

·研究方法(Research Method)·

生态瞬时评估在自杀研究中的应用*

吴才智^{1#} 负芸^{1,2#} 肖志华^{1,3}
周忠英^{1,4} 童婷^{1,5} 任志洪¹

(¹ 青少年网络心理与行为教育部重点实验室, 人的发展与心理健康湖北省重点实验室, 华中师范大学心理学院, 武汉 430079) (² 郑州商学院心理健康教育中心, 郑州 450000) (³ 四川警察学院学生心理健康教育与咨询中心, 泸州 646000) (⁴ 武汉体育学院大学生心理健康教育中心, 武汉 430074) (⁵ 华中师范大学第一附属中学初中部, 武汉 430070)

摘要 生态瞬时评估作为一种数据采集方法, 通过使用智能手机等设备, 实时监测被试的自杀意念、情绪状态和行为, 捕捉其在不同时间和环境下的变化, 在自杀研究领域发挥着重要作用。生态瞬时评估采用事件相关设计、时间相关设计或混合设计收集数据, 适用于不同来源与年龄的样本, 具有较高的生态效度, 能够有效减少被试的回忆偏差和主观解释。以往研究证明, 在自杀领域开展生态瞬时评估研究不仅是可行的而且是安全的。生态瞬时评估证实了自杀危险的短期变异性, 改善了对自杀危险性及其近端因素的理解。未来除了加强本土化研究、关注数据的隐私保护外, 还需要结合数字技术和人工智能开展自杀危险性动态监测的生态瞬时评估研究, 进一步提高理解、预测和预防自杀的能力。

关键词 生态瞬时评估, 自杀, 危险因素, 可行性, 安全性

分类号 R395

1 引言

自杀是全球范围内一项重大的健康和社会问题。据世界卫生组织统计, 在全球范围内, 每 100 例死亡中有超过 1 例(1.3%)是由自杀引起的(WHO, 2021)。虽然在 2000 年至 2019 年期间, 全球的自杀率下降了 29%, 从每 10 万人 13.0 例降至 9.2 例(WHO, 2023), 但自杀仍是 15~29 岁青少年男女的第四大死亡原因(WHO, 2021)。在我国, 自杀是 10~24 岁人群的第三大死因, 并且随着年龄的增长呈逐年上升趋势(熊越华等, 2023)。因此, 精神卫生保健人员和临床心理工作者必须及时评估那些有自杀意念和行为风险的人群, 有效了解自杀危险性的动态变化, 实时监测高危人群的自

杀相关行为, 以便更好地理解 and 预防自杀。

尽管过去几十年中已经积累了大量关于自杀危险因素和保护因素的知识, 但在准确评估自杀危险性方面仍然面临着挑战(Glenn & Nock, 2014)。Franklin 等人(2017)对 1965~2015 年有关自杀危险因素的文献进行元分析, 结果显示这些因素预测自杀危险性的能力仅略高于偶然水平, 且在过去 50 年中, 预测力并未提高。对于自杀危险性相关过程的理解以及预测自杀行为的准确性, 仍未取得实质性进展。一个可能的原因是, 在先前的自杀危险性研究中存在严重的方法学局限(Rabasco & Sheehan, 2022; Ribeiro et al., 2016)。在传统研究中, 大部分关于自杀危险性的研究是基于横断面调查或时间跨度较大(即数月或数年)的纵向研究, 提供了关于自杀的远端信息(Ribeiro et al., 2016)。研究者对自杀意念和行为的许多基本属性, 以及导致其发生的时变的、近端危险因素和保护因素的了解仍然不够充分(Franklin et al., 2017; Glenn & Nock, 2014), 因此揭示有关“谁”、

收稿日期: 2024-04-08

* 国家社会科学基金重大项目(22&ZD187)资助。

共同第一作者。

通信作者: 负芸, E-mail: psyyunyun@mails.ccnu.edu.cn

“何时”处于“高危状态”的信息有限。据研究,精神科患者在自杀未遂前几天和前几小时内自杀意念严重程度呈指数增加(Bagge et al., 2014; Millner et al., 2017)。事实上,个体自杀危险性的变化是非线性的(Wastler et al., 2022),大约25%的自杀未遂者否认事先有自杀意图(Simon et al., 2013; Wyder & De Leo, 2007),大约1/3的自杀未遂者报告在没有任何事先计划的情况下实施了自杀(Borges et al., 2010; Nock et al., 2008; Wyder & De Leo, 2007)。因此,自杀研究领域的专家呼吁要更多地关注密集时间采样的方法,在更密集的评估时间点进行更细粒度的分析,捕捉自杀意念的短期动态变化及其危险因素(Ben-Zeev et al., 2012; Husky et al., 2017; Kleiman et al., 2017; Mou et al., 2020; Nock et al., 2009)。

生态瞬时评估(Ecological Momentary Assessment, 简称EMA)是由Stone和Shiffman于1994年首次提出的,也被称为经验采样法(Experience Sampling Method, 简称ESM)或动态评估(Ambulatory Assessment, 简称AA),其定义是在自然环境中实时重复收集被试当前的行为和体验数据(Stone & Shiffman, 1994),旨在以更频繁、更灵活的方式在更自然的环境中进行跨时间测量(Davidson et al., 2017)。自提出以来,EMA已被应用于研究多种精神疾病和临床现象,包括重度抑郁症和情感障碍(Gershon et al., 2019; Targum et al., 2021; Van Genugten et al., 2020),精神分裂症(Granholt et al., 2020; Mote & Fulford, 2020; Parrish et al., 2023),焦虑障碍(Byrne et al., 2023; Goodman et al., 2021),强迫症(Cox, Knowles, et al., 2023; Landmann et al., 2019),边缘型人格障碍(Davanzo et al., 2023; Neukel et al., 2022; Yaroslavsky et al., 2019),逐渐成为了新兴的心理学研究方法,也被公认为医学研究的一个重大进展(引自Husky et al., 2014)。

生态瞬时评估可以重复测量个体一天中反复出现的认知、情绪和行为,捕捉自杀危险性的实时变化,有效避免回忆偏差(Shiffman et al., 2008)。例如,Forkmann等人(2018)对被试进行为期6天的生态瞬时评估,每天测量10次,以评估自杀意念的变异性。Gratch等人(2021)对重度抑郁症成年患者进行自杀意念评估时发现,超过一半的被试通过EMA报告的自杀意念次数和严重程度显著高于传统评估。EMA能够捕捉被试在日常生活中的更准确和微妙的自杀想法,提供更贴近真

实情境的信息。EMA不仅适用于检验个体短期自杀意念和行为的波动,也适用于发现日常生活中的危险因素和保护因素。例如,Czyz等人(2021)采用每日日记(Daily Diary, EMA的一种特殊形式)对具有自杀意念和自杀未遂的青少年住院患者进行评估,提取自杀危机的早期信号;Mournet等人(2022)每天对本科生进行6次的EMA调查,发现寻求社会支持与第二天报告的自杀意念无关,但与当天的自杀意念呈正相关。EMA可以在自杀意念和行为发生时捕获细粒度的、“真实世界”的信息,从而有可能填补现有的研究空白(Bentley et al., 2021)。

生态瞬时评估因其具有补充传统自杀预测研究设计的巨大潜力(Husky et al., 2014),在国际自杀研究领域得到了广泛应用。截至2023年12月,在科学论文数据库Web of Science上,使用以下自由词和主题词组合进行搜索: (“ecological momentary assessment” OR EMA OR “experience sampling method” OR ESM OR “Ambulatory Assessment” OR “Daily Diary”) AND (suicid*)检索到796篇文献。图1描绘了2007年至今,自杀领域每年发表的生态瞬时评估研究的论文数量。2018年开始呈现快速增长趋势,并在2022年达到峰值,随后在2023年有所下降。这表明生态瞬时评估在自杀研究领域日益受到关注,并已成为一个活跃的研究领域。

我国在本世纪初开始在心理健康相关领域开展生态瞬时评估研究。封丹珺和石林(2004)最早介绍了EMA在压力及应对方式研究中的应用。直到近年来,研究人员才逐渐扩展EMA的研究范围,但多局限于知觉压力、临床护理、负担和动力等方向,对EMA在自杀研究领域中的应用较少。本文尝试对EMA在自杀领域中的研究成果进行系统的总结。介绍EMA在自杀领域中的具体研究方法,分析其在自杀研究中的可行性和安全性。通过实证研究来探讨EMA对自杀危险性及其近端因素的短期预测能力,为未来使用EMA开展自杀危险性预测研究提供新思路。

2 生态瞬时评估在自杀研究中的方法介绍

2.1 EMA在自杀研究中如何收集数据?

生态瞬时评估的研究工具是研究设计中重要的考虑因素之一。历史上,研究人员使用的数据

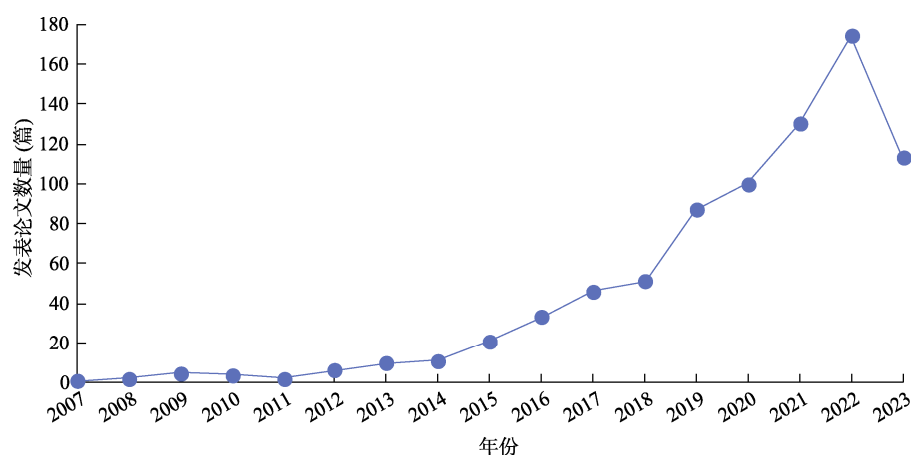


图 1 2007~2023 年自杀领域生态瞬时评估研究发展趋势

收集工具包括纸质日记、个人数字助理(Personal Digital Assistant, 简称 PDA)以及智能手机(Doherty et al., 2020; Shiffman et al., 2008)。随着移动技术的发展, 智能手机的普及性、便捷性和易操作性为临床研究和实践提供了更多的可能性。智能手机集成了发送评估提示、收集数据、实时储存和安全传输数据等功能, 为 EMA 提供了新的解决方案。例如, Glenn, Kleiman, Kearns 等人(2022)在对高危自杀青少年进行调查时, 使用了专为 EMA 研究设计的平台 mEMA ([www. ilumivu. com](http://www.ilumivu.com))和 Metricwire (www. metricwire. com), 这些应用程序在其他临床样本研究中也用过使用(Kleiman et al., 2017; Schwartz et al., 2019)。研究人员帮助青少年下载并注册, 通过在线平台实时发送评估提示并查看数据, 以监测被试的依从性和高危状态。此外, 研究人员还使用了 TelEMA (Czyz, King, & Biermann, 2019)、Qualtrics (Czyz, Horwitz, et al., 2019)、MovisensXS (Hallensleben et al., 2018; Kleiman et al., 2017)、MEmind (Porrás-Segovia et al., 2020, 2021)、Ethica (Peters et al., 2022)等平台或应用程序来评估和监测数据。智能手机极大地减轻了被试的负担, 可在不同时间和地点高频率收集数据, 以便更准确地揭示个体自杀意念和行为的影响因素及自杀危险性变化。智能手机是实现智能生态瞬时评估技术的理想平台, 为研究人员和临床实践者提供了短期自杀危险性预测研究前所未有的机遇。未来研究可利用智能手机丰富的传感器和强大的计算能力, 在日常生活中连续收集数据以监测自杀高危人群的潜在危险。同时, 研

究人员可结合自杀人群的自我报告数据, 获取更全面、准确和实时的信息, 深入了解自杀意念和行为随时间变化的动态特征, 掌握自杀相关特征的时序性。此外, 还应建立数据安全标准, 保护被试隐私, 并积极应对智能手机在生态瞬时评估研究中带来的数字安全挑战。

2.2 EMA 在自杀研究中如何进行研究设计?

精神卫生保健人员和临床心理工作者应根据研究的具体问题和性质选择适合的研究设计(Janssens et al., 2018)。EMA 一般包括事件相关设计(event-contingent)、时间相关设计(time-contingent)和混合设计(hybrid designs) (Myin - Germeys et al., 2018; Robbins & Kubiak, 2014; Shiffman et al., 2008), 要求被试在日常生活中填写评估问卷来记录自然发生的事件, 或者在设备装置发出嗡鸣声时填写评估问卷(Glenn, Kleiman, Kandlur, et al., 2022; Janssens et al., 2018)。在自杀研究中, 研究设计决定了研究者是否能够有效地观测到感兴趣的变量, 精准地捕捉自杀危险性及其相关因素的变化。

2.2.1 事件相关设计——探索自杀事件的触发因素

事件可分为离散型和连续型事件(Himmelstein et al., 2019; Shiffman et al., 2008)。事件相关设计是基于特定的离散事件的数据收集方案, 并非旨在表征被试的整体体验, 而是侧重关注被试的预设行为或经历(Shiffman et al., 2008)。在自杀相关研究中, 研究人员已经发现了部分关于自杀危险性的远端因素, 例如睡眠障碍(Cox, Brown, et al., 2023)、抑郁和边缘型人格障碍(Söderholm et al.,

2020)等。然而,在关于自杀意念和行为的近端触发因素方面,还缺乏足够的研究。例如,自杀意念和行为的发生是在什么样的情境下进行的,以及哪些因素可以预测自杀意念向自杀行为的转变。EMA 的事件相关设计为测量个体日常生活情境下的自杀危险性变化提供了新途径。例如, Nock 等人(2009)对 30 名在过去一周有自我伤害想法的青少年进行了生态瞬时评估,指导被试在经历自我伤害想法或行为时进行与事件相关的报告,以便了解自我伤害想法或行为发生的背景情况,检验从自伤想法向自伤行为转变的近端预测因素。Tian 等人(2017)采用事件相关设计对中国职业女性的自杀意念进行调查,评估被试在发生积极情感后的 20 分钟至 2 小时内自杀意念的变化,检验自杀意念的关键预测因素。

在事件相关设计的 EMA 研究中,被试自行确定事件发生的时间并启动评估,围绕预设事件进行数据填报,旨在搜集与自杀相关事件的背景信息和触发因素。这种基于事件的设计能够实时评估被试的自杀意念和行为,捕捉到事件发生时的情境和因素,直接观察自杀危险性与特定事件之间的关联,具有高度内部有效性。然而,在对 23 项自杀领域的 EMA 研究的回顾中发现,没有一项研究单独使用事件相关设计(Kivelä et al., 2022)。在另一项关于自我伤害、自杀意念和行为的系统性综述中发现,纳入审查的 49 项研究中仅一项研究单独使用了事件相关设计(Gee et al., 2020)。因此,尽管 EMA 在自杀相关研究中具有潜在的重要作用,但在实际研究中却很少单独应用事件相关设计。首先,事件相关设计考查了自杀意念和行为与现实情境因素的关联性,需要研究人员收集大量的数据以便进一步探讨因果关系,研究设计与数据分析都更为复杂。其次,自杀相关事件的发生通常难以控制,被试在自杀意念和行为发作时可能由于情绪困扰或遗忘等原因错过主动反应,研究人员难以核实被试是否完成对所有预设事件的评估。而该情况的发生可能导致依从性低,甚至因被试漏报数据而引起系统性误差。总体而言,事件相关设计虽然能够为自杀相关研究提供更多的背景信息,促进对自杀意念和行为转变的理解,但由于其需要大量数据且收集难度大、易干扰被试的自然状态,以及需要研究人员指导和监督参与者进行报告,使得该设计在

自杀相关研究中应用较少。

2.2.2 时间相关设计——检测自杀意念的变化趋势

连续事件是一种强度、频率或其他特征会随着时间而持续发生变化的刺激(例如,情绪或自杀意念),这类事件没有明确的起始和终止点,而是持续性的过程或现象(Himmelstein et al., 2019)。因此,本质上连续的事件可能更适合基于时间相关的研究设计(Shiffman et al., 2008)。目前,大量的研究已证实自杀意念在短时间内波动较大,其强度和频率随时间发生显著的变化,而 EMA 的时间相关设计则适用于检测和捕捉自杀意念的变化性。在自杀相关研究中,时间相关设计强调时间因素的重要性,研究要求被试根据预设的时间表或随机时间表做出响应,即根据时间“信号”而非事件来填写问卷,也被称为信号采样(Kivelä et al., 2022; Kleiman et al., 2017)。该采样方法更关注自杀意念的波动情况,强调在不同时间点对被试的自杀念头、自杀想法进行观测和收集,可以是固定的时间表,也可以是随机(或半随机)的时间安排(Doherty et al., 2020; Myin - Germeys et al., 2018; Van Ballegooijen et al., 2022)。值得注意的是,在进行随机(或半随机)采样时,被试可提供关于每日时间表的意见(包括睡眠和觉醒时间)(Glenn, Kleiman, Kandlur, et al., 2022),以便优化每个被试的 EMA 提示窗口。通过制订个性化的采样时间表,在 30~60 分钟不等的信号提示区间内收集数据(Glenn, Kleiman, Kandlur, et al., 2022; Gratch et al., 2021; Hallard et al., 2021),以更全面地捕捉被试的自杀相关特征,从而揭示自杀危险性可能发生的变化和趋势。

比较时间相关设计的两种时间安排,固定的时间表要求被试以相等的时间间隔完成问卷,或在每天的相同时间进行评估(Shiffman et al., 2008),有助于稳定地收集自杀意念和行为数据,探索个体在相同时间点的自杀危险性变化趋势。例如, Van Genugten 等人(2020)在对情感障碍患者进行为期两周的生态瞬时评估时,通过每日 5 次调查(固定时间间隔 3 小时),对患者短暂的情感状态进行评估。Hallard 等人(2021)每天 8 点至 22 点向被试发送 7 次在线问卷,间隔时间为 2 小时,以了解被试自杀意念的变化过程。在另一项对抑郁症住院患者自杀意念及其相关因素的探索研究中, Peters 等人(2022)通过使用固定时间表对重度抑

郁症住院患者进行生态瞬时评估, 要求被试在每天 9 点、15 点和 20 点借助手机应用程序回答问题, 以探索情绪不稳定对自杀意念不稳定性的影响。因此, 在固定的时间相关设计中, 被试需要根据预设的时间“信号”而非在自杀意念和行为发作时填写或记录问卷。通过对收集到的等间隔时间序列数据进行纵向统计分析, 研究人员可以捕捉到自杀意念的短期波动, 比较固定时间点自杀危险性的变化。然而, 该设计方案仍存在两个主要局限。首先, 个体的自杀危险性变化是非线性的, 固定的时间安排可能无法捕捉到自杀意念和行为突发性或非规律性的情况。其次, 固定时间表可能导致被试调整其日常行为以适应预设的评估时间, 从而难以准确地捕捉到这种变化。

随机采样则是指在全天范围内的随机时间向被试发送评估信号(Czyz et al., 2023; Gratch et al., 2021; Hufford et al., 2002)。例如, Gratch 等人(2021)在白天 12 小时的时间跨度内对重度抑郁症成年患者的自杀意念进行 6 次随机评估, 每次至少间隔 30 分钟。而半随机采样则是综合利用随机采样和非随机采样的优势, 将一天的 24 小时划分为若干时间块, 在每个时间块内随机发送提示, 以收集更全面、更具有代表性的数据, 充分采集自杀意念的变化特征(Janssens et al., 2018; Kivelä et al., 2022)。例如, Kleiman 等人(2017)每天以 4~8 小时的随机间隔向自杀住院患者发送 4 次信号提示, 评估自杀高危患者的心理和生理预测因素。Oquendo 等人(2021)在对重度抑郁症患者进行 7 天的生态瞬时评估时, 每日评估 6 次, 每次在 2 小时的时间段内随机收集自杀意念和压力事件等信息。相较于完全随机的时间安排, 半随机的时间表能够兼顾随机性和控制性的研究需求, 使研究者在特定时间段内对自杀意念和行为之间的关系进行更细粒度、更均匀的调查, 有利于探索自杀意念和行为的变化趋势。其次, 自杀评估可能诱发被试的情绪不适, 而采用半随机的时间表能够尽量降低被试的心理负担以及对正常生活的干扰。此外, 半随机的时间安排避免了被试对评估时间形成固定的预期或习惯, 从而减少潜在的误差, 有助于更真实地了解自杀意念和行为之间复杂的关系。

2.2.3 混合设计——揭示自杀行为的整体机制

当研究者对目标事件及其动态变化情况感兴

趣时, 可以采用基于时间和事件相关的混合设计, 以揭示事件的前因和后果, 为解释自杀相关事件提供背景数据(Shiffman et al., 2008)。例如, Coppersmith 等人(2021)在对具有自我伤害史的青少年进行评估时, 要求被试每天中午和当天结束时填写两次非自杀性自伤(Non-Suicidal Self-Injury, NSSI)报告。此外, 当被试出现自我伤害的想法或行为时, 他们也被要求进行报告, 这有助于研究人员在一定的时间内捕捉到相对大量的 NSSI 行为总数, 分析个体间的 NSSI 差异。在另一项基于中国文化背景下进行的自杀意念动态监测的可行性研究中, 朱佳鑫等人(2024)对心境障碍成年患者进行一个自然周期的自杀意念和相关因素的动态监测。研究人员将时间相关设计与事件相关设计相结合, 每天在固定时间点和随机时间点进行 5~8 次的调查, 并要求患者对既定时间点外的自杀意念或行为进行主动报告, 在关注自杀相关事件的同时揭示自杀危险性的变化趋势。因此, 当研究人员在关注特定事件对自杀危险性影响的同时, 也希望通过 EMA 捕捉自杀危险性的变化趋势, 可以采取混合设计的研究方案。混合设计可以观察和测量自杀相关事件的影响因素, 评估事件与自杀危险性之间的关联并揭示两者之间的时间序列关系。通过对一定时间跨度内自杀意念和行为的评估, 可以跟踪自杀危险性随时间变化的趋势。

总体而言, 在自杀领域中开展生态瞬时评估研究时, 精神卫生保健人员和临床心理工作者需要平衡研究目的、研究问题的需求和可行性, 明确研究更关注的是自杀意念的变化趋势, 还是短期内自杀危机发生时的具体情境和动机, 综合考虑设计的优缺点, 灵活运用不同的设计方案以获得更全面的研究结果。基于对以往研究的梳理, 许多自杀领域的 EMA 研究常采用随时间变化的设计方案来探索自杀意念的短期波动(Bai et al., 2021; Colombo et al., 2019; Davidson et al., 2017; Myin-Germeys et al., 2018), 这在近期的 2 项系统性综述研究中得到了验证。自杀领域的 EMA 研究最常使用的是时间相关设计, 其次是混合设计(Ammerman & Law, 2022; Kivelä et al., 2022)。因此, 为充分了解不同时刻自杀意念的变化趋势, 研究人员可以优先选择时间相关设计来捕捉自杀意念和其他变量之间随时间变化的关系, 探究自

杀危险性的动态特征。若要综合考虑时间趋势和事件发生时的具体情境与影响因素,捕捉短期内自杀意念和行为发生的重大事件,可考虑采用混合设计,鼓励被试在出现自杀意念时进行额外的评估,以揭示自杀行为的整体机制,了解自杀危机发生的前因和后果,获得更全面、深入的洞察,促进自杀行为的理解和预防工作。

2.3 EMA在自杀研究中适用什么样的人群?

在自杀领域中开展EMA研究时,研究人员通常考虑该方法适用于哪些人群,是否能够推广至临床之外;对不同年龄对象的适用情况如何,可能面临的研究挑战有哪些。这些问题均引起了研究者的关注。

2.3.1 样本来源——适用于临床群体和社区人员

大部分已知的自杀领域的EMA研究来源于精神科门诊和住院人员(Parrish et al., 2021; Torous et al., 2015)。因为临床样本往往具有较高的可管理性和风险可控性,便于精神卫生人员能够及时参与、监督整个研究过程,评估被试的自杀意念和行为变化趋势,对于自杀危险性较高的个体提供及时的干预。例如,研究人员对精神急诊科自杀未遂患者、近期因自杀想法入院的住院患者(Ben-Zeev et al., 2012; Hallensleben et al., 2019; Husky et al., 2014; Kleiman et al., 2017)等高危人群开展了EMA的临床研究,跟踪被试的自杀危险性动态发展过程,这有助于研究人员及时了解自杀意念和行为的变化趋势和预测因素。同时,对于严重的临床精神障碍患者因其精神病理学原因是否适合EMA研究的问题也引起了研究者的关注。研究人员通过在边缘型人格障碍(Borderline Personality Disorder, BPD)患者(Law et al., 2015; Rizk et al., 2019)、重度抑郁症患者(Baryshnikov et al., 2024; Oquendo et al., 2021; Peters et al., 2022)以及双相情感障碍患者(Gershon et al., 2019; Titone et al., 2022)等群体中,采用频繁、重复采集到的EMA数据,发现通过预测算法可以更敏感地检测自杀意念和行为的变化,进一步探索负性情绪水平在短期自杀危险性预测中的潜在影响。此外,在精神分裂症患者中也进行了一些成功的研究(Hanssen et al., 2020; Vaessen et al., 2019)。

随后,研究人员开始将生态瞬时评估的使用范围扩展至社区人员。例如, Nock等人(2009)较早

在社区自伤和自杀高危人员样本中采用EMA揭示了自我伤害和自杀意念发生的频率和强度。Rogers等人(2021)对237例社区招募的高风险成人群体进行了自杀危险性纵向检验。Gratch等人(2021)通过重复测量实现了对抑郁症成年被试自杀意念的实时监测,同样证实了EMA在社区高危群体中的适用性。因此,EMA不仅适用于精神急诊科、精神科住院患者,也适用于来自临床之外的社区人员,这为自杀危险性及其影响因素的预测研究提供了更全面的视角和工具。

EMA研究显示,自杀是多种危险因素相互作用的结果,且自杀特征在个体间存在显著差异(Rath et al., 2019)。这凸显了在临床群体和社区人员中探索自杀高危人群的不同自杀意念和行为亚型具有重要价值。例如, Kleiman等人(2017)的研究发现了不同自杀意念的潜在亚型,并指出其中一个亚型与近期自杀危险性密切相关,这一结论在社区和临床样本中均得到了验证。因此,未来在社区样本中的EMA研究,除了关注不同人口学特征如年龄、性别、文化背景、经济状况和教育程度外,还需考虑个体的精神健康诊断史和自杀相关特征。通过分析不同自杀意念的亚型,帮助识别特定人群日常生活中的自杀危险因素,更好地理解不同自杀危险性的特征和表现。在临床样本中,通过检验临床患者不同精神障碍特征下自杀意念发展轨迹与未来自杀倾向的关联,确定自杀行为的主要预测因素。另可根据患者的住院情况(住院时长、住院频次)和自杀未遂后续行为进行危险性预测,协助精神卫生专家和临床医生评估患者的出院标准。

2.3.2 样本年龄——需要关注青少年和老年人群

从研究对象年龄分布来看,自杀领域中大多数的EMA研究集中于成人样本,对青少年、老年人群的研究较少。以一项EMA的系统性综述为例,纳入审查的23项独立研究中有17项成年样本,6项青少年样本,但未发现老年样本(Kivelä et al., 2022)。而以往研究发现,青春期的自杀意念呈现迅速增加的趋势,同时自杀危险性也随之增多(Nock et al., 2013),自杀未遂率在青春期中期达到顶峰(Carballo et al., 2020)。此外,有研究显示老年人群因其死亡意愿更强烈、自杀方式更致命,导致老年人群的自杀率要高于年轻人(Conner et al., 2019)。因此,对青少年和老年人群进行生态

瞬时评估研究对自杀危险性的识别和早期防治具有重要意义。

尽管生态瞬时评估对青少年自杀的研究较少,但研究人员也做了一些成功的探讨。研究人员在 NSSI 青少年、青少年精神科门诊患者、住院患者和社区青少年等群体中进行了研究(Czyz et al., 2018; Hamilton et al., 2024; Porras-Segovia et al., 2020),发现 EMA 可以更细致地分析自杀意念的动态变化和危险因素在不同时间点上的关系。例如,Hamilton 等人(2024)通过 EMA 研究发现,社交媒体与青少年自杀意念关系微妙复杂。社交媒体体验对青少年当日自杀意念有近端影响,但自杀意念对次日社交媒体体验无影响。Glenn, Kleiman, Kandlur 等人(2022)在对近期接受急性精神障碍治疗的青少年研究中发现,高危青少年住院期间的人际负性生活事件与次日自杀意念显著相关,且家庭归属感受挫在二者中起中介作用。

鉴于急性精神障碍治疗出院后的前几个月是自杀的高危阶段之一(Bickley et al., 2013),青少年易出现自杀行为、再次住院和持续自杀意念的问题(Al-Dajani & Czyz, 2022; Al-Dajani, Horwitz, & Czyz, 2022; Czyz et al., 2023)。研究人员可通过每日日记揭示青少年在急性自杀危险期关键时间窗口的自杀意念和行为发展轨迹,以捕捉自杀危险性的日间变化趋势。在研究青少年自杀相关事件的触发因素或探索日内自杀意念的波动时,需要仔细考虑频繁、重复测量的可行性和可能面临的挑战。例如,青少年可能无法独立拥有手机或自由使用互联网,在学校学习期间受到电子设备使用的限制,且难以保护个人隐私。同时,青少年可能因安全管理需要处于被监护状态,研究期间通常需要父母参与和监护。因此,未来研究应加强与学校和家长的沟通合作,协调青少年电子设备使用权限和数据填报时间。一方面,根据青少年作息安排,在特定时间段(例如,早晚、午休和放学后)进行数据采集,针对不同问题的敏感性进行分时段调查。例如,在校期间评估自杀危险性影响因素,居家时间评估自杀相关问题。此外,可在周中和周末采取不同的采集频率,以方便获取更全面的信息。另一方面,优化 EMA 应用易用性,避免在上课或校园活动时间发送评估提醒,以免对青少年造成不必要的影响。研究人员应减少应用程序对网络的依赖,允许青少年在非网络环境

下填报,数据在连接网络时自动上传。同时,重视青少年的隐私保护和安全管理,可在私密场所或通过加密网络进行一对一评估访谈,协助家长做好安全管理,解决青少年参与 EMA 研究的常见顾虑。

老年群体中生态瞬时评估研究的缺乏可能是由于研究者担心会对老年群体造成潜在的额外负担。特别是当 EMA 研究采用电子设备收集数据时,研究人员应关注老年被试是否能够或愿意操作这些设备,因为这可能会影响 EMA 研究的依从率。然而,一项关于患者偏好的元分析显示,老年被试可能并不特别偏好传统的纸质评估方式(Shiffman et al., 2008)。尽管人们对低教育程度和低社会经济地位的群体使用这些技术表示担忧(Ammerman & Law, 2022; Kivelä et al., 2022),但有研究证实在老年群体中使用 EMA 技术是可行的(Jung et al., 2024; Kim et al., 2020; Liu & Lou, 2019; Schneider et al., 2020)。例如, Jung 等人(2024)对 64 名 65 岁以上的老年人连续进行了 7 天的 EMA 调查,每天 4 次随机评估老年人的日常活力波动情况,平均依从率为 79.6%,略高于另一项关于老年人情绪变化的 EMA 研究(Schneider et al., 2020)。未来研究可进一步关注老年人群的自杀意念、非致死性和致死性自杀行为,以验证在老年人群中进行 EMA 自杀研究的可行性。一方面,可以利用 EMA 技术调查特定老年群体(例如,抑郁症患者、社区独居人员)自杀意念的近端和远端因素,探讨积极情绪、社会支持等保护因素对自杀危险性的缓冲作用。另一方面,考虑到老年群体的躯体疾病、功能性残障与抑郁和自杀行为密切相关(Costanza et al., 2020),可以通过 EMA 收集老年人群慢性疾病、身体疼痛等健康状况数据,评估自杀意念的频率和严重程度,分析特定躯体疾病与自杀行为之间的关联。此外,为减少老年人可能因操作电子设备而遇到的技术困难,可结合可穿戴式设备在不引起注意的情况下,通过连续收集个体的生理、睡眠和活动数据,实时监测老年人群的自杀危险性水平,深入了解自杀特征发展变化,并为早期识别自杀意念,开展自杀预防提供临床实践支撑。

3 生态瞬时评估在自杀研究中的可行性与安全性

尽管生态瞬时评估在捕捉自杀意念和行为的

动态发展方面具有优势,可以获取日常生活中更多细微的差别,但目前尚不清楚 EMA 在自杀研究中的可行性与安全性如何。例如,在自杀高危人群中开展 EMA 研究的完成情况如何?数据质量受何因素影响?频繁、重复评估“敏感”主题是否会引发医源性的影响?精神卫生保健人员和临床心理工作者如何应对个体的自杀危险性并提供必要的支持和资源?这些问题需要进一步研究,以确定在自杀高危人群中进行生态瞬时评估的可行性和安全性。

3.1 EMA 在自杀研究中的可行性

3.1.1 EMA 在自杀研究中的依从率

研究者将依从率(compliance rate)定义为在整个调查期间未脱落的被试完成测量次数的百分比(Ottenstein & Werner, 2022),也有的称之为平均应答率(Kivelä et al., 2022; Wen et al., 2017)。它是决定生态瞬时评估是否可实施的关键,是影响对自杀意念和行为进行频繁、重复评估的可行性的关键指标(Czyz et al., 2018)。如果总体依从性不高,会削弱 EMA 研究的优势。一方面会导致样本量减少,降低数据质量和统计功效(Button et al., 2013; Wen et al., 2017),从而难以准确预测自杀意念的短期波动;另一方面,系统性的缺失数据会导致捕捉到的自杀意念和行为发生偏倚(Shiffman et al., 2008),影响对自杀危险性及其影响因素的全面评估。

总体而言,EMA 在自杀研究中的可行性得到了大量支持,依从率范围为 44%~90%,平均完成率为 68%(Rabasco & Sheehan, 2022)。这与另外两项综述研究的统计结果几乎一致(Husky et al., 2014; Kivelä et al., 2022)。另一项基于 16 个独立研究审查的系统综述报告,EMA 平均依从率为 75%,高于 Rabasco 和 Sheehan 的研究(Ammerman & Law, 2022)。具体而言,EMA 在自杀研究中的依从性存在较大差异。有研究显示,随着评估时间的推移依从率逐渐下降(Czyz et al., 2018; Glenn, Kleiman, Kearns, et al., 2022; Law et al., 2015),也有研究表现为先升高后下降,并逐渐稳定(Torous et al., 2015),或在评估期间逐渐升高(Husky et al., 2014; 朱佳鑫 等, 2024),甚至在研究期间反复波动(Peters et al., 2022)。因此,要认识到影响生态瞬时评估研究依从率的因素是复杂的,可能会受到评估问卷长度、评估频率、激励措施以及个体

自杀意念的严重程度等多种因素的影响。

3.1.2 EMA 在自杀研究中的依从率影响因素

评估问卷长度。在一项针对精神障碍住院患者为期 4 周的随访研究中,研究人员每日采用 32 个问题评估被试的自杀意念和行为。研究发现,EMA 的依从率从第 1 周至第 4 周下降了 20%(Czyz et al., 2018)。在另一项针对近期在心理急诊科就诊的年轻人的研究中,研究人员在 8 周内每天对被试进行 4 次评估,每次包含 16~26 个与自杀及绝望、情绪失调等危险因素相关的问题,依从率表现为逐周递减的趋势(Jiang et al., 2023)。这表明随着时间的推移,较长的问卷可能会导致被试感到疲劳和厌烦,从而降低其参与度。此外,有研究指出,较长的评估问卷可能会增加被试的负担,导致更多的粗心回答和较低的依从率。相反,简短的问卷即使频繁评估也不会降低被试的依从率(Daniëls et al., 2021; Eisele et al., 2020),甚至有可能增加(Wen et al., 2017)。因此,未来研究可以优先使用频繁且简短的自杀评估问卷,或采用单项指标测量被试的自杀及相关因素,以减轻被试的负担。例如, Kleiman 等人(2017)在对自杀意念及危险因素进行为期 28 天的两项研究中,分别采用单项指标来评估绝望、负担和孤独感,以减轻被试的测量负担。Forkmann 等人(2018)采用贝克自杀意念量表中的 2 个项目,对临床样本的自杀意念波动进行了测量。虽然研究人员已验证了单项指标与原始评估问卷密切相关,但未来仍需进一步探讨单项指标在进行 EMA 评估时与原始问卷的差异,并检验其在自杀相关研究中的适用性。

针对 EMA 研究中的较长评估问卷,一方面可以考虑通过轻微变动评估问题的语言措辞,使用同一量表的不同版本或采用反向提问的形式,以尽量减少个体对重复评估的抵触情绪。例如, Torous 等人(2015)在针对重度抑郁症患者的 EMA 研究中,通过对评估问卷 PHQ-9 的问题表述进行轻微调整得到不同版本。如“感到疲倦或精力不足”这一措辞可调整为“我一直感到疲倦,没有多少精力”和“我一直很活跃,精力充沛”,在一天 3 次的评估中随机对被试采用不同的问卷版本。这种方式可以提高被试的参与度,缓解重复测量带来的抵触情绪,但需要确保不同表述在评估指标上具有等效性。另一方面,研究人员也可以通过调整评估指标和具体问题的呈现顺序,或每次随

机挑选个别问题进行评估,以减少被试的习惯化反应,使被试在评估过程中保持专注,从而提高被试的依从率。

评估频率。在自杀领域的研究中,生态瞬时评估的采样频率决定了研究人员对自杀危险性及相关因素采样的精确程度。较低的评估频率可能会造成信息的缺失或不准确,难以准确地捕捉自杀危险性的变化趋势,而较高的评估频率可能会使被试感到任务耗时、繁重,表现出疲劳效应,最终影响 EMA 数据质量和研究的依从性(Forkmann et al., 2018; Kivelä et al., 2022)。鉴于较高的评估频率带来的被试负担是当前 EMA 研究共识和亟待解决的问题,研究人员试图通过探寻评估频率与依从性之间的关系来提升被试的参与度。一项元分析研究发现,在不同的 EMA 评估频率研究中,依从率存在显著差异。在临床样本中,较高评估频率(每天 6 次或更多)的研究显示出更高的依从率,而评估频率较低(每天 2~3 次)的研究则依从率较低。在非临床样本中,评估频率较低的研究却拥有更高的依从率(Wen et al., 2017)。这说明临床和非临床环境中的评估频率与依从性之间存在不同的相关性。潜在原因可能是在临床环境中,被试更倾向于频繁的评估,因为他们受到医护人员的监督和支持,这可能增加了他们对依从性的意识和动力。相反,在非临床环境中,被试可能更注重自我管理和自主性,因此较低的评估频率可能更符合他们的偏好。然而,在另一项 EMA 评估频率与数据质量、依从率的对比研究中发现,评估频率与被试的作答负担和应答质量无相关性(Eisele et al., 2020)。同时,在对 481 项 EMA 研究的审查中发现,评估频率对依从性无影响(Ottenstein & Werner, 2022)。因此,评估频率和依从率之间的关系可能是复杂的,受到研究设计、个体特征、激励措施等多方面的影响。

值得注意的是,评估频率可能对被试造成的潜在负面影响是难以忽略的。Rogers 等人(2021)对社区自杀高危人员进行每日 6 次的 EMA 研究时,超过 1/3 的被试认为缩短评估频率会相应减轻被试的负担,并建议根据被试的个人时间表进行评估。在 Forkmann 等人(2018)对临床患者的自杀意念研究中,有 3 位被试因感到评估频率过高加重了个人负担而退出研究。因此,未来研究可以考虑制订个性化的评估时间,结合被试的日

常作息安排设定 EMA 评估的开始和结束时间,或考虑到被试在一周内的时间安排和参与度不同,分别在工作日和周末以不同的评估频率对被试进行调查,以减轻被试的负担。同时,也可以通过设置额外的评估提示来提高被试的 EMA 依从性。例如,Czyz 等人(2018)在每天下午 5 点至 7 点向被试发送短信,提醒被试在收到调查链接后的 1~1.5 小时内进行回复,而评估提示的发送时间是根据被试的便利性和个人偏好制订的。Parrish 等人(2024)在对严重精神障碍患者进行自杀危险性研究时,研究助理会主动联系那些错过 3 次以上 EMA 调查的被试。研究人员也可以通过发送信息总结和反馈被试不同阶段的 EMA 完成情况,既可以让被试了解自己的参与情况,又可以激励他们继续参与评估。

在对自杀领域 EMA 研究的系统性回顾中发现,大多数研究的持续时间是 1~4 周,每天进行 1~10 次评估,平均每天 5 次(Ammerman & Law, 2022; Kivelä et al., 2022; Kleiman & Nock, 2018)。因此,建议研究人员可以根据研究需要设置合理的评估周期,建立平衡时间覆盖与被试负担的最佳采样时间表来提高依从率。当研究人员希望检测自杀意念的日间变化趋势时,可以考虑较低频率的评估,以减轻被试的负担。若需要对被试日内的自杀意念变化趋势进行分析,则可考虑较高的评估频率。此外,通过研究设计比较不同评估频率条件下的依从率,对评估频率与个体特征、临床特征之间的交互作用进行深入探讨,以便更全面地了解评估频率对依从率的影响。这将有助于提高 EMA 研究数据的质量和准确性,为自杀领域的研究提供更有效的数据支持。

激励措施。除了设置自动提醒外(Jiang et al., 2023),研究人员也考虑通过实施激励措施来提升依从率。例如,研究人员通过金钱奖励(Al-Dajani & Czyz, 2022; Bernstein et al., 2022; Czyz et al., 2023; Glenn, Kleiman, Kandlur, et al., 2022; Gratch et al., 2021; Hallard et al., 2021)、赠送礼券或礼品卡(Glenn, Kleiman, Kearns, et al., 2022; Rogers, 2021; Van Genugten et al., 2020)、赠送用于收集数据的便携式电子设备(Coppersmith et al., 2021; Nock et al., 2009)等方式来提高或维持依从性。然而,这些激励措施到底在多大程度上发挥了作用,仍需要进一步验证。在对现有的实证研究进行梳

理时,发现大部分的研究选择将金钱作为激励措施,甚至为激励被试达到一定的完成率后进行额外的金钱奖励(Brown et al., 2023; Dillon et al., 2021; Kleiman et al., 2017)。然而,一项基于对481项EMA研究的审查发现,金钱补偿对增加依从性几乎无影响(Ottenstein & Werner, 2022)。另外,有研究表明,过度依赖金钱奖励的激励措施可能影响被试的真实动机,这无益于EMA在真实情境下的可行性探讨(Jiang et al., 2023)。此外,高额金钱补偿可能被视为诱导行为,还会引发关于伦理问题的争议(Sedano-Capdevila et al., 2021)。一些研究指出,被试愿意在EMA研究中提供关于自身精神健康状况的实时信息,有助于了解真实的自我(Folkersma et al., 2021; Van Genugten et al., 2020)。因此,建议在研究中采用替代激励方式,如基于EMA数据的个性化反馈报告,可以帮助被试了解自己在真实情境中的自杀意念和行为的变化趋势以及潜在的自杀危险因素,获得更科学有效的指导建议。这种个性化的反馈报告能够激励被试积极参与研究,增进对自身的认识和洞察力,这可能在被试看来更有价值。

自杀意念的严重程度。值得注意的是,有依从率较高的研究报告了较低的自杀意念检测率(Law et al., 2015; Nock et al., 2009),也有依从率较低的研究则报告了较高的自杀意念(Esposito et al., 2022; Kleiman et al., 2017)。这与Ammerman和Law (2022)的系统综述研究发现一致,被试依从性与自杀意念检出率之间没有显著相关性。早先已有研究发现,个体的依从性不受人口统计学特征和精神症状严重程度的显著影响(Hartley et al., 2014),依从率与自杀未遂史或当前自杀意念严重程度无显著相关(Hallard et al., 2021; Oquendo et al., 2021; Peters et al., 2022; Rogers, 2021)。但也有研究发现在不同自杀危险性的样本比较中,精神症状严重程度与依从率的关系不同。例如,在Husky等人(2014)的研究中发现,曾有自杀未遂经历的患者依从率低于健康对照组,原因可能是患有严重精神症状的个体难以忍受EMA的重复测量,感知到更大的负担。相反,Czyz等人(2018)在针对自杀高危人群的每日日记中发现,有自杀未遂史的青少年的依从率高于无自杀经历的患者,这可能是由于他们较少参与其他活动,因此更容易按时完成评估。也有类似的研究认为,住院患者的

依从率较高,可能是因为医护人员能够全程监督被试完成评估(Glenn, Kleiman, Kandlur, et al., 2022),这同样在Husky等人(2014)的研究中得到了证实,近期因自杀未遂经历而住院治疗的患者表现出了更高的依从率。因此,自杀危险性较高的个体在完成EMA时可能受到治疗环境的影响,或由于负面情绪和自知力不足而无法按时完成评估问卷。未来研究应进一步探讨自杀人群中精神障碍严重程度和依从率之间的关系,考虑样本来源和治疗环境对依从性的影响,区分精神障碍亚组和自杀危险性的严重程度,设定不同自杀意念和行为的评估方式(二分变量和连续变量),对自杀意念进行更细致的分析,以探索其他潜在因素对依从性的影响。这将有助于更全面地理解自杀危险性评估中的复杂因素,并为制定更有效的干预和预防策略提供重要参考。

3.2 EMA在自杀研究中的安全性

3.2.1 EMA在自杀研究中的安全顾虑

在对自杀高危人群进行EMA研究时,被试是否能接受密集的重度评估是研究人员必须要考虑的问题。长期以来,关于询问自杀是否会增加自杀可能性的问题一直受到研究人员、卫生保健专业人员和公众的普遍关注(Eynan et al., 2014; Lakeman & FitzGerald, 2009),这反映了人们对于询问高危人群自杀危险性可能带来的负面影响的担忧。然而,已有大量研究表明,询问自杀并不会引发自杀意念或增加个体自杀行为的可能性(Carter et al., 2020; Polihronis et al., 2022)。事实上,它甚至可以减轻个体的自杀意念和痛苦感(Littlewood et al., 2021; Smith et al., 2010)。尽管生态瞬时评估在短期自杀危险性的预测方面表现出了巨大的潜力,但仍不清楚反复评估自杀“敏感”主题是否会对个体产生不良影响甚至增加自杀危险性。

使用生态瞬时评估询问自杀是否会增加个体的自杀意念或行为,结果通常表明没有影响(Glenn et al., 2022; Husky et al., 2014; Kasckow et al., 2015)。例如,Glenn等人(2022)评估了在精神科就诊或住院的自杀高危青少年接受EMA研究的潜在医源性影响。结果显示,研究过程并未导致青少年自杀危险性增加或出现其他负面影响。参与研究的青少年再次住院率与接受相同治疗的其他青少年再住院率无显著差异。然而,这

些研究主要集中在短期内的直接调查, 对于揭示自杀的因果关系和长期影响仍存在一定局限。在 Law 等人(2015)的一项纵向随机对照研究中, 被试被随机分配到对照评估组和强化自杀评估组。强化自杀评估组每天报告 5 次关于负性心理体验、自杀意念和行为的问题, 而对照评估组只报告负性心理体验问题。结果发现, 几乎没有证据表明生态瞬时评估会在 2 周的评估期和 6 个月的随访期引发与自杀有关的负面结果。研究的持续时间和频繁、重复的测量对于任何自杀相关结果均无显著影响, 即使在自杀危险性较高的边缘型人格障碍患者中也是如此。

除了关注潜在负面影响, 研究人员还重视个体在接受 EMA 调查过程中的体验。例如, Czyz 等人(2018)对住院的青少年精神障碍患者进行每日调查, 并评估其感受。青少年通过选择“感觉更好了”、“感觉没有变化”和“感觉更差了”来描述感受。结果显示, 近 1/4 的青少年报告情绪有积极变化。此外, Glenn, Kleiman, Kearns 等人(2022)对有自杀意念和行为的高危青少年进行了 28 天 EMA 调查。结果显示, 青少年对参与研究的体验感是积极的。频繁、重复的评估可能提升个体对自我心理状态和行为的注意, 增强个体的自我意识和赋权感(Bos et al., 2019; Doherty et al., 2020; Frumkin et al., 2021; Simons et al., 2015)。由此可见, 在自杀领域中开展 EMA 研究, 不论是进行短期调查还是长期追踪, 均未发现重复、密集的询问对个体有明显的负面影响, 反而可以为研究者提供更全面、更深入的关于自杀意念和行为的动态数据。这显示了 EMA 在自杀研究中的安全性, 在临床和研究领域使用 EMA 不会引发医源性的影响。

3.2.2 EMA 在自杀研究中的安全管理

虽然已经证实频繁、重复询问自杀相关问题不会产生医源性影响(吴才智 等, 2023; Hom et al., 2018; Law et al., 2015; Rabasco & Sheehan, 2022), 但自杀相关的 EMA 研究仍需机构审查委员会(IRB)的严格审查, 特别关注研究的安全性和隐私问题, 以确保符合伦理标准。这包括审查研究方案的合规性、被试的入选标准及识别潜在风险。确保研究人员提供充分的信息, 在知情同意中明确强调可能的风险和获益。同时, 检查研究中是否有紧急干预或支持措施, 评估研究团队的危机

处理或转介能力, 以保证能够有效应对被试可能出现的危机情况。此外, 研究人员还需面对着复杂的伦理考量, 特别是在当事人处于迫在眉睫的自杀危机时该如何采取行动(Allen et al., 2019; Bentley et al., 2021)。当被试提交了一份关于当前或非常接近实时的自杀意图调查回复时, 研究团队应该干预吗? 研究团队如何确定何时需要干预? 干预应包括什么? 这些问题都需要在研究设计和伦理考量的背景下进一步讨论。

是否需要实时监测被试的数据。Nock 等人(2021)采用德尔菲法就 EMA 研究中的安全监测达成共识。大多数专家一致认为, 被试的评估调查应至少在每个工作日进行审查, 并建议在数据收集平台允许的情况下进行实时审查。在收到高危危险回应的情况下, 专家们认为研究团队应尽快联系被试进行自杀危险性评估。然而, Bentley 的研究团队(2021)在对 61 项独立研究的梳理后发现, 大部分的研究选择自动预警或每 1~2 天对被试的数据进行至少一次的监测, 但仍约 40% 的研究未监测或回应被试的自杀危险性。可能有以下原因: 一是受样本类型的影响, 对于通过匿名招募被试(如在线招募)的研究, 存在难以干预的问题(Rogers, 2021)。二是受研究范围限制, 研究人员担心对数据进行实时监测超出了原有的职责范围, 及时响应被试的调查数据似乎更符合危机干预者的职责(Bentley et al., 2023)。三是对被试潜在反应的担忧(陈明瑞, 周萍, 2017; Shiffman et al., 2008), 自杀高危人群可能会受到额外的临床关注, 因此研究者担心当被试意识到研究团队可能对数据进行监测时, 他们会减少报告与自杀危险性相关的信息, 甚至停止响应(Richards et al., 2019)。被试可能认为研究团队联系他们进行自杀危险性评估是负担或无用, 甚至引发不必要的后果(Fulginiti & Frey, 2019)。例如非自愿住院、引发不适感或与耻辱有关的污名。特别是对于青少年群体, 为避免研究人员与他们的父母进行潜在的联系和不必要的干预, 他们可能会抵触 EMA 评估(Bentley et al., 2021; Esposito et al., 2022)。然而, 对于其他被试来说, 自杀危险性评估可能会加强他们报告的意愿(Gratch et al., 2021)。例如, 当被试认识到自己的回答可能会触发潜在的保护性干预, 故通过披露更多的自杀意念而获益(吴才智 等, 2023)。除此之外, 监测自杀高危人群的实时数据并及时采

取行动,也会受到研究团队力量、专业培训、资金支持和设备技术等因素的影响。然而,从研究伦理的角度看,自杀高危人群的安全性应当是研究人员首要关注的问题。因为自杀想法通常是间歇的,发作迅速且持续时间短,具有突发性和危险性(Kleiman et al., 2017; Nock et al., 2009)。对EMA数据进行实时监测一方面有助于研究人员更准确地捕捉自杀危险性的变化和发展趋势并进行预测,另一方面可以为被试提供及时的干预机会,有效预防潜在的自杀危险性。因此,在进行生态瞬时评估设计时,应该认真考虑如何平衡被试的安全性和研究目的的关系。为避免危及生命的事件发生,研究人员应对被试的数据进行实时审查,并最大限度向被试提供潜在的获益。值得注意的是,在监测开始前,研究人员必须向被试明确知情同意中的保密条款,包括谁将访问数据、监测频率、数据使用及保密措施,强调数据分析的匿名性,确保被试的个人身份信息不被披露。同时,知情同意书中应说明在何种情况下可能会突破保密原则,例如在法律要求或当危及被试的生命安全时。这有助于参与者理解潜在风险及研究者的责任。

何时需要干预。在EMA调查过程中,研究人员常使用自动安全弹窗进行干预,鼓励被试联系危机热线、支持人员或临床医生(Nock et al., 2021)。一般而言,最常见的弹窗触发阈值包括近期自杀意念的频率或严重程度(Coppersmith et al., 2022; Husky et al., 2014; Rogers, 2021)、近期自杀计划(Esposito et al., 2022; Glenn, Kleiman, Kearns, et al., 2022)、近期自杀未遂经历(Czyz, Horwitz, et al., 2019; Czyz, King, & Biermann, 2019)、近期自伤行为及其严重程度(Dillon et al., 2021; Koenig et al., 2021; Nock et al., 2009)等。这些阈值被用于设置自动触发弹窗和进行更密集的干预。现有研究常常使用多个阈值来进行安全管理(Czyz et al., 2018; Esposito et al., 2022; Glenn, Kleiman, Kearns, et al., 2022; Law et al., 2015),并在每天定时发送包含危机干预资源的消息弹窗。例如,在Law等人(2015)的研究中,每次EMA调查前都会主动发送信息,鼓励被试在危机发生时联系心理健康专业人员或急救人员。Coppersmith等人(2022)则在每次调查结束后自动发送一份危机热线和资源清单,以确保这种频繁评估的安全性。有部分研究

未使用安全弹窗的原因可能是对被试潜在习惯化的担忧,避免因弹窗过于频繁或持续出现而降低对危机干预的响应(Bentley et al., 2021)。总的来说,根据特定风险阈值实施自动安全弹窗在研究中具有关键作用,有助于识别和干预潜在的自杀危险性。未来研究可以根据被试的自杀危险性设定不同的阈值标准。针对高危险个体,可以设定更为严格的标准,例如实时监测过去12或24小时内的自杀意念和行为,以及其他紧急情况(例如伤害他人想法、抵制自杀冲动的能力下降)。当研究者在被试的回答中发现紧急风险时,可能需要突破保密原则,立即联系相关人员进行评估和干预,以确保参与者的安全。对于低中危险的被试,研究人员可设定较宽松的阈值标准并保持定期关注,通过温和的方式提供潜在的干预,如弹出有关心理健康支持和危机应对资源的安全提示框。总体而言,在针对自杀人群进行EMA研究时,研究人员应更密切地监测和响应“高危险”回答,通过快速评估和干预来确保自杀高危群体的安全;对于“低/中危险”回答,可采取更灵活的干预措施。此外,研究人员可以制订个性化的安全通知,促使参与者寻求适当的支持。

如何使用安全管理策略进行干预。生态瞬时评估研究中的安全管理策略包括预防策略、研究人员主动支持策略和他人支持的策略(Bai et al., 2021)。

大多数研究在启动自杀评估之前使用了预防策略。这些策略包括预览与自杀危险性相关的EMA调查项目(Andrewes et al., 2017),鼓励被试采用本研究以外的联系方式与专业人员进行沟通(Husky et al., 2014)。此外,还有研究会制订个性化的安全计划(Stanley & Brown, 2012),提供紧急联系人列表(Czyz et al., 2018; Rogers, 2021),告知被试他们可能会在研究中经历常见的情绪困扰或自杀意念等风险,并鼓励他们寻求支持(Kranzler et al., 2018)。

研究人员主导的策略主要指在收到紧急预警后研究人员主动提供的支持措施。包括通过电话进行随访,联系被试或监护人,启动安全计划等(Bentley et al., 2023)。例如,在Czyz等人(2018)的研究中,研究人员通过电话进行随访,评估高危青少年的自杀意念或冲动。在Czyz, King 和 Biermann (2019)的另一项研究中,研究人员在研

究第 2 周与青少年及父母进行了电话访谈以加强联系,鼓励青少年在遇到紧急危机时使用安全计划,并鼓励父母为其提供支持。在 Bentley 等人(2023)的研究中,研究人员对在急诊科就诊或因精神障碍住院的患者进行了实时的数据监测。一方面,通过安全弹窗来帮助患者应对危机,提供临床医生的联系方式、紧急报警电话或前往附近医院就诊等建议,并引导患者做出选择。另一方面,研究人员通过电话进行详细的危险性评估并鼓励使用个性化的安全计划。目前,安全计划(safety planning)被广泛使用,患者和临床医生对其持积极态度,它能够有效降低自杀危机(Stanley & Brown, 2012)。研究人员应在整个研究过程中向被试的家人、其他支持者和临床医生明确安全计划的具体操作,而不仅限于在研究初期的知情同意阶段进行。通过建立安全手册、制订个性化的安全计划和寻找被试可依靠的支持来源,增强个体在面临自杀危机时的自我管理能力和责任感。

作为安全管理的一部分,还有一些研究采用了让家庭成员或其他支持人员参与的策略,尤其是在青少年的研究中。例如,Esposito 等人(2022)获得了青少年患者当前门诊心理治疗师的同意,在青少年出现自杀危机时及时联系治疗师,对青少年的自我伤害想法和行为进行评估。在另一项对接受急性精神障碍护理后出院的高危青少年进行监测的研究中,Glenn, Kleiman, Kearns 等人(2022)与青少年的父母和临床医生建立了合作关系,就青少年的自杀危险性进行明确的沟通,并为其父母提供必要的支持和资源,以应对青少年的自杀危机。

为了实现“在合适的时间进行适当的干预”(Bai et al., 2021),未来研究可以制定多样化的安全管理策略。在评估开始之前,建议使用预防策略,确保被试及其家人充分了解研究的性质、安全程序以及潜在的风险和获益。此外,研究人员可以与被试、父母和临床医生进行焦点小组讨论,了解他们希望如何接收危机提示,并为被试提供应对危机方面的指导。在频繁、重复的自杀评估期间,对被试的数据进行实时的监测。当监测过程中发现高危险性数据时,研究团队应严格遵循安全程序,启动安全计划,采取自动化策略和研究人員主导的支持策略,从而在保护被试安全的同时实现生态瞬时评估的巨大价值。

4 生态瞬时评估对自杀危险性的预测

4.1 EMA 为何能预测自杀危险性?

生态瞬时评估因实时的重复采样,能够精准捕捉个体当下的自杀意念和行为。研究指出,许多自杀相关事件和危险因素通常依赖于被试事后主观报告,可靠性较低(Mou et al., 2020),原因可能有以下几点。首先,回顾性报告只能反映过去的情况,无法捕捉到未来自杀意念和行为的发展趋势,限制了对自杀相关事件的及时检查和预测能力。其次,记忆可能因个体当前状态的影响产生偏差(Stone & Shiffman, 1994)。例如,自杀意念者受反刍思维影响,倾向注意消极信息并进行负面加工(高华 等, 2022)。此外,记忆还会受到峰值-终点效应影响而产生偏倚(Robbins & Kubiak, 2014)。具体来说,当个体被要求报告前一周或前一个月的行为或状态时,回忆会受到该时间间隔内更显著事件的影响。因此,大量研究证据支持“记忆是重建的,回忆是启发性的”观点(Smyth & Stone, 2003)。个体在通过主观自我报告回忆自杀相关事件时,可能会产生“溯源重建”的情况,从而导致引入系统性而非随机性误差。EMA 可以通过对自杀高危人群进行实时评估,减少回忆偏差和个体主观性的影响,从而获取随时间变化的数据。它弥补了传统回顾性报告在提供客观、准确自杀信息方面的局限,有助于精准地捕捉自杀相关特征,对自杀危险性进行纵向、动态的检验。

生态瞬时评估因其较高的生态效度,能够准确描述自杀危险性的真实变化和影响因素。尽管研究人员可通过实验法或实验室观察来消除记忆偏差,但难以获得良好的生态效度(Smyth & Stone, 2003)。研究表明,负性生活事件和日常烦恼事件是自杀高危人群常见的应激因素,可直接预测自杀意念和行为(苏斌原 等, 2024; 吴才智 等, 2020)。因此,在个体日常生活环境中记录和分析不同时间点和不同场合下的自杀相关事件是至关重要的。EMA 可通过收集自杀高危群体的生活数据,在真实环境中检验自杀危险性与情景因素的关系,更准确地理解自杀事件的因果关系。相比较传统研究方法,EMA 可以更有效地描述自杀事件的背景信息,并对自杀危险因素进行预测。

4.2 EMA 如何预测自杀危险性?

4.2.1 EMA 对自杀危险性的短期波动进行更细粒度的分析

在自杀研究中,研究者更关注自杀意念和行为的短期变化,随访间隔非常短,例如数小时或数分钟。然而,以往研究中有关自杀危险性研究的采样频率通常较低,只有不到1%的研究每月对被试进行1次以上的采样(Franklin et al., 2017)。这些采样方法与自杀意念及相关危险因素在数小时内的变化形成了对比。Witte 等人(2005)提出,自杀意念的变异性可能比自杀意念的严重程度或持续时间更能预测自杀危险性。这表明以往基于横断面采样或长期的纵向研究可能无法充分评估自杀意念和行为的动态变化性。因此,预防自杀需要更精细地检查自杀危险性的实时变化。多项生态瞬时评估研究已经证实,自杀意念会随着时间的推移表现出显著的变异性,可能在更细时间粒度(小时)内急剧增加或减少(Ben-Zeev et al., 2012; Czyz, Horwitz, et al., 2019; Hallensleben et al., 2018; Kleiman et al., 2017)。例如, Czyz, Horwitz 等人(2019)在青少年住院患者中发现,所有参与者每日的自杀意念严重程度至少变化了1个标准差。在 Kleiman 等人(2017)对自杀意念进行实时波动检查的两项研究中均发现,几乎所有被试的自杀意念都具有变异性。其中,有近1/3的自杀意念评分高于或低于前4~8小时1个标准差。在国内一项自杀意念短期波动研究中,刘依馨等人(2024)进一步细化时间粒度(选取3~6小时的时间间隔),在具有自杀意念的大学生中发现,几乎所有的被试均存在前后两个时刻自杀意念的分差大于1个标准差的情况。生态瞬时评估用于自杀研究的优势在于能够及时识别自杀危机的瞬时性,并捕捉更丰富的自杀危险性变异特征。这一点在生态瞬时评估与传统的回顾性报告的比较中得到了验证。

研究人员在探索生态瞬时评估和回顾性报告在自杀意念中的关系时发现,EMA 能够获得更准确的自杀意念报告(Rabasco & Sheehan, 2022)。例如, Czyz 等人(2018)对近期因自杀意念或自杀未遂而接受急性精神障碍治疗出院的青少年进行了为期一个月的EMA 可行性研究。研究发现,相对于通过自杀临床评估的金标准(自杀意念量表)进行的回顾性自我报告,EMA 报告了更多的自杀意念。Esposito 等人(2022)对具有自杀危险性的青少

年进行EMA 调查,并使用修改后的哥伦比亚自杀严重程度评定量表(C-SSRS)开展半结构化访谈。结果发现,在访谈中否认自杀意念的青少年在EMA 中报告了至少一次相对严重的自杀意念。生态瞬时评估能够更频繁地捕捉自杀意念,为青少年自杀研究提供更多洞见。这与其他生态瞬时评估研究的结果是一致的(Forkmann et al., 2018; Gratch et al., 2021)。因此,与传统的回顾性报告相比,个体在生态瞬时评估中报告的自杀意念严重程度更高。EMA 能够对自杀危险性的短期波动进行更细粒度的分析,这强调了EMA 不仅可以避免传统回顾性报告的偏差,还能够捕捉到被试在特定时刻的真实体验和情绪反应,这有助于更准确地评估个体的自杀意图和危险性。

4.2.2 EMA 对自杀危险性的近端因素进行更全面的评估

生态瞬时评估还允许对自杀意念和行为的近端危险因素进行更全面的评估。Husky 等人(2017)在近期出院的自杀未遂成年患者中检验了日常生活相关变量对自杀意念的预测作用。研究发现,在控制基线水平的自杀意念后,居家和工作可能增加个体的自杀意念概率;而与亲密的人在一起、在节假日或休闲环境中,个体的自杀意念概率则会降低。这些发现提供了高危样本中与自杀意念相关的近端环境和行为因素的初步结果。Rizk 等人(2019)发现,情感不稳定在预测BPD 自杀未遂患者的自杀意念变异性时,与抑郁严重程度无关。这验证了自杀亚组模型具有不同的临床特征和危险因素。Hallard 等人(2021)发现忧虑、自我惩罚和反刍思维是自杀的重要独立预测因子;分心策略、社会控制和认知重评能够负向预测自杀意念,这为思维控制策略在自杀意念发展中的作用提供了重要证据。Peters 等人(2022)使用EMA 来探索情绪不稳定对重度抑郁症住院患者的自杀意念不稳定性的影响,发现自杀意念的不稳定性与住院期间更严重的自杀行为和抑郁情绪不稳定相关。事实上,任何单一危险因素都不能高度准确地预测自杀意念和行为(Franklin et al., 2017)。

自杀危险性具有累积效应,随着危险因素的叠加,自杀危机逐渐增加(孙芳 等, 2023)。例如, Czyz 等人(2021)采用EMA 在高危青少年群体中进行了自杀危险性的早期预测研究。选取绝望、累赘感知、情绪疼痛、自杀意念持续时间等6个

危险因素, 构建了不同组合的预测模型。结果发现, 与来自单一危险因素的预测模型相比较, 组合模型均表现出了更高的准确性。也就是说, 当综合考虑危险因素时, 模型对自杀危险性的预测能力显著提升。这强调了不同的自杀危险因素可能相互影响, 通过将多个危险因素考虑在内, 能够更全面地评估个体的自杀危险性, 并更准确地进行早期预测。因此, 预防自杀危机需要更精细地检查自杀危险性及其相关因素的前因动态变化。从预防角度来看, 了解自杀想法在发生前几分钟或几小时内受到何种因素的影响, 对于预测这些想法和意图的发生至关重要。未来的研究可以通过考虑更广泛的特征、危险因素和时间尺度来扩展这项工作。例如, 检验不同危险因素与自杀意念变异性之间的关系, 在不同的时间点上分析变量是如何与自杀意念相互作用的; 开展不同组合预测模型与未来自杀倾向的前瞻性比较, 对自杀危险性预测的稳定性进行较长时间跨度的检验, 以优化预测的灵敏度和特异性。此外, 也可对不同精神障碍和自杀特征下的个体自杀亚组模型进行长期的 EMA 追踪, 检验不同自杀意念和行为发展轨迹的变化。

5 展望

在过去的 20 年中, 生态瞬时评估在自杀研究中的应用呈指数增长。这种方法引起了精神卫生保健人员和临床心理工作者的极大兴趣, 因为它允许对个体进行重复评估, 纵向、动态地研究变量间的关系, 有效减少回忆偏差, 具有较高的生态效度。从临床角度来看, 生态瞬时评估利用实时、高密度的重复评估可以更好地捕捉自杀意念的短期波动, 在真实的环境中识别自杀的近端危险因素和保护因素, 促进对事件进行更准确的因果理解。生态瞬时评估为研究人员提供了检查日常自杀意念及短期波动的新工具, 有望准确捕捉自杀危险性的变化特征并在紧急时刻发出预警信号。

自杀危险性预测具有复杂性和特殊性, 它涉及了伦理道德、预测精度、时间敏感性、统计分析等多项挑战, 需要进一步的研究来探讨自杀危险性及其影响因素是如何随时间相互作用的。未来在改进对自杀危险性的短期预测方面, 生态瞬时评估应该创新方法和技术, 精确预测个体的自杀意念和行为变化趋势, 减少自杀的生命损失。

5.1 加强生态瞬时评估在自杀领域中的本土化研究

跨文化研究表明, 文化因素对自杀意念和行为的影响不容忽视(Chu et al., 2020)。一项关于中国人自杀意念危险性的研究发现, 社会文化因素的影响远大于社会经济和人口特征(Li et al., 2021)。这表明, 理解和应对中国人的自杀问题, 需要更多地关注传统文化、社会规范、人际关系等社会文化因素对自杀倾向性的影响。例如, 在中国文化背景下, 群体等级强调集体主义, 个体倾向于服从群体规范并寻求群体支持。因此, 群体等级可能在中国具有保护作用(Li et al., 2021), 而社会支持可能阻碍自杀个体的专业求助行为(Han et al., 2018)。另外, 两代人之间的文化价值观冲突也可能成为自杀的危险因素。因此, 研究者应重视在本土文化背景下进行 EMA 研究, 以探索影响自杀意念和行为发展的社会文化危险因素和保护因素。同时, 在开展青少年的 EMA 自杀研究时, 应确保将他们的家庭纳入自杀预防工作, 以获得家长的理解和支持, 避免不必要的家庭冲突引发潜在的自杀危险性。此外, 在中国文化情境下进行本土化研究, 能够丰富生态瞬时评估的文化多样性研究, 但也可能面临传统文化观念的挑战以及个体的隐私和保密问题。例如, 一项国际自杀筛查研究发现, 中国自杀人群更有可能否认自杀相关的筛查问题, 可能是由于中国文化中存在着对自杀的强烈耻辱感或文化表达不同(Uhl et al., 2023)。未来, 可以开发更符合中国文化背景的 EMA 工具, 采用更贴近中国文化的表达方式, 引导个体表达真实的情感状态。结合可穿戴设备进行更隐性的数据收集, 有助于降低传统文化观念对自杀研究数据的影响。同时, 也可以巧妙地将“面子”文化、“集体主义”观念融入研究设计, 以提升参与度和数据质量。例如, 通过突出研究的公益性和社会价值, 强调参与者的贡献和重要性。在研究过程中安排工作人员进行一对一的提醒, 或许可以增加参与者的积极性。这些措施将有助于更深入、全面地理解和应对中国文化背景下的自杀问题, 为自杀预防工作提供更有针对性的支持。

5.2 利用数字技术和人工智能开展自杀危险性的生态瞬时评估研究

多项研究发现, 睡眠-觉醒活动、心率(HR)

和心率变异性(HRV)是自杀危险性的有效预测因素,但在确定与急性自杀危险性相关的特定变量以及这些变量的时间变化模式方面,仍然需要进一步研究(Alacreu-Crespo et al., 2024; Berrouiguet et al., 2019; Kang et al., 2020)。可穿戴人工智能(Wearable Artificial Intelligence)为更好地实时监测和预警自杀提供了新的工具和方法(Berrouiguet et al., 2019)。它能够利用传感器采集个体的心率活动、呼吸频率、皮肤电活动、体温等生命体征数据,并记录社交互动频率和日常行为活动类型,以及监测睡眠时长、质量及夜间觉醒次数。这种连续、不间断的数据收集提供了客观真实的信息,能够更准确地实时监测自杀危险性,并识别出与急性自杀有关的变异和时序关系。此外,未来研究可利用人工智能技术设计更智能、个性化的抽样方法。例如,根据个体的作息习惯调整抽样时间表,使评估过程融入日常生活,最大程度减少对被试正常生活的影响,实现生态有效的测量。同时,人工智能可根据实时数据动态调整抽样策略,及时识别自杀危险性的潜在信号,增加高危时刻的抽样频率。在自杀危险性预测方面,人工智能技术因其能够处理大型和复杂数据集,逐渐展现出独特的前景(Bernert et al., 2020)。例如,Chen 等人(2020)利用多种机器学习算法开发自杀危险性预测模型,用于预测在精神科就诊后自杀未遂患者的风险,表现出良好的区分度和校准度。Shen 等人(2020)利用个体特征和临床特征构建随机森林模型,成功预测中国医学生自杀尝试,准确率达 90.1%。未来研究可整合 EMA 自我报告的心理指标数据和可穿戴人工智能采集的个体生理信号、行为状态和环境信息等客观数据,开发个性化算法,构建自杀意念和行为短期变化的预测模型,识别潜在的高危时刻。利用 AI 处理数据,比较机器学习策略,提高自杀危险因素识别准确性。数字技术和人工智能有望提高理解、预测和预防自杀的能力。

5.3 关注自杀领域中生态瞬时评估数据的法律和伦理问题

智能手机和可穿戴设备能够收集大量数据,提供有关研究过程的详实信息。通过结合被试的数据和公开可用的空间数据集,可以相对容易地重建个人在其环境中详细的日常活动(Czyz et al., 2018),而通过云储存等网络共享方式保存或传输

EMA 数据存在泄密的风险,可能透露自杀个体在何时何地处于风险。因此,未来在将智能手机和可穿戴设备作为 EMA 数据收集手段的研究中,研究人员需要遵守相关法律规定,在共享数据时采取适当的措施以保障数据安全和被试隐私。例如,知情同意书应清楚表明所有参与者的回答和数据将被保密处理,且只有研究团队的成员能够访问这些信息。在数据使用方面,对数据的储存和传输进行加密处理,与自杀意念和行为相关的敏感数据可设置更高级的保密措施。实施严格的数据访问机制,在未经授权的情况下禁止其他方访问和处理数据。对被试的身份信息和敏感数据进行匿名或模糊处理,避免潜在的再识别风险。同时,要注意匿名化后数据的可用性与研究需求的平衡。此外,还需要确保被试在知情同意过程中了解这些数据可能披露信息的事实和潜在的隐私风险,以及研究人员保护信息匿名性的能力。

参考文献

- 陈明瑞,周萍.(2017). 成瘾物质使用的生态瞬时评估与干预. *心理科学进展*, 25(2), 247-252.
- 封丹璐,石林.(2004). 应对方式的生态瞬时评估法及其他测量方法简介. *心理科学进展*, 12(3), 429-434.
- 高华,黄涛,彭新波.(2022). 反刍思维影响自杀意念:理论支撑及作用机制. *宁波大学学报(教育科学版)*, 44(1), 116-124.
- 刘依馨,张尚,杨丽,王丽莉.(2024). 大学生自杀意念及其近端风险因素的短期动态变化探索:基于自杀人际理论. *中国临床心理学杂志*, 32(1), 32-38.
- 苏斌原,郭倩岚,谢滨如,张卫.(2024). 大学生自杀潜在风险的测量指标:个人中心分析的视角. *心理发展与教育*, 4, 572-588.
- 孙芳,李欢欢,郭玥言,魏诗洁.(2023). “危”亦或“机”:家庭-学校-社区风险和资源的潜在剖面结构与青少年心理危机的关系. *心理学报*, 55(11), 1827-1844.
- 吴才智,荣硕,段文婷,王巍欣,于丽霞.(2020). 负性生活事件对自杀未遂的影响:基本心理需要和心理痛苦的链式中介作用. *中国临床心理学杂志*, 28(3), 503-507.
- 吴才智,周忠英,于丽霞,童婷.(2023). 询问自杀会不会“诱发”自杀风险? 自杀筛查和风险评估的医源性影响. *中国临床心理学杂志*, 31(5), 1140-1144, 1149.
- 熊越华,王慧豪,官越,卢丹丹,格桑曲珍,袁靓, ... 俞斌.(2023). 2005—2020 年中国 10~24 岁人群自杀死亡率趋势:年龄—时期—队列模型分析. *广西医科大学学报*, 40(4), 676-681.
- 朱佳鑫,牛璐,侯筱菲,曾梦,陈腾伟,李同赫, ... 周亮.(2024). 生态瞬时评估应用于自杀研究的可行性评价. *中国临床心理学杂志*, 32(1), 46-50, 31.
- Alacreu-Crespo, A., Sebti, E., Moret, R. M., & Courtet, P.

- (2024). From social stress and isolation to autonomic nervous system dysregulation in suicidal behavior. *Current Psychiatry Reports*, 26(6), 312–322. <https://doi.org/10.1007/s11920-024-01503-6>
- Al-Dajani, N., & Czyz, E. K. (2022). Suicidal desire in adolescents: An examination of the interpersonal psychological theory using daily diaries. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 53, 1–15. <https://doi.org/10.1080/15374416.2022.2051525>
- Al-Dajani, N., Horwitz, A. G., & Czyz, E. K. (2022). Does coping reduce suicidal urges in everyday life? Evidence from a daily diary study of adolescent inpatients. *Depression and Anxiety*, 39(6), 496–503. <https://doi.org/10.1002/da.23253>
- Allen, N. B., Nelson, B. W., Brent, D., & Auerbach, R. P. (2019). Short-term prediction of suicidal thoughts and behaviors in adolescents: Can recent developments in technology and computational science provide a breakthrough? *Journal of Affective Disorders*, 250, 163–169. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.03.044>
- Ammerman, B. A., & Law, K. C. (2022). Using intensive time sampling methods to capture daily suicidal ideation: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 299, 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.10.121>
- Andrewes, H. E., Hulbert, C., Cotton, S. M., Betts, J., & Chanen, A. M. (2017). Ecological momentary assessment of nonsuicidal self-injury in youth with borderline personality disorder. *Personality Disorders*, 8(4), 357–365. <https://doi.org/10.1037/per0000205>
- Bagge, C. L., Littlefield, A. K., Conner, K. R., Schumacher, J. A., & Lee, H.-J. (2014). Near-term predictors of the intensity of suicidal ideation: An examination of the 24h prior to a recent suicide attempt. *Journal of Affective Disorders*, 165, 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.04.010>
- Bai, S., Babeva, K. N., Kim, M. I., & Asarnow, J. R. (2021). Future directions for optimizing clinical science & safety: Ecological momentary assessments in suicide/self-harm research. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 50(1), 141–153. <https://doi.org/10.1080/15374416.2020.1815208>
- Baryshnikov, I., Rosenström, T., & Isometsä, E. (2024). Predicting a short-term change of suicidal ideation in inpatients with depression: An ecological momentary assessment. *Journal of Affective Disorders*, 350, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.12.091>
- Bentley, K. H., Maimone, J. S., Kilbury, E. N., Tate, M. S., Wisniewski, H., Levine, M. T., ... Kleiman, E. M. (2021). Practices for monitoring and responding to incoming data on self-injurious thoughts and behaviors in intensive longitudinal studies: A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 90, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.102098>
- Bentley, K. H., Millner, A. J., Bear, A., Follet, L., Fortgang, R. G., Zuromski, K. L., ... Nock, M. K. (2023). Intervening on high-risk responses during ecological momentary assessment of suicidal thoughts: Is there an effect on study data? *Psychological Assessment*, 36, 66–80. <https://doi.org/10.1037/pas0001288>
- Ben-Zeev, D., Young, M. A., & Depp, C. A. (2012). Real-time predictors of suicidal ideation: Mobile assessment of hospitalized depressed patients. *Psychiatry Research*, 197(1–2), 55–59. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.11.025>
- Bernert, R. A., Hilberg, A. M., Melia, R., Kim, J. P., Shah, N. H., & Abnoui, F. (2020). Artificial intelligence and suicide prevention: A systematic review of machine learning investigations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5929. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165929>
- Bernstein, E. E., Bentley, K. H., Nock, M. K., Stein, M. B., Beck, S., & Kleiman, E. M. (2022). An ecological momentary intervention study of emotional responses to smartphone-prompted CBT skills practice and the relationship to clinical outcomes. *Behavior Therapy*, 53(2), 267–280. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2021.09.001>
- Berrouguet, S., Barrigón, M. L., Castroman, J. L., Courtet, P., Artés-Rodríguez, A., & Baca-García, E. (2019). Combining mobile-health (mHealth) and artificial intelligence (AI) methods to avoid suicide attempts: The Smartercrises study protocol. *BMC Psychiatry*, 19(1), 277. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2260-y>
- Bickley, H., Hunt, I. M., Windfuhr, K., Shaw, J., Appleby, L., & Kapur, N. (2013). Suicide within two weeks of discharge from psychiatric inpatient care: A case-control study. *Psychiatric Services*, 64(7), 653–659. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201200026>
- Borges, G., Nock, M. K., Haro Abad, J. M., Hwang, I., Sampson, N. A., Alonso, J., ... Kessler, R. C. (2010). Twelve-month prevalence of and risk factors for suicide attempts in the world health organization world mental health surveys. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 71(12), 1617–1628. <https://doi.org/10.4088/JCP.08m04967blu>
- Bos, F. M., Snippe, E., Bruggeman, R., Wichers, M., & Van Der Krieke, L. (2019). Insights of patients and clinicians on the promise of the experience sampling method for psychiatric care. *Psychiatric Services*, 70(11), 983–991. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201900050>
- Brown, B. A., Rottenberg, J., & Goodman, F. R. (2023). Social anxiety and interpersonal risk for suicidal ideation: A longitudinal daily diary analysis. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 53(6), 968–980. <https://doi.org/10.1111/sltb.12996>
- Button, K. S., Ioannidis, J. P. A., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S. J., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: Why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(5), 365–376. <https://doi.org/10.1038/nrn3475>

- Byrne, M. E., Bernstein, R. A., Pine, D. S., & Kircanski, K. (2023). Ecological momentary assessment of youth anxiety: Evaluation of psychometrics for use in clinical trials. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 33(10), 409–417. <https://doi.org/10.1089/cap.2023.0025>
- Carballo, J. J., Llorente, C., Kehrmann, L., Flamarique, I., Zuddas, A., Purper-Ouakil, D., ... Aitchison, K. (2020). Psychosocial risk factors for suicidality in children and adolescents. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 29(6), 759–776. <https://doi.org/10.1007/s00787-018-01270-9>
- Carter, S. P., Ammerman, B. A., Gebhardt, H. M., Buchholz, J., & Reger, M. A. (2020). Participant reactions to suicide-focused research: Implications of studying suicide on an inpatient psychiatry unit. *Crisis*, 41(5), 367–374. <https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000650>
- Chen, Q., Zhang-James, Y., Barnett, E. J., Lichtenstein, P., Jokinen, J., D'Onofrio, B. M., ... Fazel, S. (2020). Predicting suicide attempt or suicide death following a visit to psychiatric specialty care: A machine learning study using Swedish national registry data. *PLOS Medicine*, 17(11), e1003416. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003416>
- Chu, J., Maruyama, B., Batchelder, H., Goldblum, P., Bongar, B., & Wickham, R. E. (2020). Cultural pathways for suicidal ideation and behaviors. *Cultural Diversity & Ethnic Minority Psychology*, 26(3), 367–377. <https://doi.org/10.1037/cdp0000307>
- Colombo, D., Fernández-Álvarez, J., Patané, A., Semonella, M., Kwiatkowska, M., García-Palacios, A., ... Botella, C. (2019). Current state and future directions of technology-based ecological momentary assessment and intervention for major depressive disorder: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 8(4), 465. <https://doi.org/10.3390/jcm8040465>
- Conner, A., Azrael, D., & Miller, M. (2019). Suicide case-fatality rates in the united states, 2007 to 2014: A nationwide population-based study. *Annals of Internal Medicine*, 171(12), 885. <https://doi.org/10.7326/M19-1324>
- Coppersmith, D. D. L., Bentley, K. H., Kleiman, E. M., & Nock, M. K. (2021). Variability in the functions of nonsuicidal self-injury: Evidence from three real-time monitoring studies. *Behavior Therapy*, 52(6), 1516–1528. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2021.05.003>
- Coppersmith, D. D. L., Fortgang, R. G., Kleiman, E. M., Millner, A. J., Yeager, A. L., Mair, P., & Nock, M. K. (2022). Effect of frequent assessment of suicidal thinking on its incidence and severity: High-resolution real-time monitoring study. *The British Journal of Psychiatry*, 220(1), 41–43. <https://doi.org/10.1192/bjp.2021.97>
- Costanza, A., Amerio, A., Radomska, M., Ambrosetti, J., Di Marco, S., Prelati, M., ... Pompili, M. (2020). Suicidality assessment of the elderly with physical illness in the emergency department. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 558974. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.558974>
- Cox, R. C., Brown, S. L., Chalmers, B. N., & Scott, L. N. (2023). Examining sleep disturbance components as near-term predictors of suicide ideation in daily life. *Psychiatry Research*, 326, 115323. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115323>
- Cox, R. C., Knowles, K. A., Jessup, S. C., Adamis, A. M., & Olatunji, B. O. (2023). Psychometric properties of a daily obsessive-compulsive symptom scale for ecological momentary assessment. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 39, 100840. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2023.100840>
- Cyz, E. K., Horwitz, A. G., Arango, A., & King, C. A. (2019). Short - term change and prediction of suicidal ideation among adolescents: A daily diary study following psychiatric hospitalization. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 60(7), 732–741. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12974>
- Cyz, E. K., King, C. A., Al-Dajani, N., Zimmermann, L., Hong, V., & Nahum-Shani, I. (2023). Ecological momentary assessments and passive sensing in the prediction of short-term suicidal ideation in young adults. *JAMA Network Open*, 6(8), e2328005. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.28005>
- Cyz, E. K., King, C. A., & Biermann, B. J. (2019). Motivational interviewing-enhanced safety planning for adolescents at high suicide risk: A pilot randomized controlled trial. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 48(2), 250–262. <https://doi.org/10.1080/15374416.2018.1496442>
- Cyz, E. K., King, C. A., & Nahum-Shani, I. (2018). Ecological assessment of daily suicidal thoughts and attempts among suicidal teens after psychiatric hospitalization: Lessons about feasibility and acceptability. *Psychiatry Research*, 267, 566–574. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.06.031>
- Cyz, E. K., Yap, J. R. T., King, C. A., & Nahum-Shani, I. (2021). Using intensive longitudinal data to identify early predictors of suicide-related outcomes in high-risk adolescents: Practical and conceptual considerations. *Assessment*, 28(8), 1949–1959. <https://doi.org/10.1177/1073191120939168>
- Daniëls, N. E. M., Hochstenbach, L. M. J., van Zelst, C., van Bokhoven, M. A., Delespaul, P. A. E. G., & Beurskens, A. J. H. M. (2021). Factors that influence the use of electronic diaries in health care: Scoping review. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(6), e19536. <https://doi.org/10.2196/19536>
- Davanzo, A., D Huart, D., Seker, S., Moessner, M., Zimmermann, R., Schmeck, K., & Behn, A. (2023). Study features and response compliance in ecological momentary assessment research in borderline personality disorder: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e44853. <https://doi.org/10.2196/44853>

- Davidson, C. L., Anestis, M. D., & Gutierrez, P. M. (2017). Ecological momentary assessment is a neglected methodology in suicidology. *Archives of Suicide Research*, 21(1), 1–11. <https://doi.org/10.1080/13811118.2015.1004482>
- Dillon, K. H., Glenn, J. J., Dennis, P. A., LoSavio, S. T., Cassiello-Robbins, C., Gromatsky, M. A., ... Kimbrel, N. A. (2021). Anger precedes and predicts nonsuicidal self-injury in veterans: Findings from an ecological momentary assessment study. *Journal of Psychiatric Research*, 135, 47–51. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.01.011>
- Doherty, K., Balaskas, A., & Doherty, G. (2020). The design of ecological momentary assessment technologies. *Interacting with Computers*, 32(3), 257–278. <https://doi.org/10.1093/iwcomp/iwaa019>
- Eisele, G., Vachon, H., Lafit, G., Kuppens, P., Houben, M., Myin-Germeyns, I., & Viechtbauer, W. (2020). The effects of sampling frequency and questionnaire length on perceived burden, compliance, and careless responding in experience sampling data in a student population. *Assessment*, 29(2), 136–151. <https://doi.org/10.1177/1073191120957102>
- Esposito, E. C., Duan, A. M., Kearns, J. C., Kleiman, E. M., Conwell, Y., & Glenn, C. R. (2022). Measuring adolescents' self-injurious thoughts and behaviors: Comparing ecological momentary assessment to a traditional interview. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 50(8), 1095–1105. <https://doi.org/10.1007/s10802-022-00907-3>
- Eynan, R., Bergmans, Y., Antony, J., Cutcliffe, J. R., Harder, H. G., Ambreen, M., Balderson, K., & Links, P. S. (2014). The effects of suicide ideation assessments on urges to self-harm and suicide. *Crisis*, 35(2), 123–131. <https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000233>
- Folkersma, W., Veerman, V., Ornée, D. A., Oldehinkel, A. J., Alma, M. A., & Bastiaansen, J. A. (2021). Patients' experience of an ecological momentary intervention involving self-monitoring and personalized feedback for depression. *Internet Interventions*, 26, 100436. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2021.100436>
- Forkmann, T., Spangenberg, L., Rath, D., Hallensleben, N., Hegerl, U., Kersting, A., & Glaesmer, H. (2018). Assessing suicidality in real time: A psychometric evaluation of self-report items for the assessment of suicidal ideation and its proximal risk factors using ecological momentary assessments. *Journal of Abnormal Psychology*, 127(8), 758–769. <https://doi.org/10.1037/abn0000381>
- Franklin, J. C., Ribeiro, J. D., Fox, K. R., Bentley, K. H., Kleiman, E. M., Huang, X., ... Nock, M. K. (2017). Risk factors for suicidal thoughts and behaviors: A meta-analysis of 50 years of research. *Psychological Bulletin*, 143(2), 187–232. <https://doi.org/10.1037/bul0000084>
- Frumkin, M. R., Piccirillo, M. L., Beck, E. D., Grossman, J. T., & Rodebaugh, T. L. (2021). Feasibility and utility of idiographic models in the clinic: A pilot study. *Psychotherapy Research*, 31(4), 520–534. <https://doi.org/10.1080/10503307.2020.1805133>
- Fulginiti, A., & Frey, L. M. (2019). Exploring suicide-related disclosure motivation and the impact on mechanisms linked to suicide. *Death Studies*, 43(9), 562–569. <https://doi.org/10.1080/07481187.2018.1504349>
- Gee, B. L., Han, J., Benassi, H., & Batterham, P. J. (2020). Suicidal thoughts, suicidal behaviours and self-harm in daily life: A systematic review of ecological momentary assessment studies. *Digital Health*, 6, 2055207620963958. <https://doi.org/10.1177/2055207620963958>
- Gershon, A., Kaufmann, C. N., Torous, J., Depp, C., & Ketter, T. A. (2019). Electronic ecological momentary assessment (EMA) in youth with bipolar disorder: Demographic and clinical predictors of electronic EMA adherence. *Journal of Psychiatric Research*, 116, 14–18. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.05.026>
- Glenn, C. R., Kleiman, E. M., Kandlur, R., Esposito, E. C., & Liu, R. T. (2022). Thwarted belongingness mediates interpersonal stress and suicidal thoughts: An intensive longitudinal study with high-risk adolescents. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 51(3), 295–311. <https://doi.org/10.1080/15374416.2021.1969654>
- Glenn, C. R., Kleiman, E. M., Kearns, J. C., Santee, A. C., Esposito, E. C., Conwell, Y., & Alpert-Gillis, L. J. (2022). Feasibility and acceptability of ecological momentary assessment with high-risk suicidal adolescents following acute psychiatric care. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 51(1), 32–48. <https://doi.org/10.1080/15374416.2020.1741377>
- Glenn, C. R., & Nock, M. K. (2014). Improving the short-term prediction of suicidal behavior. *American Journal of Preventive Medicine*, 47(3), S176–S180. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.06.004>
- Goodman, F. R., Rum, R., Silva, G., & Kashdan, T. B. (2021). Are people with social anxiety disorder happier alone? *Journal of Anxiety Disorders*, 84, 102474. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2021.102474>
- Granholm, E., Holden, J. L., Mikhael, T., Link, P. C., Swendsen, J., Depp, C., Moore, R. C., & Harvey, P. D. (2020). What do people with schizophrenia do all day? Ecological momentary assessment of real-world functioning in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 46(2), 242–251. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbz070>
- Gratch, I., Choo, T., Galfalvy, H., Keilp, J. G., Itzhaky, L., Mann, J. J., Oquendo, M. A., & Stanley, B. (2021). Detecting suicidal thoughts: The power of ecological momentary assessment. *Depression and Anxiety*, 38(1), 8–16. <https://doi.org/10.1002/da.23043>
- Hallard, R. I., Wells, A., Aadahl, V., Emsley, R., & Pratt, D. (2021). Metacognition, rumination and suicidal ideation: An experience sampling test of the self-regulatory executive function model. *Psychiatry Research*, 303,

114083. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.114083>
- Hallensleben, N., Glaesmer, H., Forkmann, T., Rath, D., Strauss, M., Kersting, A., & Spangenberg, L. (2019). Predicting suicidal ideation by interpersonal variables, hopelessness and depression in real-time. An ecological momentary assessment study in psychiatric inpatients with depression. *European Psychiatry*, 56(1), 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2018.11.003>
- Hallensleben, N., Spangenberg, L., Forkmann, T., Rath, D., Hegerl, U., Kersting, A., Kallert, T. W., & Glaesmer, H. (2018). Investigating the dynamics of suicidal ideation: Preliminary findings from a study using ecological momentary assessments in psychiatric inpatients. *Crisis*, 39(1), 65–69. <https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000464>
- Hamilton, J. L., Dalack, M., Boyd, S. I., Jorgensen, S., Dreier, M. J., Sarna, J., & Brent, D. A. (2024). Positive and negative social media experiences and proximal risk for suicidal ideation in adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13996>
- Han, J., Batterham, P. J., Caele, A. L., & Ma, J. (2018). Seeking professional help for suicidal ideation: A comparison between Chinese and Australian university students. *Psychiatry Research*, 270, 807–814. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.10.080>
- Hanssen, E., Balvert, S., Oorschot, M., Borkelmans, K., van Os, J., Delespaul, P., & Fett, A.-K. (2020). An ecological momentary intervention incorporating personalised feedback to improve symptoms and social functioning in schizophrenia spectrum disorders. *Psychiatry Research*, 284, 112695. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.112695>
- Hartley, S., Varese, F., Vasconcelos, E. S., D., Udachina, A., Barrowclough, C., Bentall, R. P., Lewis, S. W., Dunn, G., Haddock, G., & Palmier-Claus, J. (2014). Compliance in experience sampling methodology: The role of demographic and clinical characteristics. *Psychosis*, 6(1), 70–73. <https://doi.org/10.1080/17522439.2012.752520>
- Himmelstein, P. H., Woods, W. C., & Wright, A. G. C. (2019). A comparison of signal- and event-contingent ambulatory assessment of interpersonal behavior and affect in social situations. *Psychological Assessment*, 31(7), 952–960. <https://doi.org/10.1037/pas0000718>
- Hom, M. A., Stanley, I. H., Rogers, M. L., Gallyer, A. J., Dougherty, S. P., Davis, L., & Joiner, T. E. (2018). Investigating the iatrogenic effects of repeated suicidal ideation screening on suicidal and depression symptoms: A staggered sequential study. *Journal of Affective Disorders*, 232, 139–142. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.02.022>
- Hufford, M. R., Shields, A. L., Shiffman, S., Paty, J., & Balabanis, M. (2002). Reactivity to ecological momentary assessment: An example using undergraduate problem drinkers. *Psychology of Addictive Behaviors*, 16(3), 205–211. <https://doi.org/10.1037/0893-164X.16.3.205>
- Husky, M., Olié, E., Guillaume, S., Genty, C., Swendsen, J., & Courtet, P. (2014). Feasibility and validity of ecological momentary assessment in the investigation of suicide risk. *Psychiatry Research*, 220(1–2), 564–570. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.08.019>
- Husky, M., Swendsen, J., Ionita, A., Jausse, I., Genty, C., & Courtet, P. (2017). Predictors of daily life suicidal ideation in adults recently discharged after a serious suicide attempt: A pilot study. *Psychiatry Research*, 256, 79–84. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.06.035>
- Janssens, K. A. M., Bos, E. H., Rosmalen, J. G. M., Wichers, M. C., & Riese, H. (2018). A qualitative approach to guide choices for designing a diary study. *BMC Medical Research Methodology*, 18(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0579-6>
- Jiang, A., Al-Dajani, N., King, C., Hong, V., Koo, H. J., & Czyz, E. (2023). Acceptability and feasibility of ecological momentary assessment with augmentation of passive sensor data in young adults at high risk for suicide. *Psychiatry Research*, 326, 115347. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115347>
- Jung, D., Jin, G., Choi, J., Park, S., Park, K., Seo, D. G., & Choi, K.-H. (2024). Daily vitality fluctuations in older adults with depressive symptoms: A multilevel location-scale model. *Journal of Psychiatric Research*, 173, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2024.03.008>
- Kang, G. E., Patriquin, M. A., Nguyen, H., Oh, H., Rufino, K. A., Storch, E. A., ... Najafi, B. (2020). Objective measurement of sleep, heart rate, heart rate variability, and physical activity in suicidality: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 273, 318–327. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.03.096>
- Kasckow, J., Gao, S., Hanusa, B., Rotondi, A., Chinman, M., Zickmund, S., ... Haas, G. L. (2015). Telehealth monitoring of patients with schizophrenia and suicidal ideation. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 45(5), 600–611. <https://doi.org/10.1111/sltb.12154>
- Kim, H., Kim, S., Kong, S. S., Jeong, Y.-R., Kim, H., & Kim, N. (2020). Possible application of ecological momentary assessment to older adults' daily depressive mood: Integrative literature review. *JMIR Mental Health*, 7(6), e13247. <https://doi.org/10.2196/13247>
- Kivelä, L., Van Der Does, W. A. J., Riese, H., & Antypa, N. (2022). Don't miss the moment: A systematic review of ecological momentary assessment in suicide research. *Frontiers in Digital Health*, 4, 876595. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.876595>
- Kleiman, E. M., & Nock, M. K. (2018). Real-time assessment of suicidal thoughts and behaviors. *Current Opinion in Psychology*, 22, 33–37. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.07.026>
- Kleiman, E. M., Turner, B. J., Fedor, S., Beale, E. E., Huffman, J. C., & Nock, M. K. (2017). Examination of real-time fluctuations in suicidal ideation and its risk

- factors: Results from two ecological momentary assessment studies. *Journal of Abnormal Psychology*, 126(6), 726–738. <https://doi.org/10.1037/abn0000273>
- Koenig, J., Klier, J., Parzer, P., Santangelo, P., Resch, F., Ebner-Priemer, U., & Kaess, M. (2021). High-frequency ecological momentary assessment of emotional and interpersonal states preceding and following self-injury in female adolescents. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 30(8), 1299–1308. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01626-0>
- Kranzler, A., Fehling, K. B., Lindqvist, J., Brillante, J., Yuan, F., Gao, X., Miller, A. L., & Selby, E. A. (2018). An ecological investigation of the emotional context surrounding nonsuicidal self-injurious thoughts and behaviors in adolescents and young adults. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 48(2), 149–159. <https://doi.org/10.1111/sltb.12373>
- Lakeman, R., & FitzGerald, M. (2009). The ethics of suicide research: The views of ethics committee members. *Crisis*, 30(1), 13–19. <https://doi.org/10.1027/0227-5910.30.1.13>
- Landmann, S., Cludius, B., Tuschen-Caffier, B., Moritz, S., & Külz, A. K. (2019). Mindfulness predicts insight in obsessive-compulsive disorder over and above OC symptoms: An experience-sampling study. *Behaviour Research and Therapy*, 121, 103449. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2019.103449>
- Law, M. K., Furr, R. M., Arnold, E. M., Mneimne, M., Jaquett, C., & Fleson, W. (2015). Does assessing suicidality frequently and repeatedly cause harm? A randomized control study. *Psychological Assessment*, 27(4), 1171–1181. <https://doi.org/10.1037/pas0000118>
- Li, H., Han, Y., Xiao, Y., Liu, X., Li, A., & Zhu, T. (2021). Suicidal ideation risk and socio-cultural factors in china: A longitudinal study on social media from 2010 to 2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1098. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031098>
- Littlewood, D. L., Harris, K., Gooding, P., Pratt, D., Haddock, G., & Peters, S. (2021). Using my demons to make good: The short- and long-term impact of participating in suicide-related research. *Archives of Suicide Research*, 25(2), 315–339. <https://doi.org/10.1080/13811118.2019.1663330>
- Liu, H., & Lou, V. W. Q. (2019). Developing a smartphone-based ecological momentary assessment protocol to collect biopsychosocial data with community-dwelling late-middle-aged and older adults. *Translational Behavioral Medicine*, 9(4), 711–719. <https://doi.org/10.1093/tbm/iby096>
- Millner, A. J., Lee, M. D., & Nock, M. K. (2017). Describing and measuring the pathway to suicide attempts: A preliminary study. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 47(3), 353–369. <https://doi.org/10.1111/sltb.12284>
- Mote, J., & Fulford, D. (2020). Ecological momentary assessment of everyday social experiences of people with schizophrenia: A systematic review. *Schizophrenia Research*, 216, 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2019.10.021>
- Mou, D., Kleiman, E. M., & Nock, M. K. (2020). Proposed directions for suicide research: Incorporating successful approaches from other disciplines. *The British Journal of Psychiatry*, 217(6), 659–660. <https://doi.org/10.1192/bjp.2020.58>
- Mournet, A. M., Kellerman, J. K., Yeager, A. L., Rosen, R. L., Kim, J. S., & Kleiman, E. M. (2022). Daily - level assessment of the contexts under which seeking social support relates to risk of suicidal thinking. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 52(6), 1159–1167. <https://doi.org/10.1111/sltb.12911>
- Myin - Germeys, I., Kasanova, Z., Vaessen, T., Vachon, H., Kirtley, O., Viechtbauer, W., & Reininghaus, U. (2018). Experience sampling methodology in mental health research: New insights and technical developments. *World Psychiatry*, 17(2), 123–132. <https://doi.org/10.1002/wps.20513>
- Neukel, C., Bullenkamp, R., Moessner, M., Spiess, K., Schmahl, C., Bertsch, K., & Herpertz, S. C. (2022). Anger instability and aggression in borderline personality disorder – An ecological momentary assessment study. *Borderline Personality Disorder and Emotion Dysregulation*, 9(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40479-022-00199-5>
- Nock, M. K., Borges, G., Bromet, E. J., Cha, C. B., Kessler, R. C., & Lee, S. (2008). Suicide and suicidal behavior. *Epidemiologic Reviews*, 30(1), 133–154. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxn002>
- Nock, M. K., Green, J. G., Hwang, I., McLaughlin, K. A., Sampson, N. A., Zaslavsky, A. M., & Kessler, R. C. (2013). Prevalence, correlates, and treatment of lifetime suicidal behavior among adolescents: Results from the national comorbidity survey replication adolescent supplement. *JAMA Psychiatry*, 70(3), 300–310. <https://doi.org/10.1001/2013.jamapsychiatry.55>
- Nock, M. K., Kleiman, E. M., Abraham, M., Bentley, K. H., Brent, D. A., Buonopane, R. J., ... Pearson, J. L. (2021). Consensus statement on ethical & safety practices for conducting digital monitoring studies with people at risk of suicide and related behaviors. *Psychiatric Research and Clinical Practice*, 3(2), 57–66. <https://doi.org/10.1176/appi.prcp.20200029>
- Nock, M. K., Prinstein, M. J., & Sterba, S. K. (2009). Revealing the form and function of self-injurious thoughts and behaviors: A real-time ecological assessment study among adolescents and young adults. *Journal of Abnormal Psychology*, 118(4), 816–827. <https://doi.org/10.1037/a0016948>
- Oquendo, M. A., Galfalvy, H. C., Choo, T.-H., Kandlur, R., Burke, A. K., Sublette, M. E., ... Stanley, B. H. (2021). Highly variable suicidal ideation: A phenotypic marker for

- stress induced suicide risk. *Molecular Psychiatry*, 26(9), 5079–5086. <https://doi.org/10.1038/s41380-020-0819-0>
- Ottenstein, C., & Werner, L. (2022). Compliance in ambulatory assessment studies: Investigating study and sample characteristics as predictors. *Assessment*, 29(8), 1765–1776. <https://doi.org/10.1177/10731911211032718>
- Parrish, E. M., Chalker, S. A., Cano, M., Moore, R. C., Pinkham, A. E., Harvey, P. D., ... Depp, C. A. (2021). Ecological momentary assessment of interpersonal theory of suicide constructs in people experiencing psychotic symptoms. *Journal of Psychiatric Research*, 140, 496–503. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.06.022>
- Parrish, E. M., Harvey, P. D., Ackerman, R. A., Pinkham, A. E., Depp, C. A., Holden, J., & Granholm, E. (2023). Time-course and convergence of positive and negative moods in participants with schizophrenia: An ecological momentary assessment study. *Journal of Psychiatric Research*, 159, 76–81. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2023.01.026>
- Parrish, E. M., Pinkham, A., Moore, R. C., Harvey, P. D., Granholm, E., Roesch, S., Joiner, T., & Depp, C. A. (2024). An ecological momentary cognitive assessment study of over-attribution of threat and suicide risk factors in people with serious mental illness. *Schizophrenia Research*, 266, 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2024.02.028>
- Peters, E. M., Dong, L. Y., Thomas, T., Khalaj, S., Balbuena, L., Baetz, M., Osgood, N., & Bowen, R. (2022). Instability of suicidal ideation in patients hospitalized for depression: An exploratory study using smartphone ecological momentary assessment. *Archives of Suicide Research*, 26(1), 56–69. <https://doi.org/10.1080/13811118.2020.1783410>
- Polihronis, C., Cloutier, P., Kaur, J., Skinner, R., & Cappelli, M. (2022). What's the harm in asking? A systematic review and meta-analysis on the risks of asking about suicide-related behaviors and self-harm with quality appraisal. *Archives of Suicide Research*, 26(2), 325–347. <https://doi.org/10.1080/13811118.2020.1793857>
- Porras-Segovia, A., Cobo, A., Díaz-Oliván, I., Artés-Rodríguez, A., Berrouguet, S., Lopez-Castroman, J., ... Baca-García, E. (2021). Disturbed sleep as a clinical marker of wish to die: A smartphone monitoring study over three months of observation. *Journal of Affective Disorders*, 286, 330–337. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.02.059>
- Porras-Segovia, A., Molina-Madueño, R. M., Berrouguet, S., López-Castroman, J., Barrigón, M. L., Pérez-Rodríguez, M. S., ... Baca-García, E. (2020). Smartphone-based ecological momentary assessment (EMA) in psychiatric patients and student controls: A real-world feasibility study. *Journal of Affective Disorders*, 274, 733–741. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.05.067>
- Rabasco, A., & Sheehan, K. (2022). The use of intensive longitudinal methods in research on suicidal thoughts and behaviors: A systematic review. *Archives of Suicide Research*, 26(3), 1007–1021. <https://doi.org/10.1080/13811118.2021.1903635>
- Rath, D., de Beurs, D., Hallensleben, N., Spangenberg, L., Glaesmer, H., & Forkmann, T. (2019). Modelling suicide ideation from beep to beep: Application of network analysis to ecological momentary assessment data. *Internet Interventions-the Application of Information Technology in Mental and Behavioural Health*, 18, 100292. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2019.100292>
- Ribeiro, J. D., Franklin, J. C., Fox, K. R., Bentley, K. H., Kleiman, E. M., Chang, B. P., & Nock, M. K. (2016). Self-injurious thoughts and behaviors as risk factors for future suicide ideation, attempts, and death: A meta-analysis of longitudinal studies. *Psychological Medicine*, 46(2), 225–236. <https://doi.org/10.1017/S0033291715001804>
- Richards, J. E., Whiteside, U., Ludman, E. J., Pabiniak, C., Kirilin, B., Hidalgo, R., & Simon, G. (2019). Understanding why patients may not report suicidal ideation at a health care visit prior to a suicide attempt: A qualitative study. *Psychiatric Services*, 70(1), 40–45. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201800342>
- Rizk, M. M., Choo, T.-H., Galfalvy, H., Biggs, E., Brodsky, B. S., Oquendo, M. A., Mann, J. J., & Stanley, B. (2019). Variability in suicidal ideation is associated with affective instability in suicide attempters with borderline personality disorder. *Psychiatry*, 82(2), 173–178. <https://doi.org/10.1080/00332747.2019.1600219>
- Robbins, M. L., & Kubiak, T. (2014). Ecological momentary assessment in behavioral medicine. In D. I. Mostofsky (Ed.), *The Handbook of Behavioral Medicine* (pp. 429–446). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118453940.ch20>
- Rogers, M. L. (2021). Feasibility and acceptability of ecological momentary assessment in a fully online study of community-based adults at high risk for suicide. *Psychological Assessment*, 33(12), 1215–1225. <https://doi.org/10.1037/pas0001054>
- Schneider, S., Junghaenel, D. U., Gutsche, T., Mak, H. W., & Stone, A. A. (2020). Comparability of emotion dynamics derived from ecological momentary assessments, daily diaries, and the day reconstruction method: Observational study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), e19201. <https://doi.org/10.2196/19201>
- Schwartz, J., Ordaz, S. J., Kircanski, K., Ho, T. C., Davis, E. G., Camacho, M. C., & Gotlib, I. H. (2019). Resting-state functional connectivity and inflexibility of daily emotions in major depression. *Journal of Affective Disorders*, 249, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.01.040>
- Sedano-Capdevila, A., Porras-Segovia, A., Bello, H. J., Baca-García, E., & Barrigón, M. L. (2021). Use of ecological momentary assessment to study suicidal thoughts and behavior: A systematic review. *Current*

- Psychiatry Reports*, 23(7), 41. <https://doi.org/10.1007/s11920-021-01255-7>
- Shen, Y., Zhang, W., Chan, B. S. M., Zhang, Y., Meng, F., Kennon, E. A., Wu, H. E., Luo, X., & Zhang, X. (2020). Detecting risk of suicide attempts among Chinese medical college students using a machine learning algorithm. *Journal of Affective Disorders*, 273, 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.04.057>
- Shiffman, S., Stone, A. A., & Hufford, M. R. (2008). Ecological momentary assessment. *Annual Review of Clinical Psychology*, 4, 1–32. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.3.022806.091415>
- Simon, G. E., Rutter, C. M., Peterson, D., Oliver, M., Whiteside, U., Operskalski, B., & Ludman, E. J. (2013). Does response on the PHQ-9 depression questionnaire predict subsequent suicide attempt or suicide death? *Psychiatric Services*, 64(12), 1195–1202. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201200587>
- Simons, C. J. P., Hartmann, J. A., Kramer, I., Menne-Lothmann, C., Höhn, P., van Bommel, A. L., ... Wichers, M. (2015). Effects of momentary self-monitoring on empowerment in a randomized controlled trial in patients with depression. *European Psychiatry*, 30(8), 900–906. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2015.09.004>
- Smith, P., Poindexter, E., & Cukrowicz, K. (2010). The effect of participating in suicide research: Does participating in a research protocol on suicide and psychiatric symptoms increase suicide ideation and attempts? *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 40(6), 535–543. <https://doi.org/10.1521/suli.2010.40.6.535>
- Smyth, J. M., & Stone, A. A. (2003). Ecological momentary assessment research in behavioral medicine. *Journal of Happiness Studies*, 4(1), 35–52. <https://doi.org/10.1023/A:1023657221954>
- Söderholm, J. J., Socada, J. L., Rosenström, T., Ekelund, J., & Isometsa, E. T. (2020). Borderline personality disorder with depression confers significant risk of suicidal behavior in mood disorder patients—a comparative study. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 290. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00290>
- Stanley, B., & Brown, G. K. (2012). Safety planning intervention: A brief intervention to mitigate suicide risk. *Cognitive and Behavioral Practice*, 19(2), 256–264. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2011.01.001>
- Stone, A. A., & Shiffman, S. (1994). Ecological momentary assessment (EMA) in behavioral medicine. *Annals of Behavioral Medicine*, 16(3), 199–202. <https://doi.org/10.1093/abm/16.3.199>
- Targum, S. D., Sauder, C., Evans, M., Saber, J. N., & Harvey, P. D. (2021). Ecological momentary assessment as a measurement tool in depression trials. *Journal of Psychiatric Research*, 136, 256–264. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.02.012>
- Tian, L., Yang, Y., Yang, H., & Huebner, E. S. (2017). Prevalence of suicidal ideation and its association with positive affect in working women: A day reconstruction study. *Frontiers in Psychology*, 8, 285. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00285>
- Titone, M. K., Goel, N., Ng, T. H., MacMullen, L. E., & Alloy, L. B. (2022). Impulsivity and sleep and circadian rhythm disturbance predict next-day mood symptoms in a sample at high risk for or with recent-onset bipolar spectrum disorder: An ecological momentary assessment study. *Journal of Affective Disorders*, 298(Pt A), 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.08.155>
- Torous, J., Staples, P., Shanahan, M., Lin, C., Peck, P., Keshavan, M., & Onnela, J.-P. (2015). Utilizing a personal smartphone custom app to assess the patient health questionnaire-9 (PHQ-9) depressive symptoms in patients with major depressive disorder. *JMIR Mental Health*, 2(1), e8. <https://doi.org/10.2196/mental.3889>
- Uhl, E., Raybin, H. B., Liu, N. H., Garza, M., Barakat, S., Munoz, R. F., & Leykin, Y. (2023). Discrepancies in suicide screenings: Results from an international study. *Journal of Affective Disorders*, 320, 18–21. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.09.122>
- Vaessen, T., Steinhart, H., Batink, T., Klippel, A., Van Nierop, M., Reininghaus, U., & Myin-Germeys, I. (2019). ACT in daily life in early psychosis: An ecological momentary intervention approach. *Psychosis*, 11(2), 93–104. <https://doi.org/10.1080/17522439.2019.1578401>
- Van Ballegooijen, W., Littlewood, D. L., Nielsen, E., Kapur, N., & Gooding, P. (2022). The temporal relationships between defeat, entrapment and suicidal ideation: Ecological momentary assessment study. *BJPsych Open*, 8(4), e105. <https://doi.org/10.1192/bjo.2022.68>
- Van Genugten, C. R., Schuurmans, J., Lamers, F., Riese, H., Penninx, B. W. J. H., Schoevers, R. A., Riper, H. M., & Smit, J. H. (2020). Experienced burden of and adherence to smartphone-based ecological momentary assessment in persons with affective disorders. *Journal of Clinical Medicine*, 9(2), 322. <https://doi.org/10.3390/jcm9020322>
- Wastler, H. M., Bryan, A. O., & Bryan, C. J. (2022). Suicide attempts among adults denying active suicidal ideation: An examination of the relationship between suicidal thought content and suicidal behavior. *Journal of Clinical Psychology*, 78(6), 1103–1117. <https://doi.org/10.1002/jclp.23268>
- Wen, C. K. F., Schneider, S., Stone, A. A., & Spruijt-Metz, D. (2017). Compliance with mobile ecological momentary assessment protocols in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 19(4), e132. <https://doi.org/10.2196/jmir.6641>
- WHO. (2021). *Suicide worldwide in 2019: Global health estimates*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2023). *World health statistics 2023: Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*.

- Geneva: World Health Organization.
- Witte, T. K., Fitzpatrick, K. K., Joiner, T. E., Jr., & Schmidt, N. B. (2005). Variability in suicidal ideation: A better predictor of suicide attempts than intensity or duration of ideation? *Journal of Affective Disorders*, 88(2), 131–136. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2005.05.019>
- Wyder, M., & De Leo, D. (2007). Behind impulsive suicide attempts: Indications from a community study. *Journal of Affective Disorders*, 104(1–3), 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2007.02.015>
- Yaroslavsky, I., Napolitano, S. C., & France, C. M. (2019). Ruminative responses to interpersonal precipitants mediate borderline personality disorder features' effects on distress reactivity and recovery in daily life. *Journal of Clinical Psychology*, 75(12), 2188–2209. <https://doi.org/10.1002/jclp.22839>

The application of ecological momentary assessment in suicide research

WU Caizhi¹, YUN Yun^{1,2}, XIAO Zhihua^{1,3}, ZHOU Zhongying^{1,4},
TONG Ting^{1,5}, REN Zhihong¹

(¹ Key Laboratory of Adolescent Cyberpsychology and Behavior (CCNU), Ministry of Education, Key Laboratory of Human Development and Mental Health of Hubei Province, School of Psychology, Central China Normal University, Wuhan 430079, China) (² Centre for Mental Health Education, Zhengzhou Business University, Zhengzhou 450000, China) (³ Mental Health Education and Counseling Center, Sichuan Police College, Luzhou, 646000, China) (⁴ Centre for Mental Health Education, Wuhan Sports University, Wuhan 430074, China) (⁵ NO.1 Middle School Affiliated to Central China Normal University Wuhan 430070, China)

Abstract: Ecological momentary assessment (EMA) serves as a valuable data collection method in suicide research, utilizing technologies such as smartphones to monitor participants' real-time suicidal ideation, emotional states, and behaviors. This approach captures fluctuations over time and contexts, playing a pivotal role in understanding suicide dynamics. EMA employs event-contingent, time-contingent, or hybrid designs to gather data, having applicability in terms of sample sources and age while ensuring high ecological validity and mitigating recall bias and subjective interpretation. Prior studies have demonstrated the feasibility and safety of EMA in suicide research, elucidating the short-term variability of suicide risk and enhancing comprehension of proximal risk factors. Nonetheless, challenges such as participant reactivity, dependency, data management, and statistical analysis persist. Future endeavors should prioritize localized research, safeguard data privacy, and integrate artificial intelligence to advance our understanding, prediction, and prevention of suicide.

Keywords: ecological momentary assessment, suicide, risk factors, feasibility, safety