

美国成年人膳食中铜摄入与抑郁症之间的相关性研究

张秋艳, 高洁莹*

重庆医科大学公共卫生学院, 重庆

收稿日期: 2024年3月11日; 录用日期: 2024年4月1日; 发布日期: 2024年4月9日

摘要

目的: 探讨美国成年人人口特征和铜摄入量与抑郁症之间的关系, 为防治抑郁提供膳食指导。方法: 以2015~2018年美国国家健康和营养调查(NHANES)的18周岁及以上成年人为研究对象, 采用两次24 h膳食回顾问卷调查获得铜摄入量信息; 使用病人健康问卷(PHQ-9)进行抑郁症的评估; 采用Kolmogorov-Smirnov (KS)检验分析抑郁症患者和正常人铜摄入量的差异, logistic回归模型分析铜摄入量与抑郁症发病风险之间的关系。结果: 7176名被调查者中, 5319名无抑郁相关症状, 1857名患有抑郁相关症状。PHQ-9评分在不同性别、种族、学历、婚姻状况及家庭收入与贫困比率的被调查者中比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 铜摄入量在不同种族、学历、婚姻状况及家庭收入与贫困比率的被调查者中比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); KS检验分析结果, 发现抑郁症患者和正常人的铜摄入量有显著差异($P < 0.0001$); logistic回归模型显示, 与对照组(铜总量Q1)相比, Q2 (OR = 0.726)、Q3 (OR = 0.655)和Q4 (OR = 0.647)组人群的抑郁症发病风险均显著降低($P < 0.05$)。结论: 被调查者女性比男性患抑郁症风险高, 学历越高、家庭经济状况越好患抑郁症状的风险越低, 且膳食中充足的铜摄入量对降低抑郁风险及改善抑郁症有一定作用。

关键词

铜摄入量, 抑郁症, 横断面研究, NHANES

Association between Dietary Copper Intake and Depressive Symptoms in American Adults

Qiuyan Zhang, Jieying Gao*

School of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing

*通讯作者。

Abstract

Objective: To explore the relationship between population characteristics, copper intake and depression in American adults, and to provide dietary guidance for the prevention and treatment of depression. **Methods:** Adults aged 18 years and above from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) from 2015 to 2018 were selected as the study subjects. Two 24h dietary review questionnaires were used to obtain copper intake information. Depression was assessed using the Patient Health Questionnaire (PHQ-9); The Kolmogorov-Smirnov (KS) test was used to analyze the difference in copper intake between depressed patients and normal controls, and the relationship between copper intake and the risk of depression was analyzed by the logistic regression model. **Results:** Among 7176 respondents, 5319 had no depressive symptoms and 1857 had depressive symptoms. The PHQ-9 score was compared among the respondents with different gender, race, education, marital status and family income-to-poverty ratios, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The copper intake was higher among the respondents of different races, education, marital status and family income to poverty ratio. The difference has statistical meaning ($P < 0.05$). The results of the KS test showed that there were significant differences in copper intake between depressed patients and normal people ($P < 0.0001$). The logistic regression model showed that compared with the control group (total copper Q1), the risk of depression in Q2 (OR = 0.726), Q3 (OR = 0.655) and Q4 (OR = 0.647) groups was significantly reduced ($P < 0.05$). **Conclusion:** Female subjects have a higher risk of depression than male subjects. The higher the education level and the better the family's economic status, the lower the risk of depression symptoms, and adequate intake of copper in the diet can reduce depression.

Keywords

Copper Intake, Depression, Cross-Sectional Study, NHANES

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

抑郁症是一种情绪障碍,其特征是持续性的悲伤或无法体验快乐,目前超过3亿人患有重度抑郁症,而且这个数字还在不断增加[1]。抑郁是导致残疾的主要原因,与生活质量下降、医疗费用上升、自杀风险增加及死亡率上升有关,其危险因素包括功能失调的认知、压力大的生活事件和环境、父母抑郁、人际功能障碍和女性身份等[2]。

抑郁症是女性疾病相关残疾的主要原因之一,且她们患抑郁症的可能性几乎是男性的两倍[3]。而女性的抑郁症主要出现在其生殖衰老周期的过渡期间,包括女性青春期抑郁症、经前烦躁症(PMDD)、产后抑郁症(PPD)和围绝经期抑郁症,这可归因于与情绪相关的脑回路的内部内分泌物质[4]。

在研究中发现,与已婚或与亲密伴侣同居的美国黑人女性相比,未婚美国黑人女性表现出更高水平的抑郁症[5],离婚和丧偶的韩国男性出现抑郁症状的比例高于已婚韩国男性[6]。在婚姻状况对抑郁症成人预后作用的研究中也发现,单身或不再结婚的病人比已婚病人的预后差[7]。这些结果表明婚姻状况与

患抑郁风险及其预后相关。

一项研究发现, 抑郁症存在显著的种族/民族差异: 白人为 8.0%, 亚洲人为 3.1%, 黑人 9.2%, 墨西哥西班牙裔 7.6%, 其他西班牙裔 13.0% [8]。然而, 其他研究表明, 包括亚裔在内的少数群体抑郁症的发病率高于白人[9]。这些矛盾的结果至少表明抑郁症存在种族差异, 值得我们进一步探讨。

多重机制解释了受教育程度、经济地位与精神健康之间的联系。教育程度低与低就业水平相关, 而低就业群体有不健康和压力更大的工作条件、物质匮乏和娱乐休闲时间不充足等风险, 这些经历过各种压力事件、环境需求和日常麻烦的个人, 以后发展成某种形式精神病的风险更大, 且在较低的经济地位下这种可能性更大; 较低的平均就业水平也被认为会降低人们对生活的控制力, 从而增加压力, 并且控制感随着社会地位的下降而减弱[10]。此外研究证明家庭年收入和教育水平越高, 抑郁风险越低, 而收入是与抑郁症最密切相关的 SES(社会经济地位)指标[5]。

微量营养素缺乏和抑郁症是全世界面临的主要健康问题, 据估计, 全世界有 20 多亿人缺乏关键维生素和矿物质[11]。微量营养素(例如, 铁、镁、锌、铜、硒)在许多重要的神经发育过程中发挥着特别重要的作用, 可以通过大脑区域促进生命早期的大脑代谢。必需的微量元素的增加或缺乏将影响代谢途径, 从而导致许多神经发育疾病和病症[12]。

铜(Cu)是人体必需的微量元素, 是三大微量元素之一, 也是体内多种氧化还原酶的重要组成部分, 其失衡会损害神经系统的生理功能。铜缺乏和超负荷已被证明与神经精神系统功能障碍有关[13]。铜离子可以抑制 N-甲基-d-天冬氨酸受体(NMDAR)和 α -氨基-3-羟基-5-甲基-4-异恶唑丙酸受体, 从而保护神经元免受谷氨酸能兴奋性毒性, 起到抗抑郁的作用[14]; 此外, 铜摄入可以降低阿尔茨海默病(AD)和双相情感障碍(BD)的风险[15]; 较高的循环铜浓度和较高的铜锌比与较低的抑郁症状有关[16]; 而低铜摄入量也被证明与日本工作人群的抑郁和焦虑症状有关[17]。但一些研究发现铜超负荷也会导致抑郁症, 高水平的铜会抑制海马体中的 N-甲基-D-天冬氨酸受体亚基 2B (GluN₂B)和突触后密度蛋白 95 (PSD95)水平, 破坏突触功能, 并导致抑郁症的记忆障碍[18]; Cu 暴露会加剧 ApoE4 小鼠的抑郁样行为, 其机制可能涉及突触功能和免疫反应的失调以及神经炎症的过度激活[13]。

综上, 本研究以美国成年人为研究对象, 分析膳食铜摄入量与抑郁症之间的关联, 还进一步分析了性别、年龄、种族、婚姻状况、家庭总人数、家庭收入与贫困比率以及学历与膳食铜摄入量及抑郁症之间的关系, 旨在为缓解抑郁症提供潜在的干预策略。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

所有数据均来自 NHANES (National health and Nutrition on Examination Survey)数据库。NHANES 是由美国健康与人类服务部、疾病预防控制中心、国家卫生统计中心共同开展的美国全国健康和营养检查调查, 旨在收集美国成人和儿童的健康和营养状况的信息。在本研究中, 分析了包括 2015~2018 年收集的 18 周岁及以上成年人(n = 7176)的 NHANES 数据。膳食调查信息来源包括流动筛查中心(MEC)和家庭访谈进行两次的筛查; 该研究获得了国家卫生统计中心伦理审查委员会的批准。抑郁症状通过患者健康问卷-9 (PHQ-9)进行筛查, 个人访谈是在移动筛查中心利用计算机辅助进行的, 大约 5% 的访谈信息被记录并审查以进行适当的质量控制。该问卷包含了 9 个基于 DSM-IV 抑郁症状的问题且均拥有良好的可信度, 每个问题都有相应的得分: 0 分(根本没有)、1 分(几天)、2 分(一半以上)和 3 分(几乎每天), 10 个问题的总得分为 0~27 分。在本研究中, PHQ-9 得分大于或等于 10 分的患者被认为患有抑郁相关症状 [19]。

2.2. 方法

2.2.1. 膳食铜摄入量分析

通过两次 24 小时膳食回顾调查问卷获取膳食信息。以两次膳食回顾调查中铜摄入量之和作为膳食铜摄入量, 将铜的摄入量按从小到大排列并分成四等份: Q1 (P0~P25)、Q2 (P25~P50)、Q3 (P50~P75)及 Q4 (P75~P100)。

2.2.2. 协变量的评估

在实验设计中, 协变量是一个独立变量, 不为实验者所操纵, 但仍影响实验结果。常用的协变量包括因变量的前测分数、人口统计学指标及与因变量明显不同的个人特征等。本研究中协变量包括性别、年龄、种族、学历、婚姻状况、家庭人口数、家庭收入与贫困比率。

2.3. 统计学处理

所有的统计分析都是使用 R 软件(Version 4.2.2)完成。采用夏皮罗 - 威尔克正态检验(Shapiro-Wilk test)评估数据的分布, 并对正态分布和非正态分布变量应用适当的描述性统计方法。符合正态分布的变量用 Mean \pm SD 表示, 用 T 检验(T-test)比较两组之间的差异; 不符合正态分布的变量用 Median (IQR)表示, 用 Kruskal-Wallis test 的秩和检验比较两组之间的差异。分类变量用 n (%)表示, 用卡方检验(Chi-square test)或费歇尔精确检验(fisher's exact test)进行两组间构成差异的比较。分析抑郁相关的危险因素采用 logistic 回归分析。以双侧 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 美国成年人患抑郁情况

在 7176 名被调查者中, 将抑郁程度按照 PHQ-9 评分分为 4 个等级[20], 分别统计人数汇总成三线表。其中有 5319 名被调查者无抑郁症状, 占总人数的 74.1%; 患轻度抑郁 1225 名, 占总人数的 17.1%; 患中度抑郁 395 名, 占总人数的 5.5%, 严重抑郁的 237 名, 占总人数的 3.3%。结果见表 1。

Table 1. Depression among American adults
表 1. 美国成年人患抑郁情况

抑郁症分类	n	百分比(%)
无抑郁 (PHQ-9 < 5 分)	5319	74.1
轻度抑郁 (5 分 \leq PHQ-9 < 10 分)	1225	17.1
中度抑郁 (10 分 \leq PHQ-9 < 15 分)	395	5.5
严重抑郁 (PHQ-9 \geq 15 分)	237	3.3

3.2. 被调查者 PHQ-9 评分的人口学特征分析

按照 PHQ-9 评分分为抑郁患者和正常人: 对 PHQ-9 < 10 与 PHQ-9 \geq 10 两组间的性别、种族、学历、婚姻状况、家庭总人数和家庭收入与贫困比率分组(%)比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 而年龄比较, 差异无统计学意义($P = 0.921$)。结果见表 2。

Table 2. Demographic characteristics of the respondent's PHQ-9 score [n (%)]**表 2.** 被调查者 PHQ-9 评分的人口学特征[n (%)]

变量	组别	总体	PHQ-9 < 10	PHQ-9 ≥ 10	P
人数		7176	6544	632	
性别(%)	男	3452 (48.1)	3205 (49.0)	247 (39.1)	<0.001
	女	3724 (51.9)	3339 (51.0)	385 (60.9)	
年龄(mean (SD))		50.56 (17.43)	50.56 (17.51)	50.63 (16.59)	0.921
种族(%)	墨西哥裔美国人	1024 (14.3)	944 (14.4)	80 (12.7)	0.007
	其他西班牙裔	755 (10.5)	675 (10.3)	80 (12.7)	
	非西班牙裔白人	2729 (38.0)	2460 (37.6)	269 (42.6)	
	非西班牙裔黑人	1596 (22.2)	1466 (22.4)	130 (20.6)	
	其他	1072 (14.9)	999 (15.3)	73 (11.6)	
学历(%)	9 年级以下	529 (7.4)	462 (7.1)	67 (10.6)	<0.001
	9 年级	754 (10.5)	644 (9.8)	110 (17.4)	
	高中毕业生/GED 或同等学力	1680 (23.4)	1521 (23.2)	159 (25.2)	
	一些大学或 AA 学位	2328 (32.4)	2118 (32.4)	210 (33.2)	
	大学毕业及以上	1883 (26.2)	1798 (27.5)	85 (13.4)	
婚姻状况(%)	已婚	3666 (51.1)	3449 (52.7)	217 (34.3)	<0.001
	寡妇/鳏夫	503 (7.0)	451 (6.9)	52 (8.2)	
	离异	839 (11.7)	720 (11.0)	119 (18.8)	
	分居	250 (3.5)	205 (3.1)	45 (7.1)	
	未婚	1250 (17.4)	1109 (16.9)	141 (22.3)	
	未分居	667 (9.3)	609 (9.3)	58 (9.2)	
家庭总人数(median [IQR])		2.00 [2.00, 4.00]	3.00 [2.00, 4.00]	2.00 [1.00, 4.00]	0.001
家庭收入与贫困比率分组(%)	<5	5915 (82.4)	5329 (81.4)	586 (92.7)	<0.001
	≥5	1261 (17.6)	1215 (18.6)	46 (7.3)	

3.3. 铜摄入量的人口学特征分析

将铜摄入量分为四个等级, 铜摄入量(四分位)在年龄和家庭总人数方面比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$); 铜摄入量(四分位)在性别、种族、学历、婚姻状况和家庭收入与贫困比率之间比较, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。结果见表 3。

Table 3. Demographic analysis of copper intake among respondents [n (%)]**表 3.** 被调查者铜摄入量的人口学特征分析[n(%)]

变量	分组	总体	Q1 (P0~P25)	Q2 (P25~P50)	Q3 (P50~P75)	Q4 (P75~P100)	P
n		7176	1181	1573	1991	2431	

续表

性别(%)	男	3452 (48.1)	433 (36.7)	617 (39.2)	962 (48.3)	1440 (59.2)	<0.001
	女	3724 (51.9)	748 (63.3)	956 (60.8)	1029 (51.7)	991 (40.8)	
年龄 (mean(SD))		50.56 (17.43)	50.60 (17.99)	51.22 (18.19)	50.65 (17.42)	50.05 (16.63)	0.223
种族(%)	墨西哥裔美国人	1024 (14.3)	131 (11.1)	216 (13.7)	309 (15.5)	368 (15.1)	<0.001
	其他西班牙裔	755 (10.5)	125 (10.6)	179 (11.4)	198 (9.9)	253 (10.4)	
	非西班牙裔白人	2729 (38.0)	399 (33.8)	596 (37.9)	792 (39.8)	942 (38.7)	
	非西班牙裔黑人	1596 (22.2)	417 (35.3)	410 (26.1)	404 (20.3)	365 (15.0)	
	其他	1072 (14.9)	109 (9.2)	172 (10.9)	288 (14.5)	503 (20.7)	
学历(%)	9 年级以下	529 (7.4)	111 (9.4)	137 (8.7)	151 (7.6)	130 (5.3)	<0.001
	9~11 年级	754 (10.5)	180 (15.2)	171 (10.9)	206 (10.3)	197 (8.1)	
	高中毕业生/GED 或同等学力	1680 (23.4)	351 (29.7)	436 (27.7)	473 (23.8)	420 (17.3)	
	大学生或 AA 学位	2328 (32.4)	397 (33.6)	534 (33.9)	629 (31.6)	768 (31.6)	
	大学毕业及以上	1883 (26.2)	142 (12.0)	295 (18.8)	532 (26.7)	914 (37.6)	
婚姻状况(%)	已婚	3666 (51.1)	466 (39.5)	726 (46.2)	1057 (53.1)	1417 (58.3)	<0.001
	寡妇	503 (7.0)	110 (9.3)	138 (8.8)	131 (6.6)	124 (5.1)	
	离异	839 (11.7)	159 (13.5)	192 (12.2)	239 (12.0)	249 (10.2)	
	分居	250 (3.5)	54 (4.6)	71 (4.5)	66 (3.3)	59 (2.4)	
	未婚	1250 (17.4)	261 (22.1)	303 (19.3)	306 (15.4)	380 (15.6)	
	未分居	667 (9.3)	131 (11.1)	142 (9.0)	192 (9.6)	202 (8.3)	
家庭总人数		2.00 [2.00, 4.00]	3.00 [2.00, 4.00]	3.00 [2.00, 4.00]	2.00 [2.00, 4.00]	2.00 [2.00, 4.00]	0.364
家庭收入与 贫困比率 分组(%)	<5	5915 (82.4)	1074 (90.9)	1371 (87.2)	1662 (83.5)	1808 (74.4)	<0.001
	≥5	1261 (17.6)	107 (9.1)	202 (12.8)	329 (16.5)	623 (25.6)	

注: 家庭总人数(median [IQR])。

3.4. 铜摄入量与 PHQ-9 评分之间的关系

将膳食中铜摄入量按四分位数分类后, 分别统计每一分位中总人数并汇总成三线表, 利用 Kolmogorov-Smirnov (KS) 秩和检验分析结果, 发现抑郁症患者和正常人的铜总量有显著差异 ($P < 0.0001$)。见表 4。

Table 4. Relationship between copper intake and PHQ-9 score [n (%)]

表 4. 铜摄入量与 PHQ-9 评分之间的关系[n (%)]

铜总量	n	PHQ-9 < 10 分	PHQ-9 ≥ 10	H	P
Q1 (P0~P25)	1181	1020 (15.6)	161 (25.5)	43.438	<0.0001

续表

Q1 (P25~P50)	1573	1422 (21.7)	151 (23.9)
Q1 (P50~P75)	1991	1834 (28.0)	157 (24.8)
Q1 (P75~P100)	2431	2268 (34.7)	163 (25.8)

3.5. 影响 PHQ-9 评分相关因素的 logistic 回归分析

影响 PHQ-9 评分的因素有性别、种族、学历、婚姻状况、家庭收入与贫困比率及铜摄入量(四分位)。为了研究它们之间具体的关系, 构建了 logistic 回归分析, 其赋值结果见表 5。结果显示(均以第 1 个水平为参考层次): 不同性别间, 男性和女性 PHQ-9 评分间有差异($P < 0.001$), 女性调查对象患抑郁症状的概率是男性调查对象的 1.429 倍; 不同种族间, 墨西哥裔美国人与其他西班牙裔及非西班牙裔白人 PHQ-9 评分间有差异($P < 0.05$); 不同学历水平之间, 与 9 年级以下相比, 9~11 年级 PHQ-9 评分无差异($P > 0.05$), 从高中毕业生/GED 或同等学力、一些大学或 AA 学位、大学毕业及以上的调查对象患抑郁症状的概率是 9 年级以下学历调查对象的 0.62、0.592 倍和 0.352 倍, 有逐渐下降的趋势; 婚姻状况中, 已婚和寡妇的 PHQ-9 评分无差异($P > 0.05$), 已婚与离异、分居及未婚者 PHQ-9 评分有差异($P < 0.05$); 家庭收入与贫困比率大于等于 5 的研究对象患抑郁风险是家庭收入与贫困比率小于 5 的 0.538 倍; 铜摄入量(四分位)中, 与 Q1 (P0~P25)相比, Q2 (P25~P50)、Q3 (P50~P75)和 Q4 (P75~P100) PHQ-9 评分有统计学意义($P < 0.05$), 并且铜摄入量在 Q2 (P25~P50)、Q3 (P50~P75)和 Q4 (P75~P100)的调查对象患抑郁症状的概率是铜摄入量在 Q1 (P0~P25)调查对象的 0.726、0.655 倍和 0.647 倍, 有逐渐下降的趋势。见表 6。

Table 5. Assignment table of independent variables that affect the PHQ-9 score

表 5. 影响 PHQ-9 评分相关自变量的赋值表

自变量	赋值
抑郁	0 = 否, 1 = 是
年龄	1 = 男, 2 = 女
种族	1 = 墨西哥裔美国人, 2 = 其他西班牙裔, 3 = 非西班牙裔白人, 4 = 非西班牙裔黑人, 5 = 其他
婚姻状况	1 = 已婚, 2 = 寡妇, 3 = 离异, 4 = 分居, 5 = 未婚, 6 = 未分居
学历	1 = 9 年级以下, 2 = 9~11 年级, 3 = 高中毕业生/GED 或同等学力, 一些大学或 AA 学位, 大学毕业及以上
家庭收入与贫困比率	1 = 比率(0~4.99), 2 = 比率(5~)
铜摄入量	1 = Q1 (P0~P25), 2 = Q2 (P25~P50), 3 = Q3 (P50~P75), 4 = Q4 (P75~P100)

Table 6. Logistic regression analysis of factors related to PHQ-9 score

表 6. 影响 PHQ-9 评分相关因素的 logistic 回归分析

变量	B	S.E.	Wald	P	OR	95% CI	
						下限	上限
性别							
男(参考水平)							
女	0.357	0.090	3.965	0.000	1.429	1.199	1.707

续表

年龄	-0.001	0.003	-0.467	0.640	0.999	0.992	1.005
种族							
墨西哥裔美国人(参考水平)							
其他西班牙裔	0.389	0.171	2.284	0.022	1.476	1.056	2.063
非西班牙裔白人	0.535	0.147	3.645	0.000	1.707	1.286	2.287
非西班牙裔黑人	0.035	0.161	0.220	0.826	1.036	0.758	1.424
其他种族	0.322	0.179	1.799	0.072	1.380	0.971	1.961
学历							
9 年级以下(参考水平)							
9~11 年级	0.053	0.175	0.303	0.762	1.055	0.750	1.491
高中毕业生/GED 或同等学力	-0.478	0.168	-2.845	0.004	0.620	0.448	0.866
一些大学或 AA 学位	-0.524	0.166	-3.160	0.002	0.592	0.430	0.824
大学毕业及以上	-1.045	0.194	-5.375	0.000	0.352	0.241	0.516
婚姻状况							
已婚(参考水平)							
寡妇	0.254	0.177	1.436	0.151	1.289	0.905	1.812
离异	0.795	0.129	6.150	0.000	2.215	1.716	2.850
分居	0.976	0.187	5.228	0.000	2.653	1.823	3.794
未婚	0.630	0.133	4.749	0.000	1.877	1.446	2.433
未分居	0.231	0.165	1.404	0.160	1.260	0.906	1.730
家庭总人数	-0.034	0.029	-1.166	0.244	0.967	0.913	1.023
家庭收入与贫困比率分组							
<5 (参考水平)							
≥5	-0.620	0.166	-3.740	0.000	0.538	0.384	0.737
铜分组							
Q1 (P0~P25) (参考水平)							
Q2 (P25~P50)	-0.320	0.123	-2.603	0.009	0.726	0.570	0.924
Q3 (P50~P75)	-0.423	0.123	-3.447	0.001	0.655	0.515	0.833
Q4 (P75~P100)	-0.436	0.125	-3.479	0.001	0.647	0.506	0.827

注: B 表示回归系数; S.E 表示标准误; 95% CI 表示 95% 可信区间。

4. 讨论

本研究是一项针对 2015~2018 年美国成年人的横断面研究, 在这项研究中发现 PHQ-9 评分与被调查者的性别、种族、受教育水平、婚姻状况、家庭收入与贫困比率及铜摄入量有关。

抑郁症状由于其影响和普遍流行, 日益引起公众的关注。近 20%的人口, 在其一生中的某一时刻, 会遭受抑郁症[21]。本次研究发现, 女性调查者患抑郁的风险是男性调查者的 1.429 倍; 离婚、分居和未婚患抑郁的风险是已婚的 1~2 倍。女性的抑郁症主要出现在其生殖衰老周期的过渡期间, 并且婚姻状况会影响孕妇的心理健康, 无伴侣的女性产前抑郁和焦虑情绪更高[22], 表明婚姻状况良好对于女性抑郁症的防治有一定作用。

对不同种族之间抑郁症风险的对比发现, 其他西班牙裔和非西班牙裔白人患抑郁的风险是墨西哥裔美国人的 1.476 和 1.707 倍, 相关研究也表明西班牙裔参与者更有可能 PHQ-8 得分 ≥ 10 (抑郁症评分)以及具有抑郁症的核心特征(即过去两年内持续两周或更长时间的悲伤和/或快感缺乏), 这些差异可能归于种族背景和种族社会化造成[23]。因此, 对西班牙裔及非西班牙裔白人群体的抑郁症防治也应引起重视。

对不同学历及家庭收入与贫困比率的群体抑郁症风险调查中发现, 从高中开始, 随着学历水平的提高, 患抑郁风险逐步下降。相关研究指出适当的营养状况和受教育程度与老年男女抑郁症状的严重程度之间存在密切关系, 受教育年限较短和迷你营养评估评分较低与抑郁症状风险增加相关[24]; 其他研究也表明随着教育程度的提高, 女性抑郁水平下降得更快[25]。这可能是由于受过良好教育的个体对神经病理学认知影响的抵抗力增加[26]。但一项研究指出, 教育程度对于抑郁症的影响并不是简单的直线关系, 个体的教育水平对其抑郁的影响呈现出明显的“U”型曲线, 即随着个体教育水平的提升, 抑郁水平存在着先下降后上升的态势, 临界点约为 15.5 年, 临界点大致处于完成大专学历和本科学历[27]。

研究发现儿童时期父母社会经济地位低、家庭破裂和住宅不稳定程度高, 与成年后患抑郁症的风险升高有关[28]; 在一项对英国老年人艺术参与和抑郁症的研究中发现, 抑郁症更多地集中在较不富裕的人中[29], 而且较低的社会经济地位也会对产前焦虑和抑郁产生不利影响[30]。本研究也发现家庭收入与贫困比率越低, 患抑郁的风险越高。

铜是大脑中必需的微量元素, 是参与神经行为、线粒体呼吸和抗氧化作用等多种生化过程的众多酶的重要辅助因子[31]。在本研究中发现, 铜摄入量与性别、种族、受教育水平、婚姻状况和家庭收入与贫困比率有关; 且随着铜摄入含量的增高, 患抑郁的风险逐渐下降。

综上, 改善婚姻状况、重视女性及一些种族群体的心理健康, 同时提高教育水平及经济水平, 有助于防治抑郁症; 并且对于因性别、种族、受教育水平、婚姻状况和家庭收入与贫困比率等因素造成铜摄入量降低的人群, 合理地增加膳食铜摄入量有利于改善抑郁症并降低抑郁症风险。

当然, 本研究也存在一定的局限性: 1) 由于横断面研究只能反映某一疾病分布及人们的某些特征与疾病之间的关联, 所以无法确定膳食铜摄入量与抑郁症之间的因果关系; 2) 膳食数据是通过两次 24 h 膳食回顾调查, 且第二次调查采用的是电话回访的方式, 调查对象可能存在回忆偏倚; 3) 对抑郁症的评估仅通过 PHQ-9 问卷进行, 没有结合临床诊断, 可能存在错分偏倚。

参考文献

- [1] Ekinci, G.N. and Sanlier, N. (2023) The Relationship between Nutrition and Depression in the Life Process: A Mini-Review. *Experimental Gerontology*, **172**, Article ID: 112072. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2022.112072>
- [2] Hammen, C. (2018) Risk Factors for Depression: An Autobiographical Review. *Annual Review of Clinical Psychology*, **14**, 1-28. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-050817-084811>
- [3] Sassarini, D.J. (2016) Depression in Midlife Women. *Maturitas*, **94**, 149-154. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.09.004>
- [4] Stickel, S., Wagels, L., Wudarczyk, O., et al. (2019) Neural Correlates of Depression in Women across the Reproductive Lifespan—An FMRI Review. *Journal of Affective Disorders*, **246**, 556-570. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.12.133>
- [5] Scarinci, I.C., Beech, B.M., Naumann, W., et al. (2002) Depression, Socioeconomic Status, Age, and Marital Status in

- Black Women: A National Study. *Ethnicity & Disease*, **12**, 421-428.
- [6] Jang, S.N., Kawachi, I., Chang, J., *et al.* (2009) Marital Status, Gender, and Depression: Analysis of the Baseline Survey of the Korean Longitudinal Study of Ageing (KLoSA). *Social Science & Medicine*, **69**, 1608-1615. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.09.007>
- [7] Buckman, J.E.J., Saunders, R., Stott, J., *et al.* (2021) Role of Age, Gender and Marital Status in Prognosis for Adults with Depression: An Individual Patient Data Meta-Analysis. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, **30**, e42. <https://doi.org/10.1017/S2045796021000342>
- [8] Lim, E., Davis, J. and Chen, J.J. (2021) The Association of Race/Ethnicity, Dietary Intake, and Physical Activity with Depression. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*, **8**, 315-331. <https://doi.org/10.1007/s40615-020-00784-w>
- [9] Ronaldson, A., De La Torre, J.A., Broadbent, M., *et al.* (2023) Ethnic Differences in Physical and Mental Multimorbidity in Working Age Adults with a History of Depression and/or Anxiety. *Psychological Medicine*, **53**, 6212-6222. <https://doi.org/10.1017/S0033291722003488>
- [10] Niemeyer, H., Bieda, A., Michalak, J., *et al.* (2019) Education and Mental Health: Do Psychosocial Resources Matter? *SSM—Population Health*, **7**, Article ID: 100392. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2019.100392>
- [11] Wang, J., Um, P., Dickerman, B.A. and Liu, J. (2018) Zinc, Magnesium, Selenium and Depression: A Review of the Evidence, Potential Mechanisms and Implications. *Nutrients*, **10**, Article 584. <https://doi.org/10.3390/nu10050584>
- [12] Shayganfar, M. (2022) Are Essential Trace Elements Effective in Modulation of Mental Disorders? Update and Perspectives. *Biological Trace Element Research*, **200**, 1032-1059. <https://doi.org/10.1007/s12011-021-02733-y>
- [13] Xu, J., He, K., Zhang, K., *et al.* (2021) Low-Dose Copper Exposure Exacerbates Depression-Like Behavior in ApoE4 Transgenic Mice. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, **2021**, Article ID: 6634181. <https://doi.org/10.1155/2021/6634181>
- [14] Ślupski, J., Cubała, W.J., Górská, N., *et al.* (2018) Role of Copper in Depression. Relationship with Ketamine Treatment. *Medical Hypotheses*, **119**, 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2018.07.012>
- [15] Cheng, W.W., Zhu, Q. and Zhang, H.Y. (2019) Mineral Nutrition and the Risk of Chronic Diseases: A Mendelian Randomization Study. *Nutrients*, **11**, Article 378. <https://doi.org/10.3390/nu11020378>
- [16] Stepien, M., Jenab, M., Freisling, H., *et al.* (2017) Pre-Diagnostic Copper and Zinc Biomarkers and Colorectal Cancer Risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Cohort. *Carcinogenesis*, **38**, 699-707. <https://doi.org/10.1093/carcin/bgx051>
- [17] Nakamura, M., Miura, A., Nagahata, T., *et al.* (2019) Low Zinc, Copper, and Manganese Intake Is Associated with Depression and Anxiety Symptoms in the Japanese Working Population: Findings from the Eating Habit and Well-Being Study. *Nutrients*, **11**, Article 847. <https://doi.org/10.3390/nu11040847>
- [18] Liu, X., Lin, C., Wang, S., *et al.* (2023) Effects of High Levels of Copper on the Depression-Related Memory Disorders. *The Journals of Gerontology: Series A*, **78**, 611-618. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac222>
- [19] Manea, L., Gilbody, S. and Mcmillan, D. (2012) Optimal Cut-Off Score for Diagnosing Depression with the Patient Health Questionnaire (PHQ-9): A Meta-Analysis. *CMAJ*, **184**, E191-E196. <https://doi.org/10.1503/cmaj.110829>
- [20] Kroenke, K., Spitzer, R.L. and Williams, J.B. (2001) The PHQ-9: Validity of a Brief Depression Severity Measure. *Journal of General Internal Medicine*, **16**, 606-613. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x>
- [21] Huang, R., Wang, K. and Hu, J. (2016) Effect of Probiotics on Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, **8**, Article 483. <https://doi.org/10.3390/nu8080483>
- [22] Bedaso, A., Adams, J., Peng, W., *et al.* (2022) An Examination of the Association between Marital Status and Prenatal Mental Disorders Using Linked Health Administrative Data. *BMC Pregnancy Childbirth*, **22**, Article No. 735. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-05045-8>
- [23] Esie, P. and Bates, L.M. (2023) At the Intersection of Race and Immigration: A Comprehensive Review of Depression and Related Symptoms within the US Black Population. *Epidemiologic Reviews*, **45**, 105-126. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxad006>
- [24] Chrzastek, Z., Guligowska, A., Soltysik, B., *et al.* (2021) Association of Lower Nutritional Status and Education Level with the Severity of Depression Symptoms in Older Adults—A Cross Sectional Survey. *Nutrients*, **13**, Article 515. <https://doi.org/10.3390/nu13020515>
- [25] Ross, C.E. and Mirowsky, J. (2006) Sex Differences in the Effect of Education on Depression: Resource Multiplication or Resource Substitution? *Social Science & Medicine*, **63**, 1400-1413. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.03.013>
- [26] Bhalla, R.K., Butters, M.A., Zmuda, M.D., *et al.* (2005) Does Education Moderate Neuropsychological Impairment in Late-Life Depression? *International Journal of Geriatric Psychiatry*, **20**, 413-417. <https://doi.org/10.1002/gps.1296>
- [27] 石智雷, 杨宇泽. 高学历的人更容易抑郁吗?——教育对成年人抑郁情绪的影响[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2020(2): 148-160.

-
- [28] Gilman, S.E., Kawachi, I., Fitzmaurice, G.M. and Buka, L. (2003) Socio-Economic Status, Family Disruption and Residential Stability in Childhood: Relation to Onset, Recurrence and Remission of Major Depression. *Psychological Medicine*, **33**, 1341-1355. <https://doi.org/10.1017/S0033291703008377>
- [29] Shaikh, M., Tymozuk, U., Williamon, A. and Miraldo, M. (2021) Socio-Economic Inequalities in Arts Engagement and Depression among Older Adults in the United Kingdom: Evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *Public Health*, **198**, 307-314. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.07.044>
- [30] Verbeek, T., Bockting, C.L.H., Beijers, C., *et al.* (2019) Low Socioeconomic Status Increases Effects of Negative Life Events on Antenatal Anxiety and Depression. *Women and Birth*, **32**, e138-e143. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2018.05.005>
- [31] Chen, J., Song, W. and Zhang, W. (2023) The Emerging Role of Copper in Depression. *Frontiers in Neuroscience*, **17**, Article 1230404. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1230404>