入睡时间点(时)[a] | 24.08(23.25,24.67) |
| 饮茶量(g/d)[a] | <0.01(<0.01,2.74) |
| 饮咖啡量(ml/d)[a] | <0.01(<0.01,13.33) |
| 日均总能量(Kcal/d)[a] | 1 531(1 215,1 885) |
| 轮班工作者[b] | |
| 　否 | 795(85.90) |
| 　是 | 131(14.10) |
| 婚姻状态[b] | |
| 　已婚 | 597(64.50) |
| 　未婚 | 329(35.50) |
| 教育程度[b] | |
| 　大学以下 | 288(31.10) |
| 　大学及以上 | 638(68.90) |
| 吸烟[b] | |
| 　否 | 848(91.60) |
| 　是 | 78(8.40) |
| 高血压史[b] | |
| 　无 | 873(94.30) |
| 　有 | 53(5.70) |
| 糖尿病史[b] | |
| 　无 | 900(97.20) |
| 　有 | 26(2.80) |
| 高血脂史[b] | |
| 　无 | 827(89.30) |
| 　有 | 99(10.70) |
| SAS 评分(分)[c] | 41.30(8.23) |
| CES - D 评分(分)[c] | 15.29(8.72) |
| aMED 评分(分)[a] | 4.00(4.00,5.00) |
| PSQI 总分(分)[c] | 5.91(2.80) |
| A. 主观睡眠质量(分)[c] | 1.17(0.67) |
| B. 入睡时间(分)[c] | 0.75(0.84) |
| C. 睡眠时间(分)[c] | 0.60(0.81) |
| D. 睡眠效率(分)[c] | 0.41(0.77) |
| E. 睡眠障碍(分)[c] | 0.91(0.59) |
| F. 催眠药物(分)[c] | 0.11(0.52) |
| G. 日间功能障碍(分)[c] | 1.94(0.99) |

注:$a$ 数值以中位数($M$)和第 25、75 百分位数($P_{25}$,$P_{75}$)表示,$b$ 数值以数量($n$)和百分比(%)表示。$c$ 数值以均值 $\bar{x}$ 和标准差($s$)表示。

**2.2**　替代地中海膳食模式与睡眠质量指数及各维度之间的关系　将 aMED 评分作为自变量,以睡眠质量指数及各维度评分作为因变量分别建立线性回归模型,结果表明,在模型 2 中校正了年龄、性别、BMI、吸烟、婚姻状况、教育程度、体力活动量、入睡时间点、轮班工作者、饮茶量、饮咖啡量、日均总能量、糖尿病史、高血脂史和高血压史情况后,aMED 评分与 PSQI 总分以及主观睡眠质量、入睡时间、睡眠障碍、日间功能障碍四个维度得分均呈显著负相关($\beta$ = −0.116 ~ −0.073,$P$ < 0.05;表 2)。aMED 评分与睡眠效率、催眠药物维度之间未发现显著性相关关系($P$ > 0.05)。此外,模型 2 进一步校正了混杂因素后,aMED 评分与睡眠时间之间的相关关系由模型 1 中的显著变为不显著($P$ > 0.05)。

**表 2**　aMED 与睡眠质量指数及各维度的关联分析结果($n$ = 926)

**Table 2**　Associations of aMED with sleep quality index and its dimensions($n$ = 926)

| 变量 | 模型 | $\beta$ | $SE$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|
| PSQI 总分 | 模型 1 | −0.098 | 0.057 | 0.003 |
| | 模型 2 | −0.116 | 0.061 | <0.001 |
| A. 主观睡眠质量 | 模型 1 | −0.050 | 0.014 | 0.132 |
| | 模型 2 | −0.073 | 0.015 | 0.039 |
| B. 入睡时间 | 模型 1 | −0.024 | 0.017 | 0.467 |
| | 模型 2 | −0.073 | 0.018 | 0.037 |
| C. 睡眠时间 | 模型 1 | 0.167 | 0.016 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.023 | 0.016 | 0.474 |
| D. 睡眠效率 | 模型 1 | −0.047 | 0.016 | 0.155 |
| | 模型 2 | −0.067 | 0.017 | 0.056 |
| E. 睡眠障碍 | 模型 1 | −0.049 | 0.012 | 0.134 |
| | 模型 2 | −0.103 | 0.013 | 0.003 |
| F. 催眠药物 | 模型 1 | −0.051 | 0.033 | 0.120 |
| | 模型 2 | −0.044 | 0.011 | 0.213 |
| G. 日间功能障碍 | 模型 1 | −0.264 | 0.019 | <0.001 |
| | 模型 2 | −0.095 | 0.018 | 0.001 |

注:模型 1 为粗模型,模型 2 校正了年龄、性别、BMI、吸烟、婚姻状况、教育程度、体力活动量、入睡时间点、轮班工作者、饮茶量、饮咖啡量、日均总能量、糖尿病史、高血脂史、高血压史。$\beta$,回归系数;$SE$,标准误。

**2.3**　替代地中海膳食模式与焦虑、抑郁症状的关系　将 aMED评分作为自变量,以 SAS 评分、CES - D 评分作为因变量分别建立线性回归模型。结果显示,在模型 1 中,aMED 评分与 SAS 评分、CES - D 评分负相关($\beta$ = −0.162,$P$ < 0.001;$\beta$ = −0.112,$P$ < 0.001)。模型 2 校正了混杂因素后,aMED 评分与 SAS 评分的负相关关系仍然存在($\beta$ = −0.118,$P$ < 0.001)。但是,aMED 评分与 CES - D 评分的负相关关系变为边缘显著性负相关($\beta$ = −0.069,$P$ = 0.051),见表 3。

**表 3** 替代地中海膳食模式与焦虑、抑郁症状的关联分析结果（$n$ = 926）

**Table 3** Associations between the alternative Mediterranean diet and symptoms of anxiety and depression（$n$ = 926）

| 变量 | 模型 | $\beta$ | *SE* | *P* |
|---|---|---|---|---|
| SAS 评分 | 模型 1 | −0.162 | 0.166 | <0.001 |
| | 模型 2 | −0.118 | 0.177 | <0.001 |
| CES − D 评分 | 模型 1 | −0.112 | 0.177 | <0.001 |
| | 模型 2 | −0.069 | 0.189 | 0.051 |

注：模型 1 为粗模型，模型 2 校正了年龄、性别、BMI、吸烟、婚姻状况、教育程度、体力活动量、入睡时间点、轮班工作者、饮茶量、饮咖啡量、日均总能量、糖尿病史、高血脂史、高血压史。$\beta$，回归系数；*SE*，标准误。

**2.4** *焦虑、抑郁症状与睡眠质量指数及各维度的关系* 结果显示，在模型 1 中，SAS 评分（$\beta$ = 0.032 ~ 0.440，$P$ < 0.001）、CES − D 评分（$\beta$ = 0.104 ~ 0.402，$P$ < 0.001）与 PSQI 总分及各维度评分均呈显著正相关。模型 2 校正了混杂因素后，SAS 评分（$\beta$ = 0.100 ~ 0.450）、CES − D 评分（$\beta$ = 0.157 ~ 0.416）与 PSQI 总分及各维度评分仍呈显著正相关，见表 4 和表 5。

**表 4** 焦虑与睡眠质量指数及各维度的关联分析结果（$n$ = 926）

**Table 4** Associations of anxiety with sleep quality index and its dimensions（$n$ = 926）

| 变量 | 模型 | $\beta$ | *SE* | *P* |
|---|---|---|---|---|
| PSQI 总分 | 模型 1 | 0.440 | 0.010 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.450 | 0.010 | <0.001 |
| A. 主观睡眠质量 | 模型 1 | 0.337 | 0.003 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.359 | 0.003 | <0.001 |
| B. 入睡时间 | 模型 1 | 0.273 | 0.003 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.301 | 0.003 | <0.001 |
| C. 睡眠时间 | 模型 1 | 0.032 | 0.003 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.100 | 0.003 | <0.001 |
| D. 睡眠效率 | 模型 1 | 0.157 | 0.002 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.176 | 0.003 | <0.001 |
| E. 睡眠障碍 | 模型 1 | 0.323 | 0.002 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.359 | 0.002 | <0.001 |
| F. 催眠药物 | 模型 1 | 0.168 | 0.002 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.174 | 0.002 | <0.001 |
| G. 日间功能障碍 | 模型 1 | 0.363 | 0.004 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.277 | 0.003 | <0.001 |

注：模型 1 为粗模型，模型 2 校正了年龄、性别、BMI、吸烟、婚姻状况、教育程度、体力活动量、入睡时间点、轮班工作者、饮茶量、咖啡量、日均总能量、糖尿病史、高血脂史、高血压史。$\beta$，回归系数；*SE*，标准误。

**2.5** *焦虑和抑郁症状在 aMED 与睡眠质量的中介效应分析* 中介效应分析结果显示，自变量（aMED 评分）与中介变量（焦虑评分）具有显著负相关（$\beta$ = −0.118，95% *CI* = −0.953 ~ −0.260），中介变量与因变量（PSQI 总分）呈显著正相关（$\beta$ = 0.450，95% *CI* = 0.133 ~ 0.174），并且 aMED 评分对 PSQI 总分存在直接效应（$\beta$ = −0.063，95% *CI* = −0.218 ~ −0.001）。综上，焦虑在 aMED 与睡眠质量的关联中起部分中介作用（$\beta$ = −0.053，95% *CI* = −0.081 ~ −0.018），介导了 aMED 与睡眠质量之间关联的 46.0%，见图 1（A）。此外，抑郁症状在 aMED 与睡眠质量关联之间的中介效应为边缘性显著（$\beta$ = −0.028，95% *CI* = −0.054 ~ 0.002），见图 1（B）。敏感性分析显示，排除患慢性疾病人群（$n$ = 145）后，焦虑在 aMED 与睡眠质量关联中的中介效应仍然成立（$\beta$ = −0.060，95% *CI* = −0.090 ~ −0.021）。

**表 5** 抑郁症状与睡眠质量指数及各维度的关联分析结果（$n$ = 926）

**Table 5** Associations of depressive symptoms with sleep quality index and its dimensions（$n$ = 926）

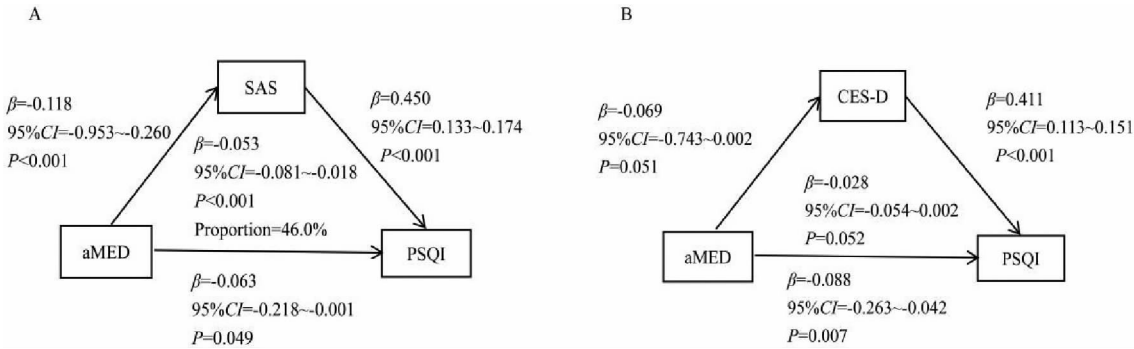
| 变量 | 模型 | $\beta$ | *SE* | *P* |
|---|---|---|---|---|
| PSQI 总分 | 模型 1 | 0.402 | 0.010 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.416 | 0.010 | <0.001 |
| A. 主观睡眠质量 | 模型 1 | 0.289 | 0.002 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.300 | 0.002 | <0.001 |
| B. 入睡时间 | 模型 1 | 0.271 | 0.003 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.295 | 0.003 | <0.001 |
| C. 睡眠时间 | 模型 1 | 0.104 | 0.003 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.170 | 0.003 | <0.001 |
| D. 睡眠效率 | 模型 1 | 0.141 | 0.003 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.158 | 0.003 | <0.001 |
| E. 睡眠障碍 | 模型 1 | 0.257 | 0.002 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.294 | 0.002 | <0.001 |
| F. 催眠药物 | 模型 1 | 0.152 | 0.002 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.157 | 0.002 | <0.001 |
| G. 日间功能障碍 | 模型 1 | 0.288 | 0.004 | <0.001 |
| | 模型 2 | 0.208 | 0.003 | <0.001 |

注：模型 1 为粗模型，模型 2 校正了年龄、性别、BMI、吸烟、婚姻状况、教育程度、体力活动量、入睡时间点、轮班工作者、饮茶量、饮咖啡量、日均总能量、糖尿病史、高血脂史、高血压史。$\beta$，回归系数；*SE*，标准误。

## 3 讨 论

本研究以 926 名广州市成年居民为研究对象，探究了 aMED 依从性、焦虑、抑郁症状与睡眠质量之间的关联。结果表明，aMED 评分与 PSQI 评分以及主观睡眠质量、入睡时间、睡眠障碍和日间功能障碍维度评分呈显著负相关，并与 SAS 评分呈显著负相关。SAS 评分、CES − D 评分与 PSQI 评分及各维度评分均呈显著正相关。进一步分析发现，焦虑可能介导了 aMED 评分与 PSQI 评分之间的负相关关系。

本研究中 aMED 评分与睡眠质量指数得分以及主观睡眠质量、入睡时间、睡眠障碍评分和日间功能障碍维度评分呈显著负相关，表明居民地中海膳食模式依从性越高睡眠质量越好。一项关于膳食与睡眠




注：aMED，替代地中海膳食模式评分；SAS，焦虑自评量表评分；PSQI，匹兹堡睡眠质量指数总分。A 为焦虑在 aMED 与睡眠质量之间的中介模型，B 为抑郁症状在 aMED 与睡眠质量之间的中介模型。

**图 1**　焦虑（A）、抑郁（B）在 aMED 与睡眠质量之间的中介模型

**Fig. 1**　Mediation model of anxiety (A) and depression (B) between aMED and sleep quality

关系的调查[16]发现，地中海饮食模式参与者的睡眠质量更好。此外，已有证据表明，摄入更多的蔬菜、水果、鱼类、大豆和坚果、乳制品以及全谷物等有助于改善睡眠状况[17]。

本研究显示，aMED 评分与焦虑评分存在显著负相关关系。Monica 等[18]人也报告了地中海饮食与焦虑的负向关联。一项系统综述发现地中海饮食模式是心理健康的保护因素，有助于预防临床精神症状的出现[19]。饮食可能通过炎症影响精神疾病的发生。另一项系统综述[20]显示促炎饮食增加抑郁和焦虑风险，建议增加鱼类、鱼油、新鲜水果、核桃和糙米的摄入。大样本研究[21]发现，更高的 aMED 依从性对应更低的抑郁症、恐惧性焦虑障碍风险。此外，Taylor 等[22]的研究表明，饮食模式可能通过影响肠道微生物群，进而影响心理健康（如抑郁、焦虑和压力）。

本研究显示，焦虑在 aMED 与睡眠质量的关联中存在显著中介作用，而抑郁症状在二者关联之间的中介效应呈边缘显著。长期不良饮食习惯易诱发负面情绪。Vousoura[23]等发现抑郁与入睡困难和早醒相关，焦虑、抑郁引起 HPA 轴功能亢进[24-25]，交感神经兴奋性增强，血液循环中去甲肾上腺素、皮质醇水平升高，使人易处于高觉醒状态[26]，从而影响睡眠质量。这提示我们在关注健康膳食模式的积极影响同时，可以改善负性情绪，以期更有效地提高人们的睡眠质量。一项[27]纳入 96 项随机对照试验的系统综述研究提示，包括饮食调整在内的生活方式干预对焦虑和抑郁均具有显著效果，且对焦虑的效应略高。一项[28]研究发现，抑郁在膳食加盐频率与睡眠质量下降之间起部分中介作用。此外，有研究发现[29]，较高的替代地中海膳食评分与较低的皮质醇水平及炎症因子均呈显著负相关，这提示地中海提示膳食模式可能通过同时调节 HPA 轴和炎症通路发挥抗焦虑作用。相比之下，抑郁的病理生理更涉及单胺能神经递质耗竭及脑源性神经营养因子下调，一项[30]随机对照试验发现，坚持地中海膳食与血浆脑源性神经营养因子浓度改善呈正相关，但该效应在已有抑郁症状的个体中才更为显著。综上，在本研究中，焦虑信号可能较抑郁更能反映饮食模式的即时调节效应，抑郁效应的显现可能需要更高的膳食依从性累积或更长的饮食干预周期。

本研究首次探讨了焦虑在 aMED 与睡眠质量之间的潜在中介作用。然而，本研究仍存在一定局限性。（1）采用 FFQ 问卷进行膳食调查可能会存在回忆偏倚，为此我们严格培训调查员，并提供食物图谱和模具辅助参与者更准确地回忆食物摄入频次和摄入量。（2）使用 PSQI 问卷调查可能产生社会期望相关的偏倚。（3）尽管已考虑并调整了潜在的重要混杂因素，但仍无法完全排除残留混杂因素的影响。（4）样本仅来自于广州市，且以女性和高学历人群为主，结果的外推性可能受到限制，需在其它特征的人群中进行验证。（5）研究为横断面研究，尽管揭示了焦虑在 aMED 与睡眠质量关联中可能的中介效应，但尚未能直接验证 aMED 通过焦虑影响睡眠质量的因果机制。因此，未来需开展人群队列研究和实验研究，进一步验证这一假设，并明确其潜在生物学机制。

## 4　结　论

综上所述，本研究揭示了 aMED 依从性与焦虑、抑郁症状和睡眠质量之间的显著负相关关系，并发现焦虑可能在 aMED 与睡眠质量的关联中关系中发挥重要的中介作用。本研究为从优化膳食结构和改善情绪的角度来提高睡眠质量提供了理论依据。

**利益冲突声明**　本研究不存在任何利益冲突

**参考文献**

[1] Baranwal N, Yu PK, Siegel NS. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene[J]. Progress in Cardiovascular Diseases, 2023, 77(1): 59 – 69.

[2] Han S, Yee J, Pyo J. Impact of short sleep duration on the incidence of obesity and overweight among children and adolescents [J]. Medicina (Kaunas), 2022, 58(8): 1027.

[3] Pu LY, Zhang RJ, Wang H, et al. Association between sleep pattern and incidence of hypertension: a prospective cohort study of older adult participants in the Chinese longitudinal healthy longevity survey[J]. Archives of Gerontology and Geriatrics, 2024, 119 (1): 105314.

[4] Ren X, Jiang ML, Han LY, et al. Depressive symptoms and sleep duration in relation to chronic kidney disease: evidence from the China health and retirement longitudinal study[J]. Journal of Psychosomatic Research, 2023, 174(2): 111494.

[5] Rozanska D. The mediterranean diet, the dash diet, and the mind diet in relation to sleep duration and quality: a narrative review [J]. Nutrients, 2024, 16(23): 4191.

[6] Godos J, Ferri R, Lanza G, et al. Mediterranean diet and sleep features: a systematic review of current evidence[J]. Nutrients, 2024, 16(2): 282.

[7] Sadeghi O, Keshteli AH, Afshar H, et al. Adherence to Mediterranean dietary pattern is inversely associated with depression, anxiety and psychological distress[J]. Nutritional Neuroscience, 2021, 24(4): 248 – 259.

[8] Alexandra TW, Courtney RD, Kathryn AD, et al. A Mediterranean diet supplemented with dairy foods improves mood and processing speed in an Australian sample: results from the MedDairy randomized controlled trial[J]. Nutritional Neuroscience, 2020, 23(8): 646 – 658.

[9] Lee AG, Vargas SB, Ali JM, et al. Exploring plant – based diets and mental health outcomes: a systematic review[J]. Cureus, 2025, 17(8): e89846.

[10] 曹霞,周淑伊,杨斌芳,等.长沙地区部分健康体检人群饮食模式与睡眠障碍的关系[J].中南大学学报(医学版),2020,45(10):1204 – 1214.
Cao X, Zhou SY, Yang BF, et al. Relationship between dietary patterns and sleep disorders among health screening population in Changsha[J]. Journal of Central South University (Medical Science),2020,45(10):1204 – 1214. (In Chinese)

[11] Alvaro PK, Roberts RM, Harris JK. A systematic review assessing bidirectionality between sleep disturbances, anxiety, and depression [J]. Sleep, 2013, 36(7): 1059 – 1068.

[12] Ren N, Zhang X, Yu Z, et al. Inflammatory cytokines as a shared pathophysiological pathway in depression and chronic insomnia: a narrative review of mechanisms and clinical implications[J]. Neuropsychiatr Dis Treat, 2026, 22(1): 585611.

[13] Fung TT, Hu FB, McCullough ML, et al. Diet quality is associated with the risk of estrogen receptor – negative breast cancer in postmenopausal women1[J]. The Journal of Nutrition, 2006, 136(2): 466 – 472.

[14] Zung WWK. A rating instrument for anxiety disorders[J]. Psychosomatics, 1971, 12(6): 371 – 379.

[15] Carleton RN, Thibodeau MA, Teale MJN, et al. The center for epidemiologic studies depression scale: a review with a theoretical and empirical examination of item content and factor structure[J]. PLoS One, 2013, 8(3): e58067.

[16] Huang L, Jiang YG, Sun ZX, et al. Healthier dietary patterns are associated with better sleep quality among Shanghai suburban adults: a cross – sectional study[J]. Nutrients, 2024, 16(8): 1165.

[17] Zhao M, Tuo H, Wang S, et al. The effects of dietary nutrition on sleep and sleep disorders[J]. Mediators Inflamm, 2020, 2020 (1): 3142874.

[18] Dinu M, Lotti S, Napoletano A, et al. Association between psychological disorders, mediterranean diet, and chronotype in agroup of Italian adults[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 20(1): 335.

[19] Casas I, Nakaki A, Pascal R, et al. Effects of a mediterranean diet intervention on maternal stress, well – being, and sleep quality throughout gestation – The IMPACT – BCN trial[J]. Nutrients, 2023, 15(10): 2362.

[20] Li XL, Chen MC, Yao ZC, et al. Dietary inflammatory potential and the incidence of depression and anxiety: a meta – analysis[J]. Journal of Health Population and Nutrition, 2022, 41(1): 24.

[21] Xu YH, Ren ZY, Cai HM, et al. Healthy dietary patterns for prevention of neuropsychiatric disorders: role of inflammatory and metabolic mechanisms[J]. NPJ Science of Food, 2025, 9(1): 264.

[22] Andrew MT, Holscher HD. A review of dietary and microbial connections to depression, anxiety, and stress[J]. Nutritional Neuroscience, 2020, 23(3): 237 – 250.

[23] Vousoura E, Spyropoulou AC, Koundi KL, et al. Vasomotor and depression symptoms may be associated with different sleep disturbance patterns in postmenopausal women[J]. Menopause, 2015, 22(10): 1053 – 1057.

[24] Fischer S, Cleare AJ. Cortisol as a predictor of psychological therapy response in anxiety disorders – systematic review and meta – analysis[J]. Journal of Anxiety Disorders, 2017, 47(1): 60 – 68.

[25] Gordon JL, Girdler SS, Meltzer – Brody SE, et al. Ovarian hormone fluctuation, neurosteroids, and HPA axis dysregulation in perimenopausal depression: a novel heuristic model[J]. The American Journal of Psychiatry, 2015, 172(3): 227 – 236.

[26] Vgontzas AN, Fernandez – Mendoza J, Liao DP, etal. Insomnia with objective short sleep duration: the most biologically severe phenotype of the disorder[J]. Sleep Medicine Reviews, 2013, 17 (4): 241 – 254.

[27] Amiri S, Mahmood N, Javaid S F, et al. The effect of lifestyle interventions on anxiety, depression and stress: a systematic review and meta – analysis of randomized clinical trials[J]. Healthcare (Basel), 2024,12(22): 2263.

[28] 马思恒,王启龙,张裕裕,等.膳食盐摄入频率与睡眠模式的关联:抑郁症状的中介作用[J].空军军医大学学报,2026,47(3):346 – 353.
Ma SH, Wang QL, Zhang YY, et al. Association between dietary salt intake frequency and sleep patterns: the mediating role of depressive symptoms[J]. Journal of Air Force Medical University, 2026, 47(3): 346 – 353. (In Chinese)

[29] Xue Y, Wang WD, Liu YJ, et al. Sleep disturbances in generalized anxiety disorder: the central role of insomnia[J]. Sleep Medicine, 2025, 132(1): 106545.

[30] Sánchez – Villegas A, Galbete C, Martinez – González ÁM, et al. The effect of the Mediterranean diet on plasma brain – derived neurotrophic factor (BDNF) levels: the predimed – navarra randomized trial[J]. Nutritional Neuroscience, 2011, 14(5): 195 – 201.

收稿日期:2026-04-13