

膳食营养及情绪对妊娠晚期睡眠障碍的影响

刘金香¹, 张源¹, 邓馨仪¹, 孙莹², 贺赞², 杨俊杰², 沈洁婷², 陈贺恬², 罗惠娟^{1*}

¹暨南大学附属第一医院妇产科, 广东 广州

²暨南大学基础医学与公共卫生学院, 广东 广州

收稿日期: 2024年10月7日; 录用日期: 2024年11月1日; 发布日期: 2024年11月7日

摘要

目的: 调查孕晚期妇女睡眠状况与妊娠期营养和情绪的关系, 为通过饮食干预改善孕期睡眠质量、降低围产期心理疾病提供依据。方法: 选取2023年1月至2023年12月于暨南大学附属第一医院产检的245名孕晚期(孕周 ≥ 28 周)孕妇进行横断面调查。使用匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)量表评价孕妇的睡眠质量, 采用抑郁量表(Patient Health Questionnaire, PHQ-9)和焦虑量表(Generalized Anxiety Disorder-7, GAD-7)评估孕妇的抑郁和焦虑情绪。通过食物频率问卷(Food Frequency Questionnaire, FFQ)收集孕妇对29种营养素和12种食物种类的摄入量, 同时记录其不同社会人口学资料、产科资料及心理学资料。结果: 调查显示245名孕妇中有89例(36.33%)存在妊娠晚期睡眠障碍, 156例(63.67%)无睡眠障碍。膳食纤维摄入量、坚果类食物摄入量、GAD-7评分和PHQ-9评分均与孕妇妊娠晚期睡眠障碍有关($P < 0.05$)。Logistic回归分析结果显示, 抑郁情绪($OR = 0.089$, 95% $CI = 0.048 \sim 0.165$)是孕妇妊娠晚期睡眠质量的独立危险因素($P < 0.05$)。睡眠障碍组孕妇的膳食纤维(13.28 ± 9.02 g/天)和坚果类食物摄入量(10.69 ± 14.73 g/天)均低于无睡眠障碍组(18.18 ± 11.09 g/天和 19.28 ± 38.86 g/天), 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。与睡眠障碍组相比, 无睡眠障碍组的抑郁和焦虑情绪比例较低($P < 0.05$)。结论: 孕晚期妇女的睡眠障碍可能与膳食纤维和坚果摄入不足有关。针对性的饮食干预可能通过改善孕妇的睡眠质量, 从而有助于降低妊娠期情绪问题。

关键词

孕晚期, 睡眠障碍, 饮食营养素, 情绪, 睡眠管理

Effects of Dietary Nutrition and Mood on Sleep Disorders in Late Pregnancy

Jinxiang Liu¹, Yuan Zhang¹, Xinyi Deng¹, Ying Sun², Zan He², Junjie Yang², Jieting Shen², Hetian Chen², Huijuan Luo^{1*}

¹Department of Obstetrics and Gynecology, The First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

²School of Basic Medical Sciences and Public Health, Jinan University, Guangzhou Guangdong

*通讯作者。

文章引用: 刘金香, 张源, 邓馨仪, 孙莹, 贺赞, 杨俊杰, 沈洁婷, 陈贺恬, 罗惠娟. 膳食营养及情绪对妊娠晚期睡眠障碍的影响[J]. 临床医学进展, 2024, 14(11): 511-521. DOI: 10.12677/acm.2024.14112909

Abstract

Objective: To investigate the relationship between sleep status and nutrition and mood during pregnancy in women in late pregnancy, and to provide a basis for intervening in sleep quality during pregnancy through diet and reducing perinatal mental illness. A cross-sectional survey was conducted on 245 pregnant women in late pregnancy (gestational age ≥ 28 weeks) who received prenatal check-up at the First Affiliated Hospital of Jinan University from January to December 2023. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) was used to evaluate the sleep quality of pregnant women. The Patient Health Questionnaire (PHQ-9) and Generalized Anxiety Disorder (GAD-7) were used to assess whether pregnant women had depression and anxiety, respectively. The intake of 29 nutrients and 12 food types of pregnant women was collected through a food frequency questionnaire (FFQ), and the relationship between various nutritional components in the diet of pregnant women with different sociodemographic, obstetric and psychological data and sleep disorders in late pregnancy was recorded. **Methods:** A total of 245 pregnant women were investigated, 89 cases (36.33%) had sleep disorders in late pregnancy, and 156 cases (63.67%) had no sleep disorders. Dietary fiber intake, nut food intake, GAD-7 score, and PHQ-9 score during pregnancy were all associated with sleep disorders in late pregnancy ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that depression ($OR = 0.089$, 95% $CI = 0.048 \sim 0.165$) was an independent risk factor for sleep quality in late pregnancy ($P < 0.05$). The dietary fiber (13.28 ± 9.02 g/day) and nut intake (10.69 ± 14.73 g/day) of pregnant women in the sleep disorder group were lower than those in the non-sleep disorder group (18.18 ± 11.09 g/day; 19.28 ± 38.86 g/day), which was statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the sleep disorder group, the proportion of depression and anxiety in the non-sleep disorder group was also lower ($P < 0.05$). **Conclusion:** Sleep disorders in women during late pregnancy may be related to insufficient intake of dietary fiber and nuts. Targeted dietary intervention may improve mood during pregnancy by regulating maternal sleep.

Keywords

Late Pregnancy, Sleep Disorders, Dietary Nutrients, Emotions, Sleep Management

Copyright © 2024 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

睡眠障碍是指睡眠时间异常或在睡眠过程中出现异常行为的表现，同时也表现为睡眠与觉醒节律的紊乱。由于孕期的生理、心理及社会角色变化，睡眠障碍在孕妇群体中尤为普遍，其发生率显著高于普通人群。国外一项荟萃分析显示，约 45.7% 的孕妇存在睡眠障碍[1]；回顾国内研究发现，我国孕妇睡眠障碍的发生率介于 14% 至 44.8% 之间[2]，而一篇 Meta 分析的结果则显示，我国孕妇睡眠障碍的总检出率为 42.8% [3]。此外，相较于孕早期和孕中期，孕晚期的睡眠障碍发生风险更高[4]。

大量研究表明，孕期睡眠障碍对母婴健康有不良影响，不仅会增加孕妇抑郁、焦虑、认知功能下降、妊娠期高血压、妊娠期糖尿病的风险[5]-[9]，还与分娩过程中的时间延长、早产、死产、紧急剖宫产、低出生体重等不良分娩结局相关[4] [10] [11]。尽管不同国家和地区的孕妇睡眠障碍患病率存在差异，这些差异可能与生活方式、饮食习惯以及调查过程中的质量控制有关，但总体来看，孕妇的睡眠质量问题应

引起广泛关注。由于孕妇处于特殊的生理阶段,其睡眠质量不仅关系到自身健康,也直接影响胎儿的生长发育,因此,开展与睡眠相关的健康教育和健康促进活动尤为重要。膳食营养被认为对睡眠健康有显著影响。然而,营养成分与睡眠之间的关系相当复杂,因个体饮食模式、消化功能和代谢水平的差异而有所不同。多项研究表明,营养成分能够直接或间接影响导致失眠的荷尔蒙水平和炎症状态[12][13]。饮食调节睡眠的机制十分复杂,许多营养代谢物通过直接作用或调节其他相关因素,在睡眠调节中具有生物活性。此外,营养因素能够显著改变肠道共生微生物群的组成,从而影响代谢物的生成;长期的营养状态变化还可引起炎症反应,而炎症状态被证实会降低睡眠质量[14]。由于担心药物对胎儿和新生儿的潜在风险,许多孕妇在出现睡眠障碍时往往拒绝药物治疗。因此,通过营养干预来改善睡眠质量,成为孕期可能更易接受的一种治疗策略之一[15]。饮食干预不仅可以避免药物的副作用,还能提供多种健康益处,如改善孕期情绪和整体健康状况。因此,了解和掌握营养与睡眠之间的关系,能够帮助制定个性化的饮食干预策略,提升孕妇的睡眠质量。

本研究通过调查孕晚期妇女的睡眠状况及其与妊娠期膳食营养和情绪的关系,为通过饮食干预改善孕期睡眠质量,降低围产期心理疾病的发生风险提供了依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

本研究选取 2023 年 1 月至 2023 年 12 月在暨南大学附属第一医院定期规律产检的孕妇为研究对象。纳入标准:① 年龄 18~35 岁者;② 在我院进行孕期检查和分娩者;③ 孕 28 周及以上;④ 自愿参与队列并配合问卷的填写者。排除标准:① 孕妇患有精神认知障碍无法完成问卷调查者;② 孕前已患失眠症或合并其他精神类疾病者或口服精神类药物者;③ 合并严重心、肝、肾等重要脏器病变,感染性、自身免疫性、造血系统疾病或恶性肿瘤妊娠合并症等;④ 孕期使用免疫抑制剂、抗生素、激素治疗者。本研究中孕妇社会人口学资料包括年龄、医保、学历、工作及家庭年收入,产科资料包括孕晚期 BMI、脐血流 PI 和 RI、新生儿体重、产次、分娩方式以及合并早产、低出生体重儿、胎膜早破、妊娠期糖尿病及高血压疾病;心理学资料主要是评估是否存在抑郁、焦虑情绪。

2.2. 研究方法

2.2.1. 匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)量表评分

本研究通过问卷调查评估孕妇的睡眠障碍,使用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)量表来评估睡眠质量。PSQI 由美国匹兹堡大学精神科医生 Buysse 博士等人于 1989 年编制,是一种广泛使用的评估工具,包括 19 个项目(7 个成分):主观睡眠质量、睡眠潜伏期、睡眠持续时间、习惯性睡眠效率、睡眠障碍、睡眠药物使用和日间功能障碍。每个成分按 0~3 等级计分,累积各成分得分形成 PSQI 总分,总分范围为 0~21 分,得分越高表示睡眠质量越差。本研究设定临界值为 7 分,即评分超过 7 分表示睡眠质量差,存在睡眠障碍。PSQI 量表具有良好的结构效度和信度,常用于评估孕妇的主观睡眠质量,以及诊断睡眠障碍和相关问题。

2.2.2. 焦虑量表(GAD-7)评分

采用广泛性焦虑障碍量表(GAD-7)评估焦虑情绪。GAD-7 量表由 7 个项目组成,每个项目的答案有 4 个选项:完全不会、好几天、一半以上的日子、几乎每天,对应分数为 0、1、2、3,总分为 21 分。测评结果总分 ≥ 5 分为阳性,说明可能存在焦虑情绪,其中 5~9 分为轻度焦虑,10~14 分为中度焦虑,15~21 分为重度焦虑。

2.2.3. 抑郁量表(PHQ-9)评分

采用抑郁症自我评估量表(PHQ-9)评估抑郁情绪。PHQ-9 量表由 9 个项目组成, 每个项目的答案有 4 个选项: 完全不会、好几天、一半以上的日子、几乎每天, 对应分数为 0、1、2、3, 总分为 27 分。测评结果总分 ≥ 5 分为阳性, 说明可能存在抑郁情绪, 其中 5~9 分为轻度抑郁, 10~14 分为中度抑郁, 15~27 分为重度抑郁。

2.2.4. 食物频率问卷(FFQ)

食物频率问卷(FFQ)用于定量和定性评估特定人群在一段时间内的食物摄入量[16]-[18]。通过估计孕妇在妊娠期内食用某些食物的频率及每次的食用量, 本研究计算了各营养素的每日平均摄入量, 涵盖能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、膳食纤维、胆固醇、维生素 A、胡萝卜素、视黄醇、硫胺素、核黄素、烟酸、维生素 C、维生素 E、叶酸、总脂肪酸、饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸、钙、磷、钠、钾、镁、铁、锌、硒、铜、锰等 29 种营养素; 以及谷类、薯类、肉类、海鲜类、豆类、蛋类、绿色蔬菜、其他蔬菜类、根茎类、菌类、坚果种子类和水果类共 12 种食物品类摄入。FFQ 常用于膳食与健康关系的流行病学研究中。调查员均经过统一严格的培训, 食物重量由电子秤测量, 调查过程为一对一面询, 问卷内容在访问结束后由调查员认真检查并确认无误。问卷录入由经过统一培训的人员进行, 采用标准化录入程序。

本研究经过暨南大学附属第一医院伦理委员会审查, 伦理批件号: KY-2022-154。所有参与对象在收集信息前均签署了知情同意书。

2.3. 统计学分析

数据使用 Excel 软件录入并核对, 统计分析采用 SPSS 27.0 软件进行。对符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{X} \pm S$)表示, 并进行 t 检验; 计数资料以例数(百分率) [n (%)]表示, 并进行 χ^2 检验。多因素分析采用 Logistic 回归分析, 以 $P < 0.05$ 为统计学意义的标准。显著差异指标将进行回归分析, $P < 0.05$ 时, OR 值大于 1 表示显著正相关, OR 值小于 1 表示显著负相关。

3. 结果

3.1. 基本资料比较

在本研究中, 共发放问卷调查表 250 份, 剔除未在本院分娩的孕妇调查问卷后, 最终收集到有效问卷 245 份(有效率 98.0%)。在这些孕妇中, 有睡眠障碍者 89 例(36.33%), 其中有情绪障碍者 99 例, 包括焦虑症状 35 例(35.35%)和抑郁症状 64 例(64.65%)。无睡眠障碍者 156 例(63.67%), 其中有情绪障碍者 53 例, 包括焦虑症状 24 例(45.28%)和抑郁症状 29 例(54.72%)。有睡眠障碍的孕妇发生情绪障碍的风险显著增高, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。

孕妇的基本资料(如年龄、BMI、脐血流指数、分娩方式、妊娠期并发症等)与是否存在睡眠障碍之间无显著相关性($P > 0.05$)。见表 1。

Table 1. Relationship between basic information of pregnant women and sleep disorders in late pregnancy
表 1. 孕妇基本资料与妊娠晚期睡眠障碍的关系

指标	睡眠障碍组(n = 89)	非睡眠障碍组(n = 156)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	31.12 $\pm$ 3.75	31.04 $\pm$ 3.84	0.168	0.886
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	26.57 $\pm$ 3.70	26.34 $\pm$ 3.46	0.500	0.618
PI ($\bar{x} \pm s$)	0.78 $\pm$ 0.14	0.78 $\pm$ 0.16	0.126	0.900

续表

RI (x ± s)	0.60 ± 0.12	0.59 ± 0.13	1.019	0.309
新生儿体重(g, x ± s)	3231.46 ± 423.54	3143.21 ± 420.62	1.576	0.116
产次[n (%)]				
初产妇	55 (61.80%)	92 (58.97%)	0.188	0.664
经产妇	34 (38.20%)	64 (41.03%)		
分娩方式[n (%)]				
顺产	61 (68.54%)	104 (66.67%)	0.090	0.764
剖宫产	28 (31.46%)	52 (33.33%)		
医保[n (%)]				
有	85 (95.51%)	150 (96.15%)	0.061	0.805
无	4 (4.49%)	6 (3.85%)		
学历[n (%)]				
小学	1 (1.12%)	0 (0%)	2.607	0.272
中学	5 (5.62%)	14 (8.97%)		
大学	83 (93.26%)	142 (91.03%)		
工作[n (%)]				
有	78 (87.64%)	139 (89.10%)	0.120	0.729
无	11 (12.36%)	17 (10.90%)		
家庭年收入[n (%)]				
≤10 万	18 (20.22%)	28 (17.95%)	0.531	0.912
11~30 万	49 (55.06%)	87 (55.77%)		
31~50 万	15 (16.85%)	25 (16.03%)		
≥50 万	7 (7.87%)	16 (10.25%)		
妊娠期高血压[n (%)]				
有	2 (2.25%)	2 (1.28%)	0.002	0.961
无	87 (97.75%)	154 (98.72%)		
妊娠期糖尿病[n (%)]				
有	19 (21.35%)	34 (21.79%)	0.007	0.935
无	70 (78.65%)	122 (78.21%)		
胎膜早破[n (%)]				
有	12 (13.48%)	26 (16.67%)	0.438	0.508
无	77 (86.52%)	130 (83.33%)		
早产[n (%)]				
是	2 (2.25%)	5 (3.21%)	0.001	0.973
否	87 (97.75%)	151 (96.79%)		
低出生体重儿[n (%)]				
是	4 (4.49%)	6 (3.85%)	0.061	0.805
否	85 (95.51%)	150 (96.15%)		

续表

焦虑[n (%)]				
有	35 (39.33%)	24 (15.38%)	17.767	0.000*
无	54 (60.67%)	132 (84.62%)		
抑郁[n (%)]				
有	64 (71.91%)	29 (18.59%)	68.413	0.000*
无	25 (28.09%)	127 (81.41%)		

3.2. 妊娠晚期睡眠障碍与食物成分的关系

比较 12 种食品种类后发现,睡眠障碍组孕妇坚果种子类食物摄入量(10.69 g/天)低于无睡眠障碍组孕妇摄入量(19.28 g/天),组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。其余食品种类在两组间无显著差异,见表 2。

Table 2. Relationship between sleep disorders in late pregnancy and food composition

表 2. 妊娠晚期睡眠障碍与食物成分的关系

食物分类	睡眠障碍组(n = 89)	非睡眠障碍组(n = 156)	t/χ^2 值	P 值
谷类(g)	237.39 ± 186.86	244.72 ± 160.22	-0.324	0.746
薯类(g)	28.63 ± 34.86	27.59 ± 30.59	0.241	0.810
肉类(g)	229.15 ± 249.56	200.08 ± 196.28	0.945	0.346
海鲜类(g)	44.06 ± 56.90	43.04 ± 64.65	0.124	0.901
豆类(g)	62.09 ± 88.96	57.65 ± 76.61	0.411	0.681
蛋类(g)	298.65 ± 238.22	334.40 ± 279.11	-1.016	0.311
富含维生素 A 的绿色蔬菜(g)	151.77 ± 211.34	188.73 ± 239.12	-1.212	0.227
其他蔬菜类(g)	83.67 ± 146.01	97.82 ± 118.45	-0.825	0.410
根茎类(g)	24.06 ± 43.63	22.67 ± 28.26	0.303	0.762
菌类(g)	108.00 ± 191.67	78.12 ± 148.21	1.270	0.206
坚果种子类(g)	10.69 ± 14.73	19.28 ± 38.86	-2.470	0.014*
水果类(g)	252.65 ± 553.67	236.30 ± 255.50	0.315	0.753

3.3. 妊娠晚期睡眠障碍与营养素的关系

睡眠障碍组孕妇膳食纤维摄入量(13.28 g/天)低于无睡眠障碍组孕妇摄入量(18.18 g/天),组间差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

Table 3. The relationship between sleep disorders and nutrients in late pregnancy

表 3. 妊娠晚期睡眠障碍与营养素的关系

营养素	睡眠障碍组(n = 89)	非睡眠障碍组(n = 156)	t/χ^2 值	P 值
能量(kcal)	2116.45 ± 1203.28	2133.65 ± 1117.81	-0.113	0.910
蛋白质(g)	83.56 ± 57.48	88.05 ± 69.29	-0.519	0.605
脂肪(g)	88.89 ± 85.26	90.92 ± 80.24	-0.187	0.852
碳水(g)	254.11 ± 155.45	265.89 ± 150.00	-0.583	0.560

续表

膳食纤维(g)	13.28 ± 9.02	18.18 ± 11.09	-3.550	0.000*
胆固醇(mg)	640.05 ± 411.34	689.92 ± 485.03	-0.817	0.415
维生素 A (ug)	440.06 ± 336.83	476.07 ± 304.11	-0.857	0.392
胡萝卜素(ug)	898.43 ± 995.10	1023.29 ± 1105.30	-0.881	0.379
视黄醇(ug)	381.01 ± 261.21	410.82 ± 289.11	-0.803	0.423
硫胺素(mg)	1.25 ± 1.01	1.20 ± 0.78	0.452	0.651
核黄素(mg)	1.62 ± 1.34	1.52 ± 1.16	0.631	0.529
烟酸(mg)	22.06 ± 18.56	19.72 ± 14.04	1.032	0.304
维生素 C (mg)	98.57 ± 97.67	114.56 ± 100.61	-1.209	0.228
维生素 E (mg)	15.98 ± 17.46	14.89 ± 13.64	0.540	0.590
叶酸(ug)	288.38 ± 183.26	293.67 ± 181.50	-0.219	0.827
总脂肪酸(g)	80.31 ± 75.84	77.20 ± 58.79	0.358	0.721
饱和脂肪酸(g)	33.83 ± 30.50	31.95 ± 23.75	0.534	0.594
单不饱和脂肪酸(g)	35.53 ± 36.87	33.85 ± 28.84	0.396	0.692
多不饱和脂肪酸(g)	8.31 ± 7.96	8.98 ± 7.97	-0.636	0.525
钙(mg)	759.48 ± 615.83	804.85 ± 622.09	-0.551	0.582
磷(mg)	1228.96 ± 744.34	1240.57 ± 737.25	-0.118	0.906
钠(mg)	888.14 ± 605.55	1003.19 ± 911.08	-1.064	0.288
钾(mg)	2653.13 ± 1776.89	2615.85 ± 1551.27	0.171	0.864
镁(mg)	279.72 ± 176.24	295.42 ± 229.82	-0.558	0.578
铁(mg)	18.16 ± 11.09	18.21 ± 13.01	-0.036	0.971
锌(mg)	12.86 ± 8.72	12.35 ± 9.25	0.425	0.672
硒(ug)	48.58 ± 30.98	48.93 ± 30.20	-0.087	0.931
铜(mg)	2.48 ± 1.65	2.46 ± 1.96	0.094	0.925
锰(mg)	2.32 ± 1.84	2.67 ± 2.80	-1.061	0.290

3.4. 妊娠晚期睡眠障碍危险因素的 Logistic 回归分析

通过 Logistic 回归分析，以孕晚期是否存在睡眠障碍为因变量(0 = 无，1 = 有)，坚果摄入量、膳食纤维摄入量、焦虑情绪和抑郁情绪为自变量。分析结果显示，抑郁情绪是孕晚期睡眠障碍的独立危险因素($P < 0.05$)，抑郁情绪的增加与睡眠障碍的发生率显著正相关($\beta = -2.417$, $OR = 0.089$, $95\% \text{ CI} = 0.048 \sim 0.165$)，这表明抑郁情绪更严重的孕妇更可能发生睡眠障碍，见表 4。

Table 4. Logistic regression analysis of risk factors for sleep disorders in late pregnancy
表 4. 妊娠晚期睡眠障碍危险因素的 Logistic 回归分析

变量	β 值	S.E.值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
抑郁	-2.417	0.313	59.617	<0.001	0.089	0.048~0.165

4. 讨论

本研究在 245 例孕妇中发现，睡眠障碍的检出率为 36.33%，与现有文献报道结果相一致[2]。本研究

结果显示, 存在睡眠障碍的孕妇在膳食纤维和坚果种子类食物的摄入量显著低于无睡眠障碍的孕妇, 这提示膳食因素在睡眠质量的维持中可能起到重要作用。基于我国孕期膳食摄入情况的调查, 孕妇在妊娠期通常存在膳食摄入不足的问题[19]。因此, 增加膳食纤维和坚果种子类食物的摄入可能是一种安全且有效的干预手段, 有助于改善孕妇的睡眠质量。

目前常用于改善睡眠的药物包括苯二氮卓类、非苯二氮卓类药物、褪黑素受体 MT1/MT2 激动剂、镇静性抗抑郁药和食欲素受体拮抗药物等, 但这些药物在孕妇群体中的使用存在潜在的安全隐患, 如精神松弛、嗜睡、意志消沉等副作用, 甚至可能导致成瘾和依赖[20]。相比之下, 饮食干预因其较高的安全性和可接受性, 尤其适用于孕妇群体。坚果和种子类食物富含色氨酸, 这是一种五羟色胺(5-HT)和褪黑素(melatonin, MT)的前体, 后者是调节昼夜节律和改善睡眠质量的重要因素。因此, 增加色氨酸的摄入可能通过提升褪黑素水平间接改善睡眠质量。此外, 全谷物、大豆、水果和蔬菜(如苹果、柑橘、香蕉、卷心菜、油麦菜等)是良好的膳食纤维来源[21] [22]。

膳食纤维是影响肠道菌群内环境的重要因素之一, 它经由肠道益生菌发酵后产生, 膳食纤维对于肠道菌群的维持具有重要作用, 它通过肠道益生菌发酵产生短链脂肪酸(Short Chain Fatty Acids, SCFAs), 尤其是丁酸盐, 具有抗炎、抗氧化和抗肿瘤特性等, 这些特性有助于宿主健康[23], 并在一定程度上预防结直肠癌[24] [25]、糖尿病和肥胖症[26]等疾病。炎症是人体的一种正常防御机制, 有保护宿主免受感染和其他伤害的作用, 然而当炎症反应过度时, 则又会对宿主组织造成无法修复的损伤从而导致疾病。研究表明, 发生在肠道的局部炎症可能导致癌症, 发生在全身性的慢性低度炎症则与糖尿病风险增加有关。丁酸盐和其他 SCFAs 可通过激活过氧化物酶体增殖物激活受体 γ (peroxisome proliferator-activated receptor- γ , PPAR γ)和抑制核因子- κ B (nuclear factor kappa B, NF- κ B)影响基因表达而发挥抗炎作用, 其中 NF- κ B 能控制编码促炎细胞因子、趋化因子、诱导型炎症酶(如诱导型一氧化氮合酶和环加氧酶-2)、粘附分子、生长因子、一些急性期蛋白和免疫受体的基因表达。除此之外, 虽然目前仍然缺乏丁酸盐对人类致癌作用的直接证据, 但是已有的动物实验模型中已证明丁酸盐对结直肠癌发生具有保护作用。丁酸盐可能通过抑制组蛋白脱乙酰酶(histone deacetylase, HDAC)、增强解毒酶谷胱甘肽-S-转移酶的活性、抑制衰变加速因子(decay-accelerating factor, DAF)表达、调节血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)和缺氧诱导因子-1 α (hypoxia inducible factor-1 α , HIF-1 α)来抑制肿瘤诱导的血管生成进而诱导肿瘤细胞凋亡、抑制肿瘤细胞增殖等方式在预防结直肠癌变中发挥保护作用[27]-[30]。丁酸盐浓度主要取决于到达结肠的膳食纤维的数量和质量[31]。研究表明, 较高的膳食纤维摄入量与更高的粪便中丁酸盐浓度有关[32]。富含膳食纤维的食物, 如坚果、水果、蔬菜和谷物, 也与人类肠道微生物群中更丰富的 SCFAs 产生者有关[33]。人体肠道细菌发酵不消化的膳食纤维产生的代谢产物 SCFAs 可通过微生物-肠-脑轴的互动进而影响免疫和神经内分泌起到调节神经的作用, 从而影响睡眠质量[34]。有研究团队分析了能促进糖尿病治疗的 15 种膳食纤维发现, 膳食纤维可增加患者体内特定的肠道有益菌群, 从而产生更多的 SCFAs [35]。

尽管本研究为孕期膳食与睡眠障碍的关系提供了新的视角, 但仍存在一些局限性。首先, 本研究仅关注了孕晚期孕妇的饮食、情绪与睡眠障碍之间的关联, 未来的研究应进一步明确孕早期和孕中期各阶段的特异性影响因素。此外, 本研究为横断面设计, 无法证实膳食因素与睡眠障碍的因果关系, 因此未来需要通过纵向研究进一步探讨这种因果关系。已有研究表明, 非精制碳水化合物、高蛋白、不饱和脂肪酸等也与更好的睡眠质量相关[36], 与此同时, 水果、蔬菜、谷类、豆类食物均富含膳食纤维, 但本研究并未从结论上体现, 需进一步地探索与分析饮食对睡眠的影响。孕妇的睡眠质量受焦虑、抑郁情绪的影响, 由于轻、中、重度焦虑或者抑郁的孕妇样本量较少, 故本研究进行统计分析时只把孕妇分为存在或不存在焦虑、抑郁情绪, 因此可能会高估或低估影响因素的效应, 未来应开展多中心、大样本的队列

研究,进一步验证这些结果。总之,应加强对睡眠障碍高风险人群的早期识别,并通过个性化的膳食干预等行为改善策略,帮助孕妇缓解睡眠障碍,提高孕期生活质量。

致 谢

行文于此,感谢我的导师罗惠娟教授,她的耐心指导和深厚学术造诣,指引我在学术道路上不断收获与进步,进行问卷调查与数据统计的同学也是我获得宝贵财富的途径,我们一起探讨学术问题,互相鼓励支持,共同度过这段难忘的时光,更要感激愿意参与临床研究与调查的受试者们,他们自愿为医学进步贡献出自己的力量。在这篇论文的撰写过程中,我深刻体会到了团队合作、沟通交流和不断学习的重要性。我将以这篇论文为契机,继续努力学习和探索未知领域,为未来的研究工作做好充分的准备。同时也要感谢那些曾经帮助过我的老师、同学和朋友们的支持和帮助,让我能够顺利完成这篇论文的研究工作。

最后,我要感谢参与论文评审和答辩的专家和教授们。他们的宝贵意见和建议让我更加深入地思考和完善我的研究工作。同时,我也要感谢学校和学院提供的良好学术环境和实验设备,让我能够在学术研究的道路上不断前行。在这片知识的海洋中,我将继续扬帆远航,不断探索学术的奥秘。

基金项目

- 1) 短链脂肪酸在调节孕妇认知情绪和预防产后抑郁中的作用,广东省医学科研基金(A2021108)。
- 2) 短链脂肪酸预防围产期抑郁症的疗效观察及对小胶质细胞 TLR4/NF- κ B 通路影响的机理研究; 2023 年度广东省大学生创新创业训练计划项目(S202310559074)。

参考文献

- [1] Sedov, I.D., Cameron, E.E., Madigan, S. and Tomfohr-Madsen, L.M. (2018) Sleep Quality during Pregnancy: A Meta-Analysis. *Sleep Medicine Reviews*, **38**, 168-176. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.06.005>
- [2] 杜敏, 刘珏. 孕期睡眠障碍的流行病学研究进展[J]. 中国生育健康杂志, 2020, 31(3): 277-279.
- [3] 梁倩, 王芳, 税晓玲, 李玲, 何静漪, 林伦玮. 中国孕妇睡眠障碍检出率的 Meta 分析[J]. 循证护理, 2024, 10(6): 984-991.
- [4] 唐静, 卢琼芳, 丘驰, 张萍, 梁贝芬, 莫伟枝, 郑素贤. 孕妇睡眠质量的研究进展[J]. 现代临床医学, 2021, 47(4): 275-278.
- [5] 曾瑞聪, 林淑霞. 睡眠障碍孕妇血糖、血脂指标变化及对妊娠期糖尿病发生率的影响[J]. 世界睡眠医学杂志, 2023, 10(9): 2089-2091.
- [6] 张艳艳. 抑郁症患者睡眠障碍发生情况及影响因素研究分析[J]. 世界睡眠医学杂志, 2019, 6(2): 125-127.
- [7] Monirian, F., Soltani, F., Samavati, S., Aghababaei, S. and Tapak, L. (2024) Pregnancy Concerns as Predictors of Sleep Quality in Primigravid Women: A Cross-Sectional Study. *Cureus*, **16**, e55442. <https://doi.org/10.7759/cureus.55442>
- [8] Jiang, M., Sui, R. and Wu, X. (2024) Association between Sleep Quality and Duration during Pregnancy and Risk of Gestational Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gynecological Endocrinology*, **40**, Article 2391925. <https://doi.org/10.1080/09513590.2024.2391925>
- [9] Palagini, L., Cipriani, E., Miniati, M., Bramante, A., Gemignani, A., Geoffroy, P.A., et al. (2023) Insomnia, Poor Sleep Quality and Perinatal Suicidal Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Sleep Research*, **33**, e14000. <https://doi.org/10.1111/jsr.14000>
- [10] Wang, R., Xu, M., Yang, W., Xie, G., Yang, L., Shang, L., et al. (2022) Maternal Sleep during Pregnancy and Adverse Pregnancy Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Diabetes Investigation*, **13**, 1262-1276. <https://doi.org/10.1111/jdi.13770>
- [11] Lu, Q., Zhang, X., Wang, Y., Li, J., Xu, Y., Song, X., et al. (2021) Sleep Disturbances during Pregnancy and Adverse Maternal and Fetal Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep Medicine Reviews*, **58**, Article 101436. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101436>
- [12] St-Onge, M., Mikic, A. and Pietrolungo, C.E. (2016) Effects of Diet on Sleep Quality. *Advances in Nutrition*, **7**, 938-

949. <https://doi.org/10.3945/an.116.012336>
- [13] Huang, L., Jiang, Y., Sun, Z., Wu, Y., Yao, C., Yang, L., *et al.* (2024) Healthier Dietary Patterns Are Associated with Better Sleep Quality among Shanghai Suburban Adults: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*, **16**, Article 1165. <https://doi.org/10.3390/nu16081165>
- [14] Zhao, M., Tuo, H., Wang, S. and Zhao, L. (2020) The Effects of Dietary Nutrition on Sleep and Sleep Disorders. *Mediators of Inflammation*, **2020**, Article 3142874. <https://doi.org/10.1155/2020/3142874>
- [15] Doherty, R., Madigan, S., Warrington, G. and Ellis, J. (2019) Sleep and Nutrition Interactions: Implications for Athletes. *Nutrients*, **11**, Article 822. <https://doi.org/10.3390/nu11040822>
- [16] McGowan, C.A., Curran, S. and McAuliffe, F.M. (2013) Relative Validity of a Food Frequency Questionnaire to Assess Nutrient Intake in Pregnant Women. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, **27**, 167-174. <https://doi.org/10.1111/jhn.12120>
- [17] Li, M., Halldorsson, T.I., Bjerregaard, A.A., Che, Y., Mao, Y., Hu, W., *et al.* (2014) Relative Validity and Reproducibility of a Food Frequency Questionnaire Used in Pregnant Women from a Rural Area of China. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, **93**, 1141-1149. <https://doi.org/10.1111/aogs.12460>
- [18] Zhao, D., Gong, Y., Huang, L., Lv, R., Gu, Y., Ni, C., *et al.* (2024) Validity of Food and Nutrient Intakes Assessed by a Food Frequency Questionnaire among Chinese Adults. *Nutrition Journal*, **23**, Article No. 23. <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00921-9>
- [19] 李淼, 刘坤, 郑丽贤, 戴一楠, 孙克娟, 高婷. 膳食纤维与肠道微生物及相关疾病的研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2021, 12(1): 249-254.
- [20] Tseng, Y., Zhao, B., Chen, S., Ye, J., Liu, J., Liang, L., *et al.* (2022) The Subthalamic Corticotropin-Releasing Hormone Neurons Mediate Adaptive Rem-Sleep Responses to Threat. *Neuron*, **110**, 1223-1239.e8. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2021.12.033>
- [21] 辛鹏, 李昌昆, 范莉莉, 王德征, 郑文龙. 膳食营养与机体免疫力[J]. 职业与健康, 2021, 37(13): 1846-1851.
- [22] 周航庆, 张桂芳, 李珊珊, 朱蓉, 张东杰. 睡眠调节因子及其饮食来源的研究进展[J/OL]. 食品工业科技, 1-18. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2024010083>, 2024-11-06.
- [23] Bach Knudsen, K.E., Lærke, H.N., Hedemann, M.S., Nielsen, T.S., Ingerslev, A.K., Gundelund Nielsen, D.S., *et al.* (2018) Impact of Diet-Modulated Butyrate Production on Intestinal Barrier Function and Inflammation. *Nutrients*, **10**, Article 1499. <https://doi.org/10.3390/nu10101499>
- [24] Le Leu, R.K., Winter, J.M., Christophersen, C.T., Young, G.P., Humphreys, K.J., Hu, Y., *et al.* (2015) Butyrylated Starch Intake Can Prevent Red Meat-Induced O⁶-Methyl-2-Deoxyguanosine Adducts in Human Rectal Tissue: A Randomised Clinical Trial. *British Journal of Nutrition*, **114**, 220-230. <https://doi.org/10.1017/s0007114515001750>
- [25] Wang, L., Luo, H. and Xia, H. (2009) Sodium Butyrate Induces Human Colon Carcinoma HT-29 Cell Apoptosis through a Mitochondrial Pathway. *Journal of International Medical Research*, **37**, 803-811. <https://doi.org/10.1177/147323000903700323>
- [26] Gao, Z., Yin, J., Zhang, J., Ward, R.E., Martin, R.J., Lefevre, M., *et al.* (2009) Butyrate Improves Insulin Sensitivity and Increases Energy Expenditure in Mice. *Diabetes*, **58**, 1509-1517. <https://doi.org/10.2337/db08-1637>
- [27] Hamer, H.M., Jonkers, D., Venema, K., Vanhoutvin, S., Troost, F.J. and Brummer, R.-J. (2007) Review Article: The Role of Butyrate on Colonic Function. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, **27**, 104-119. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2007.03562.x>
- [28] Fung, K.Y.C., Cosgrove, L., Lockett, T., Head, R. and Topping, D.L. (2012) A Review of the Potential Mechanisms for the Lowering of Colorectal Oncogenesis by Butyrate. *British Journal of Nutrition*, **108**, 820-831. <https://doi.org/10.1017/s0007114512001948>
- [29] Chen, J. and Vitetta, L. (2018) Inflammation-Modulating Effect of Butyrate in the Prevention of Colon Cancer by Dietary Fiber. *Clinical Colorectal Cancer*, **17**, e541-e544. <https://doi.org/10.1016/j.clcc.2018.05.001>
- [30] Perego, S., Sansoni, V., Banfi, G. and Lombardi, G. (2018) Sodium Butyrate Has Anti-Proliferative, Pro-Differentiating, and Immunomodulatory Effects in Osteosarcoma Cells and Counteracts the TNF α -Induced Low-Grade Inflammation. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, **31**. <https://doi.org/10.1177/0394632017752240>
- [31] Ingerslev, A.K., Theil, P.K., Hedemann, M.S., Lærke, H.N. and Bach Knudsen, K.E. (2014) Resistant Starch and Arabinoxylan Augment SCFA Absorption, but Affect Postprandial Glucose and Insulin Responses Differently. *British Journal of Nutrition*, **111**, 1564-1576. <https://doi.org/10.1017/s0007114513004066>
- [32] Cuervo, A., Salazar, N., Ruas-Madiedo, P., Gueimonde, M. and González, S. (2013) Fiber from a Regular Diet Is Directly Associated with Fecal Short-Chain Fatty Acid Concentrations in the Elderly. *Nutrition Research*, **33**, 811-816. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2013.05.016>

-
- [33] Bolte, L.A., Vich Vila, A., Imhann, F., Collij, V., Gacesa, R., Peters, V., *et al.* (2021) Long-Term Dietary Patterns Are Associated with Pro-Inflammatory and Anti-Inflammatory Features of the Gut Microbiome. *Gut*, **70**, 1287-1298. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-322670>
- [34] 李玲, 杨玲, 路江浩, 等. 产 γ -氨基丁酸的复合益生菌制品对睡眠的改善作用[J]. 中国微生态学杂志, 2022, 34(9): 1006-1012.
- [35] Chong, P.L.H., Garic, D., Shen, M.D., Lundgaard, I. and Schwichtenberg, A.J. (2022) Sleep, Cerebrospinal Fluid, and the Glymphatic System: A Systematic Review. *Sleep Medicine Reviews*, **61**, Article 101572. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101572>
- [36] Wilson, K., St-Onge, M. and Tasali, E. (2022) Diet Composition and Objectively Assessed Sleep Quality: A Narrative Review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, **122**, 1182-1195. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2022.01.007>