

1046.

[36] 吴欣娟,王钰.关爱护士护佑健康:新时期护理事业高质量发展的思考[J].护理管理杂志,2022,22(5):305-308.

[37] 都旂菲,曹慧丽,毛娅,等.护理数字职业精神的概念分析[J].护理学杂志,2023,38(20):15-19.

[38] Golz C, Hahn S, Zwakhalen S M G. Content validation of a questionnaire to measure digital competence of nurses in clinical practice[J]. Comput Inform Nurs,2023,41(12):949-956.

[39] Hung J. Smart elderly care services in China: challenges, progress, and policy development [J]. Sustainability, 2023,15(1):178.

[40] Rezaei-Adaryani M, Salsali M, Mohammadi E. Nursing image: an evolutionary concept analysis [J]. Contemp Nurse,2012,43(1):81-89.

[41] Marchetti A, Jacobs J, Young M, et al. Costs and benefits of an early-alert surveillance system for hospital inpatients[J]. Curr Med Res Opin,2007,23(1):9-16.

[42] Wang T F, Huang R C, Yang S C, et al. Evaluating the effects of a mobile health app on reducing patient care needs and improving quality of life after oral cancer surgery: quasiexperimental study [J]. JMIR mHealth Uhealth,2020,8(7):e18132.

[43] Meng Y, Song J, Yu X, et al. Design and evaluation of blended teaching in the smart classroom combined with virtual simulation training in basic nursing courses[J]. BMC Med Educ,2023,23(1):752.

(本文编辑 王菊香)

数字健康技术对临床护士负性情绪和离职意愿干预效果的 Meta 分析

肖春叶¹,付光蕾²,王冰瑶¹

摘要:**目的** 评价数字健康技术对临床护士负性情绪和离职意愿的干预效果。**方法** 检索 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、中国知网、万方数据、维普网等数据库中,数字健康技术对临床护士负性情绪干预的随机对照试验,检索时限为建库至 2023 年 10 月,采用 RevMan5.3 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 17 篇文献,2 285 名护士。Meta 分析结果显示,与对照组比较,数字健康技术干预可显著减轻临床护士抑郁、焦虑情绪,改善睡眠质量,降低压力水平和离职意愿(均 $P<0.05$);对创伤后应激障碍干预效果不明显。**结论** 当前证据显示,数字健康技术干预对临床护士负性情绪和离职意愿有积极作用,但对其创伤后应激障碍的干预效果有待进一步验证。

关键词: 护士; 焦虑; 抑郁; 压力; 睡眠障碍; 离职意愿; 数字健康技术; Meta 分析

中图分类号: R47; R192.6; TP37 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.11.014

Effect of digital health technology on negative emotions and turnover intention in clinical nurses: a meta-analysis

Xiao Chunye, Fu Guanglei, Wang Bingyao. Nursing School of Jinan University, Guangzhou 510632, China

Abstract: **Objective** To evaluate the effect of digital health technology on negative emotions and turnover intention in clinical nurses. **Methods** Electronic databases such as PubMed, Web of Science, Cochrane Library, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), WanFang, VIP, etc. were searched from database inception until October 2023 to retrieve RCT studies reporting the effect of digital health technology on negative emotions in nurses. Meta-analysis was performed using RevMan5.3. **Results** A total of 17 studies were included, involving 2 285 nurses. Compared with the control group, digital health technology could significantly reduce nurses' depression and anxiety, improve sleep quality, decrease stress level and turnover intention(all $P<0.05$). The effect on post-traumatic stress disorder was not obvious. **Conclusion** The present meta-analysis supports that the use of digital health technology has a beneficial effect on the negative emotions and turnover intention in clinical nurses, but the effect on post-traumatic stress disorder needs to be further verified.

Keywords: nurse; anxiety; depression; stress; sleep disorders; turnover intention; digital health technology; meta-analysis

护士承担着患者的病情观察、疾病治疗、机体康复、健康教育、医患协调等重要职责,兼具专业技术与

体力付出的双重要求^[1];加之需轮值夜班,机体生物规律被扰乱,致使护士承受着工作负荷和心理双重压力,长此以往易出现焦虑、抑郁、失眠、创伤后应激障碍等负性情绪^[2],或产生离职意愿。数字健康技术(Digital Health Technology,DHT)指通过电子设备、互联网和相关数字技术提供的健康服务,也被称为电子健康技术(Electronic-health Technologies)^[3-4],包括远程医疗、可穿戴设备、虚拟现实技术^[5]、机器人技

作者单位:1.暨南大学护理学院(广东 广州,510632);2.暨南大学附属第一医院感染科

肖春叶:女,硕士在读,学生,xiaochunye518@163.com

通信作者:付光蕾,1623805741@qq.com

收稿:2024-01-14;修回:2024-03-25

术、电子健康记录、应用程序、各种监测设备支持的移动健康技术等。研究发现,数字健康技术不仅对临床护士焦虑、抑郁等症状具有改善效果,而且还可改善睡眠质量以及降低其压力水平^[6]。与传统面对面干预相比,数字健康技术具有干预成本低^[7]、实施方便、可及性高^[8]等优势。然而,研究发现数字健康技术对临床护士负性情绪干预效果存在差异性,有必要综合研究证据以确定数字健康技术对临床护士负性情绪干预的效果,为制定可行、高效的干预方案、减少临床护士不良健康结局的发生和提高临床护士生活质量提供循证证据。

1 资料与方法

1.1 检索策略 计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library、CINAHL 及中国知网、万方数据和维普网等数据库。检索时限为建库至 2023 年 10 月。采用主题词与自由词相结合的方式。英文检索词: smartphone, internet, mobile applications, software design, software, website, web, digital, online, app, VR, AR, virtual reality, augmented reality, wearable, computer, wechat, electronic, e-reader, e-health, m-health, telemedicine, telehealth, mobile health; anxiety, depression, stress, sleep, turnover, post traumatic stress disorder, PTSD, post-traumatic stress disorder, post-traumatic stress disorder, insomnia, psychological, mental; nurses。中文检索词: 智能手机, 互联网, 应用程序, 软件, 网站, 网络, 数字, 在线, 虚拟现实, 增强现实, 可穿戴, 计算机, 微信, 电子, 移动健康, 远程医疗, 远程健康; 焦虑, 抑郁, 压力, 睡眠, 离职, 情绪, 创伤后应激障碍, 心理健康, 失眠; 护士, 护理人员。

1.2 文献纳入与排除标准 纳入标准: 研究设计类型为随机对照试验; 研究对象为从事临床一线护理工作; 种族、国籍、性别不限; 干预措施中干预组为应用数字化技术(网络、云计算、移动医疗、虚拟现实技术或智能化技术等), 对照组为常规训练、未接受或者等待干预; 结局指标为焦虑、抑郁、压力、创伤后应激障碍、睡眠障碍和离职意愿为主, 评价工具不限。排除标准: 无法提取数据; 无法获取全文; 重复发表; 会议论文。

1.3 文献筛选与资料提取 由 2 名接受过循证护理培训的研究者独立检索文献。2 名研究者独立阅读题目和摘要进行初筛, 并仔细阅读全文, 按照文献的纳入及排除标准确定纳入文献。双人提取文献信息, 包括文献作者、发表时间、国家、干预类型、研究对象年龄及样本量、干预组和对照组干预措施、干预时长、结局指标及评价工具, 如有分歧则咨询第 3 名研究者协助判断。

1.4 文献质量评价 2 名研究者以 Cochrane 最新发表的偏倚风险评估工具^[9]对文献质量进行评价, 包括

随机分配、分配隐藏、结果评价者盲法、研究对象及干预者盲法、结局指标完整性、选择性报告、其他偏倚 7 个方面, 条目按照“低风险”“不清楚”“高风险”进行评价。纳入研究完全满足这些要求时, 等级为 A; 若部分满足, 等级为 B; 若完全不满足, 等级为 C, 不予纳入。2 名研究者讨论评价结果达成共识, 出现较大差异则咨询第 3 名研究者协助判断。

1.5 统计学方法 采用 RevMan5.3 软件进行数据处理。连续变量采用加权均数差(MD)或标准差化均数差(SMD)、95%CI 表示, 结合 I^2 检验评估各研究间的统计学异质性, $I^2 > 50\%$ 、 $P < 0.1$ 表示各研究间有统计学异质性, 采用随机效应模型进行分析; $I^2 \leq 50\%$ 、 $P \geq 0.1$ 表示各研究间没有统计学异质性, 采用固定效应模型进行分析^[10]。若文献中的数据不能进行 Meta 分析(如提取不到相关数据, 相关研究数量较少), 则仅进行描述性分析。若未提供标准差, 则根据公式进行数据转换^[11]。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 检索结果及纳入文献的基本特征 共检索出文献 12 490 篇。通过 EndNote 和 NoteExpress 查重、阅读题目和摘要、阅读全文后筛选并最终纳入随机对照试验 17 篇文献^[6-7, 12-26], 其中 3 篇中文文献^[6, 13-14], 14 篇英文文献; 共 2 285 名护士。质量评价为 A 级 3 篇^[7, 12, 18], 其余为 B 级。纳入文献的基本信息见表 1。

2.2 Meta 分析结果

2.2.1 焦虑 6 项研究^[7, 13, 15, 18, 22, 25]报告了数字健康技术对临床护士焦虑的影响。各研究异质性较大($P < 0.1$, $I^2 = 97\%$), 采用随机效应模型。Meta 分析结果显示, 两组焦虑水平差异有统计学意义[SMD = -1.15, 95%CI (-1.98, -0.31), $P < 0.05$], 见图 1。

2.2.2 抑郁 5 项研究^[7, 13, 16, 18, 25]报告了数字健康技术对临床护士抑郁的影响。对 5 项研究进行敏感性分析, 结果显示, Imamura 等^[18]的研究是异质性的主要来源, 删除该项研究后, 异质性检验结果显示 $P > 0.1$, $I^2 = 0\%$, 故合并 4 项研究采用固定效应模型分析。结果显示, 数字健康技术组临床护士抑郁水平显著降低[SMD = -0.69, 95%CI (-0.89, -0.49), $P < 0.05$], 见图 2。Imamura 等^[18]的研究报告, 数字健康技术干预降低临床护士抑郁水平效果显著优于对照组($P < 0.05$)。

2.2.3 压力 6 项研究^[6, 14-16, 21, 25]纳入 Meta 分析, 各研究之间异质性较大($P < 0.1$, $I^2 = 96\%$), 采用随机效应模型。Meta 分析结果显示, 数字健康技术干预可显著缓解临床护士压力水平[SMD = -1.39, 95%CI (-2.39, -0.39), $P < 0.05$], 见图 3。

2.2.4 睡眠 5 项研究^[7, 19-20, 24, 26]报告了数字健康技术对临床护士睡眠的影响。其中, Wang 等^[26]分别采用了线性干预顺序和循环干预顺序, 因此将两组数据同时纳入 Meta 分析, 各研究之间具有异质性($P <$

0.1, $I^2=94\%$)。采用随机效应模型进行分析。Meta分析结果显示,数字健康技术干预组临床护士睡眠质量改善程度显著优于对照组[SMD=-0.97,95%CI(-1.58,-0.37), $P<0.05$],见图4。按照干预时长

进行亚组分析,采用随机效应模型分析显示,干预时长<5周组[SMD=-0.60,95%CI(-0.97,-0.23), $P<0.05$]干预效果优于≥5周组[SMD=-1.18,95%CI(-1.97,-0.39), $P<0.05$]。

表 1 纳入文献的基本信息 (n=17)

纳入研究	年份	国家	样本量(名)		干预时长	干预措施		干预方式	量表	结局指标
			对照组	干预组		对照组	干预组			
Kang等 ^[12]	2019	韩国	36	36	8周	未接受干预	基于智能手机的认知排 练干预	应用程序	⑬	离职意愿
王春梅等 ^[13]	2020	中国	50	50	4周	常规心理培训	开展网络正念减压课程	微信	②③	焦虑、抑郁
邓开琴等 ^[14]	2020	中国	43	42	未报告	常规知识培训	互联网非结构化团体心 理咨询	应用程序	④	压力
Hsieh等 ^[16]	2020	中国	39	47	6周	未接受干预	基于智能手机生物反馈 培训	应用程序	⑪⑫	压力、抑郁
Guo等 ^[17]	2020	中国	40	33	6个月	未接受干预	微信“三件好事”(3GT)	微信	⑬	离职意愿
Dincer等 ^[15]	2021	土耳其	37	35	未报告	等待干预	在线情绪释放技巧	在线网站	⑦⑧	焦虑、压力
王清清 ^[6]	2021	中国	52	52	8周	未接受干预	开展网络正念减压课程	应用程序	①	压力
Imamura等 ^[18]	2021	越南	296	293	未报告	未接受干预	在线正念减压计划	应用程序	⑭	焦虑、抑郁
Ha等 ^[19]	2022	韩国	27	30	12周	Fitbit 仅用于 自我监测	护士移动健康计划	Fitbit、应用 程序、短信	⑨	睡眠质量
Hausswirth 等 ^[20]	2022	法国	16	16	4周	未接受干预	基于神经科学非侵入性 认知刺激和正念训练	智能化技术	⑮	睡眠质量
Celik等 ^[21]	2022	土耳其	50	51	4周	未接受干预	在线笑疗瑜伽课程	应用程序	④	压力
Wahyuni等 ^[22]	2022	印度尼西亚	30	30	未报告	未接受干预	在线认知行为疗法	应用程序或网站	未报告	焦虑
Kim等 ^[23]	2023	韩国	21	20	4周	等待干预	护士创伤护理网络培训	在线网站	⑤	创伤后应激障碍
Lu等 ^[7]	2023	中国	73	72	5周	等待干预	数字化接受与承诺疗法	微信	⑥⑨⑩	焦虑、抑郁、睡眠
Pratt等 ^[25]	2023	美国	33	69	4周	等待干预	移动正念干预和安全监测	应用程序	④⑥⑩	抑郁、焦虑、压力
Celik等 ^[24]	2023	土耳其	44	46	4周	未接受干预	在线笑疗瑜伽课程	应用程序	⑨	睡眠质量
Wang等 ^[26]	2023	中国	137	186/153	4周	等待干预	基于互联网自助接受与 承诺疗法	在线网站	⑨	睡眠质量

注:①护士压力量表(Nurse Stressors Scale,NSS);②焦虑自评量表(Self-rating Anxiety Scale,SAS);③抑郁自评量表(Self-rating Depression Scale,SDS);④压力知
觉量表(Perceived Stress Scale,PSS);⑤职业生活质量工具 5(Professional Quality of Life 5,ProQOL 5);⑥患者健康问卷(Patient Health Questionnaire-9,PHQ-9);⑦
主观痛苦感觉单位量表(The Subjective Units of Distress Scale,SUDS);⑧状态-特质焦虑量表(State Trait Anxiety Scale,STAI);⑨匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh
Sleep Quality Index,PSQI);⑩广泛性焦虑障碍量表(Generalized Anxiety Disorder-7,GAD-7);⑪流行病学研究中心抑郁量表(Centre for Epidemiologic Studies De-
pression Scale,CES-D);⑫职业压力指数(Occupational Stress Indicator-2,OSI-2);⑬离职意愿量表(Intent to Quit Scale,IQS);⑭抑郁焦虑量表-21(21-item version of
the Depression Anxiety and Stress Scales,DASS-21);⑮睡眠质量问卷(Spiegel Sleep Questionnaire,SSQ);⑯离职意愿量表(Turnover Intention Inventory,TII)。

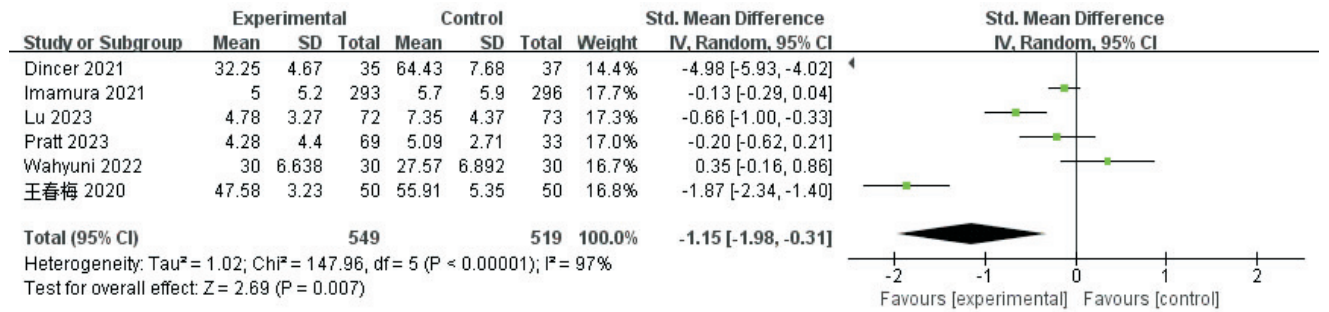


图 1 两组临床护士焦虑水平比较的 Meta 分析

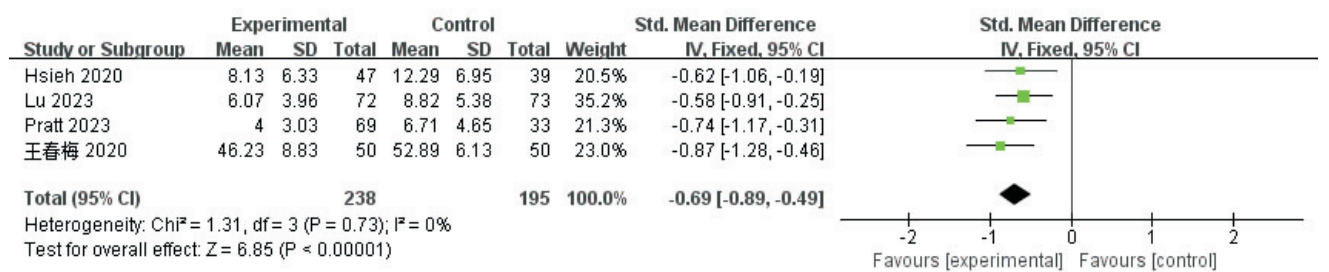


图 2 两组临床护士抑郁水平比较的 Meta 分析

2.2.5 创伤后应激障碍 仅1项研究^[23]报告了数字健康技术对临床护士创伤后应激障碍的影响,因此

进行描述性分析。该研究报告,护士创伤护理网络培训毕即刻两组创伤后应激障碍改善差异无统计学意

义($P>0.05$),但干预后 1 个月干预组创伤后应激障碍评分显著低于对照组($P<0.05$)。

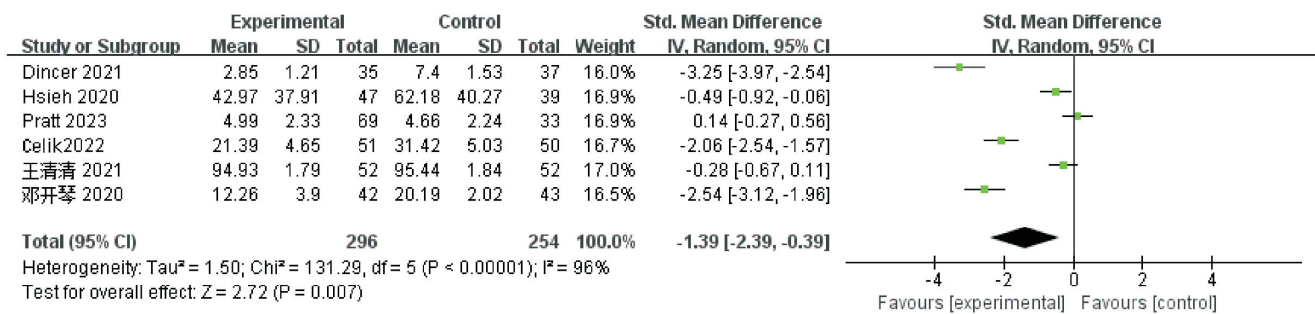


图 3 两组临床护士压力水平比较的 Meta 分析

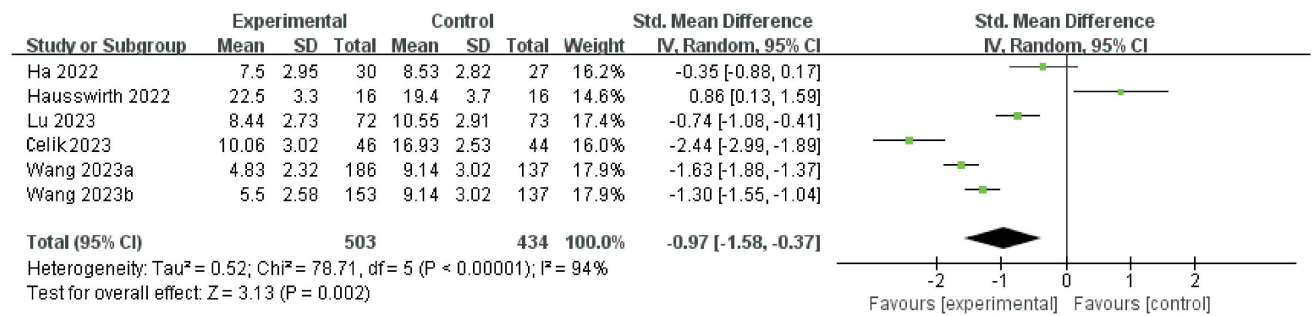


图 4 两组临床护士睡眠质量比较的 Meta 分析

2.2.6 离职意愿 2 项研究^[12,17] 报告了数字健康技术对临床护士离职意愿的影响,异质性较大($P<0.1, I^2=70\%$),采用随机效应模型。Meta 分析结果显示,干预组离职意愿改善显著优于对照组[SMD=-1.12, 95%CI(-1.76, -0.47), $P<0.05$]。

2.3 发表偏倚分析 对纳入文献数量较多的结局指标“压力”进行漏斗图分析,结果显示相对应的散点图对称性不理想,存在发表偏倚。

3 讨论

3.1 本研究纳入的文献质量尚可 本研究纳入的 17 篇文献均为随机对照试验,3 篇文献质量等级为 A 级,14 篇文献质量等级为 B 级,每篇文献都明确了研究对象的纳入和排除标准,基线均可比,干预组与对照组测量结果所用工具一致,同时使用了相同的统计分析方法。其中 15 篇文献明确提及随机方法,但仅 6 项进行分配隐藏,可能存在一定的选择偏倚;仅 1 项研究明确提及研究对象及干预者盲法,但数字健康技术因其干预特点难以实施严格的盲法,未使用盲法对分析本研究的客观结局指标的影响并不大,因此均判定为低风险。本研究纳入文献的样本量、评估工具、干预时长等存在较大差异,导致合并出现显著的异质性,即使进行敏感性分析仍未能降低异质性,因此需要谨慎对待本研究结果,未来仍需要开展更多高质量研究,以进一步验证。

3.2 数字健康技术干预能减轻临床护士焦虑抑郁情绪 临床护士是焦虑抑郁症状的高危人群,尤其在大

范围公共卫生事件发生期间,工作量和轮班频率急剧增加、暴露风险增高、医护人力资源短缺等问题导致临床护士的焦虑抑郁症状更加严重^[27]。本研究结果显示,采用数字健康技术干预有利于减轻临床护士抑郁和焦虑水平。分析原因可能是,临床护士可以通过远程和匿名接受干预数字健康技术干预,可提供更多的隐私空间,这在一定程度上能减轻临床护士的相关担忧^[28-29]。同时,数字健康技术可提供相应生物学指标监测(如脑电波、心率、呼吸频率等),这些指标可反映临床护士生理状况和变化,有利于系统地管理临床护士焦虑和抑郁情绪^[16]。在对焦虑进行合并分析时亦存在明显异质性,分析原因可能是由于焦虑评估工具种类多,各项工具之间的评价标准不一,导致结果差异性大。

3.3 数字健康技术干预能降低临床护士压力感知水平 Cheung 等^[30] 研究发现,临床护士的感知压力水平是其他中国成年人的 3 倍,来源于个人因素和工作因素两方面,尤其是繁重的工作量被认为是最常见的压力源。因此,基于数字平台的网络或智能手机干预方式能打破时间或地点的限制,接受者通常能在非工作时间或场所接受干预,参与者感到的压力也相对较小^[15,25]。然而,本研究合并分析异质性特别大,即使进行敏感性分析,删除任何一篇文献都不能降低异质性,分析原因可能与用于评估压力水平的评估工具差异性较大有关。因此,未来可使用统一评估工具来进一步研究数字健康技术对临床护士压力水平的作用。

3.4 数字健康技术干预可改善临床护士睡眠质量

本分析结果显示,数字健康技术可有效改善临床护士的睡眠质量。一项基于我国临床护士睡眠障碍发生率的系统评价结果显示,我国临床护士睡眠障碍发生率高达 49.9%^[31]。临床护士轮班工作扰乱了昼夜节律,而睡眠作息与昼夜节律的不一致会增加睡眠障碍发生风险。研究认为,长期体育锻炼对睡眠质量有积极影响,但临床护士由于轮班工作的特点导致其进行体育锻炼的意愿较低^[32-33]。基于数字健康技术的干预形式(如可穿戴设备、应用程序、短信等)对增加身体活动等健康行为有积极影响,定制详细的激励策略短信,通过移动平台进行在线健康指导,同时使用可穿戴设备如智能手环监测每日步数和睡眠数据,监督参与者完成每日目标,从而促使健康行为的改变,进一步提高参与者的睡眠质量。但是本研究数据合并的异质性显著,在进行亚组分析之后,仍不能降低异质性,因此需要谨慎看待本研究结果。同时本研究显示,干预时间的长短对干预效果存在影响,当干预时长 <5 周时,其干预效果更显著;可能是干预时间延长时,临床护士依从性随之降低。提示今后研究设计时应充分考虑干预时长和不同时段效果的变化,动态调整干预方案。

3.5 数字健康技术对临床护士创伤后应激障碍影响有限

创伤后应激障碍是一种由创伤事件或极端压力源引起的精神障碍,指个体在经历或目睹某一创伤性事件后出现的一系列令人痛苦或伤害性症状,表现包括侵入性记忆、回避、持续性警觉和消极、噩梦、无助、恐惧等^[34-35]。由于合并进行 Meta 分析的数据不足,本研究尚不能确定数字健康技术对临床护士创伤后应激障碍的影响。但是描述性分析发现,创伤护理网络培训干预后护士即刻的创伤应激障碍改善情况并不显著,直至干预后 1 个月才显示出干预效果,该效果可能与其他混杂因素(如工作成就感)的促进作用有关。目前数字健康技术干预对临床护士的创伤后应激障碍作用研究有限,需要加大研究量获得更多证据来进一步验证。

3.6 数字健康技术对临床护士离职意愿有一定影响

仅 2 项研究^[12,17]报告了数字健康技术对临床护士离职意愿的影响,合并结果显示,干预组离职意愿情况改善好于对照组($P<0.05$),但异质性较大($P<0.1, I^2=70\%$),需谨慎看待本结果。今后在对临床护士离职意愿方面^[36-37],借助先进的数字健康技术进行干预与管理,可提高工作效率;临床护士也可方便高效地接受干预与反馈,采取积极行为,降低离职意愿。

3.7 局限性及建议 本研究纳入的随机对照试验设计不够严谨,大部分文献质量为 B 级,高质量文献较少;本 Meta 分析结果存在较显著异质性,且绝大部分未找到异质性来源,研究结果需要谨慎对待;大部分

文献的对照组为空白干预或等待干预,其干预效果的准确性有待进一步考证;本研究纳入文献的数字健康技术干预形式比较单一,大部分为微信、应用程序和在线网站平台。因此,未来研究应该注重以下几个方面:开展以常规护理为对照组干预措施的试验研究,进一步考证数字健康技术对临床护士负性情绪和离职意愿的影响;开展多种数字健康技术的研究,如虚拟现实技术、社交聊天机器人、可穿戴设备、人工智能等数字健康技术对临床护士负性情绪和离职意愿的影响;拓展临床护士研究人群的多样化,针对性地开展各专科临床护士使用数字健康技术后的负性情绪和离职意愿的效果。

4 结论

本研究结果表明,数字健康技术的干预措施对临床护士压力、焦虑、抑郁等负性情绪和离职意愿产生积极影响,有利于改善临床护士睡眠质量,但对临床护士创伤后应激障碍的影响尚不明确。因此,未来研究应重视数字健康技术的应用,明确数字健康技术对临床护士最佳干预形式、干预频率和干预时长,细化不同学历及不同专科临床护士,开展大样本、多中心及科学性、规范化的高质量随机对照研究,以探索最佳干预方案。

参考文献:

- [1] 薛小静,杨小林,Chan K Y,等.美国临床护理岗位及护士类别对我国护理专业发展方向的启示[J].护理研究,2020,34(4):677-679.
- [2] 吴言,王晓燕,张馨,等.临床一线护士身心症状的现状及其影响因素分析[J].心理月刊,2023,18(22):49-51.
- [3] Kwan R Y C, Salihu D, Lee P H, et al. The effect of e-health interventions promoting physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Rev Aging Phys Act,2020,17:7.
- [4] von Huben A, Howell M, Howard K, et al. Health technology assessment for digital technologies that manage chronic disease: a systematic review[J]. Int J Technol Assess Health Care,2021,37(1):e66.
- [5] 钱琨,于晨曦,孙水.数字健康技术在膝关节关节炎运动处方中的应用[J].中国骨与关节杂志,2024,13(1):57-62.
- [6] 王清清.正念减压网络课程训练对 ICU 护士幸福感和工作压力的影响[D].郑州:郑州大学,2021.
- [7] Lu Y, Li Y, Huang Y, et al. Effects and mechanisms of a web- and mobile-based acceptance and commitment therapy intervention for anxiety and depression symptoms in nurses: fully decentralized randomized controlled trial[J]. J Med Internet Res,2023,25:e51549.
- [8] Batra S, Baker R A, Wang T, et al. Digital health technology for use in patients with serious mental illness: a systematic review of the literature[J]. Med Devices (Auckl),2017,10:237-251.
- [9] Cumpston M, Li T, Page M J, et al. Updated guidance for trusted systematic reviews: a new edition of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions

- tions [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 10; Ed000142.
- [10] 刘海宁, 吴昊, 姚灿, 等. Meta 分析中连续性数据的深度提取方法[J]. *中国循证医学杂志*, 2017, 17(1): 117-121.
- [11] Luo D, Wan X, Liu J, et al. Optimally estimating the sample mean from the sample size, median, mid-range, and/or mid-quartile range[J]. *Stat Methods Med Res*, 2018, 27(6): 1785-1805.
- [12] Kang J, Jeong Y J. Effects of a smartphone application for cognitive rehearsal intervention on workplace bullying and turnover intention among nurses[J]. *Int J Nurs Pract*, 2019, 25(6): e12786.
- [13] 王春梅, 陈希. 基于互联网的正念减压疗法对疫情期间护理人员心理状况的干预研究[J]. *中国社区医师*, 2020, 36(29): 145-146.
- [14] 邓开琴, 袁贤明, 胡利姣, 等. 互联网非结构式团体心理咨询对新型冠状病毒肺炎防治一线护士负性情绪和压力的影响[J]. *护理学报*, 2020, 27(21): 64-67.
- [15] Dincer B, Inangil D. The effect of Emotional Freedom Techniques on nurses' stress, anxiety, and burnout levels during the COVID-19 pandemic: a randomized controlled trial[J]. *Explore*, 2021, 17(2): 109-114.
- [16] Hsieh H F, Huang I C, Liu Y, et al. The effects of biofeedback training and smartphone-delivered biofeedback training on resilience, occupational stress, and depressive symptoms among abused psychiatric nurses[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(8): 2095.
- [17] Guo Y F, Plummer V, Cross W, et al. Impact of WeChat-based 'three good things' on turnover intention and coping style in burnout nurses[J]. *J Nurs Manag*, 2020, 28(7): 1570-1577.
- [18] Imamura K, Tran T T T, Nguyen H T, et al. Effect of smartphone-based stress management programs on depression and anxiety of hospital nurses in Vietnam: a three-arm randomized controlled trial[J]. *Sci Rep*, 2021, 11: 11353.
- [19] Ha Y, Lee S H, Lee D H, et al. Effectiveness of a mobile wellness program for nurses with rotating shifts during COVID-19 pandemic: a pilot cluster-randomized trial[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(2): 1-11.
- [20] Hausswirth C, Nesi X, Dubois A, et al. Four weeks of a neuro-meditation program improves sleep quality and reduces hypertension in nursing staff during the COVID-19 pandemic: a parallel randomized controlled trial[J]. *Front Psychol*, 2022, 13: 854474.
- [21] Celik A S, Kilinc T. The effect of laughter yoga on perceived stress, burnout, and life satisfaction in nurses during the pandemic: a randomized controlled trial[J]. *Complement Ther Clin Pract*, 2022, 49: 101637.
- [22] Wahyuni S E, Daulay W, Purba J M, et al. The influence of online cognitive behavior therapy applications on nurse's anxiety during the COVID-19 [J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2022, 10(G): 354-357.
- [23] Kim S, Kim G U, Park J. Evaluation of internet-based training in trauma care for nurses in mental health welfare centers: a cluster randomized controlled trial[J]. *J Prim Care Community Health*, 2023, 14: 21501319231181982.
- [24] Celik A S, Yarali S. The effect of laughter yoga on the psychological resilience and sleep quality of nurses during the pandemic: a randomized controlled trial[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 29(5): 146-152.
- [25] Pratt E H, Hall L, Jennings C, et al. Mobile mindfulness for psychological distress and burnout among front-line COVID-19 nurses: a pilot randomized trial[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2023, 20(10): 1475-1482.
- [26] Wang D, Lin B, Xiong F, et al. Effectiveness of Internet-delivered self-help acceptance and commitment therapy (iACT) on nurses' obsessive-compulsive symptoms and sleep quality: a randomized controlled trial with 3-month follow-up [J]. *J Affect Disord*, 2023, 341: 319-328.
- [27] Dragioti E, Tsartsalis D, Mentis M, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on the mental health of hospital staff: an umbrella review of 44 meta-analyses [J]. *Int J Nurs Stud*, 2022, 131: 104272.
- [28] Peterson A L. Experiencing stigma as a nurse with mental illness[J]. *J Psychiatr Ment Health Nurs*, 2017, 24(5): 314-321.
- [29] Marcu G, Ondersma S J, Spiller A N, et al. The perceived benefits of digital interventions for behavioral health: qualitative interview study [J]. *J Med Internet Res*, 2022, 24(3): e34300.
- [30] Cheung T, Wong S Y, Wong K Y, et al. Depression, anxiety and symptoms of stress among baccalaureate nursing students in Hong Kong: a cross-sectional study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2016, 13(8): 779.
- [31] 褚欣悦, 吴玉兰, 刘伟. 我国临床护士睡眠障碍发生率及影响因素的 meta 分析 [J]. *职业与健康*, 2022, 38(3): 395-399, 405.
- [32] Lowe H, Haddock G, Mulligan L D, et al. Does exercise improve sleep for adults with insomnia? A systematic review with quality appraisal [J]. *Clin Psychol Rev*, 2019, 68: 1-12.
- [33] Atoui S, Chevance G, Romain A J, et al. Daily associations between sleep and physical activity: a systematic review and meta-analysis [J]. *Sleep Med Rev*, 2021, 57: 101426.
- [34] 伍志刚, 刘爱忠, 谭红专, 等. 洪灾区成人 PTSD 及其危险因素的研究 [J]. *中国临床心理学杂志*, 2003, 11(3): 173-175.
- [35] 刘熠芳, 文静, 刘义兰, 等. 重大突发公共卫生事件背景下医护人员创伤后应激障碍研究进展 [J]. *护理学杂志*, 2022, 37(23): 111-113.
- [36] 唐瑶, 何清霞, 邓亚芳, 等. 护士安全感对离职意愿的影响研究 [J]. *护理学杂志*, 2022, 37(13): 55-58.
- [37] 陈泓颖, 李国宏. 护士离职意愿影响因素及干预的研究进展 [J]. *护理学杂志*, 2017, 32(12): 106-108.

(本文编辑 王菊香)