

住院医师心理健康生态评估与职业倦怠预测

王海亮, 杜晓明*

成都中医药大学附属眉山医院/眉山市中医医院骨科·康复医学中心, 四川 眉山

收稿日期: 2026年6月29日; 录用日期: 2026年8月11日; 发布日期: 2026年8月24日

摘要

职业倦怠是影响住院医师规范化培训质量、职业发展和患者安全的重要问题。既往研究多以个体心理量表识别倦怠结果, 对教学互动、组织支持、科室文化和制度安排等情境因素关注不足。心理健康生态评估以生态系统理论、工作要求-资源模型和自我决定理论为基础, 将规培医师的心理状态置于临床学习环境中考察, 有助于解释职业倦怠的形成机制并识别可干预的风险来源。本文梳理心理健康生态评估的理论基础与核心维度, 分析Mini-CEX、OSCE等形成性评价工具及多源数据在倦怠预测中的应用价值, 讨论量表开发、纵向验证、模型解释、隐私保护和组织干预等关键问题。建立兼顾个体状态与科室环境的动态评估体系, 可推动职业倦怠管理由事后筛查转向风险前移, 为规培质量持续改进提供依据。

关键词

住院医师规范化培训, 职业倦怠, 心理健康, 教育环境, 风险评估

Mental Health Ecology Assessment and Burnout Prediction among Resident Physicians

Hailiang Wang, Xiaoming Du*

Orthopedics and Rehabilitation Medicine Center, Affiliated Meishan Hospital of Chengdu University of Traditional Chinese Medicine/Traditional Chinese Medicine Hospital of Meishan, Meishan Sichuan

Received: June 29, 2026; accepted: August 11, 2026; published: August 24, 2026

Abstract

Burnout has become an important concern in standardized residency training because of its associations with impaired professional development, reduced quality of care, and patient-safety risks.

*通讯作者。

Conventional assessment mainly relies on individual psychological scales and therefore provides limited information about contextual determinants embedded in clinical training. Mental health ecology assessment draws on ecological systems theory, the job demands-resources model, and self-determination theory. It examines residents' psychological status in relation to supervisory interaction, organizational resources, departmental culture, and institutional arrangements, thereby identifying modifiable antecedents of burnout. This review summarizes the theoretical basis and core domains of mental health ecology assessment, discusses the potential of workplace-based assessment tools such as the mini-Clinical Evaluation Exercise and the Objective Structured Clinical Examination, and analyzes the use of multisource data for burnout prediction. Methodological priorities include scale development, multicenter longitudinal validation, interpretable modeling, privacy protection, and linkage between risk signals and organizational interventions. A dynamic assessment system that integrates individual well-being with the clinical learning environment may shift burnout management from retrospective screening to prospective risk stratification and support continuous quality improvement in residency training.

Keywords

Standardized Residency Training, Professional Burnout, Mental Health, Educational Environment, Risk Assessment

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 研究背景

住院医师规范化培训承担着医学毕业生由知识学习向独立临床实践过渡的关键任务。我国住院医师规范化培训制度建立后,培训内容、基地管理和结业考核逐步走向标准化(国家卫生计生委等7部门,2013;中国医师协会,2022)。与制度完善同步出现的,是规培医师在临床服务、课程学习、考核评价和职业发展之间承受的持续张力。职业倦怠通常表现为情绪衰竭、去人格化和个人成就感降低(Maslach & Jackson, 1981)。系统评价显示,住院医师群体的倦怠水平较高,但不同研究因量表版本、判定阈值和专业构成差异而存在明显异质性(Rodrigues et al., 2018; Rotenstein et al., 2018)。倦怠还与抑郁症状、职业满意度下降、医疗差错及离职倾向相关(Dyrbye et al., 2014; West et al., 2018)。国内中医规培学员调查同样提示,工作负荷、职业认同和支持资源与倦怠程度密切相关(Huang et al., 2020)。

既往研究常将倦怠视为个体对压力的反应,并通过 Maslach 职业倦怠量表等工具完成横断面筛查。这类方法适合描述症状水平,却难以回答压力源来自何处、风险如何累积以及科室管理能够干预哪些环节。全国性研究发现,住院医师对学习环境质量的评价与倦怠风险呈稳定负相关(van Vendeloo et al., 2018);纵向研究进一步显示,负性学习文化能够预测后续倦怠,而非仅与倦怠同时出现(Dyrbye et al., 2021)。这些证据提示,职业倦怠应置于真实培训环境中理解。“心理健康生态评估”与“临床学习环境评估”“组织氛围评估”等概念具有共同关注培训情境的同向性,但三者的问题意识并不完全相同。临床学习环境评估强调教学资源、课程安排、病例接触和反馈质量,主要服务于培训质量改进;组织氛围评估更关注成员对公平、支持、领导、协作和心理安全的共享感知;心理健康生态评估则以心理风险形成机制和可干预路径为中心,将学习环境、组织氛围、制度安排与个体心理资源整合为动态关系网络。因此,本文所称心理健康生态评估并非一般意义上的满意度调查,也不等同于单纯的心理症状筛查,而是强调从“个体-科室-组织-制度”多层关系中识别职业倦怠风险来源。

本文采用叙述性综述方法, 检索中国知网、万方、PubMed 和 Web of Science 数据库, 中文检索词包括“住院医师规范化培训”“职业倦怠”“心理健康”“教育环境”“形成性评价”“组织支持”, 英文检索词包括“residency training”、“resident burnout”、“learning environment”、“workplace-based assessment”、“organizational support”等。文献检索以经典理论、高质量系统评价、纵向研究及与规培情境直接相关的研究为重点, 并结合我国住培政策和国内应用研究进行分析。

2. 心理健康生态评估的理论基础

临床学习环境评估、组织氛围评估与心理健康生态评估均强调规培医师的学习发展和心理状态受科室运行、教学互动与组织支持共同影响, 但三者侧重点不同, 临床学习环境评估主要关注培训条件是否有利于能力形成, 组织氛围评估侧重团队成员对公平、支持、协作和心理安全的共同感知, 心理健康生态评估则进一步关注上述环境因素如何通过资源消耗、动机受损和支持不足转化为职业倦怠等心理风险。明确三者关系, 有助于避免将心理健康生态评估简单等同于满意度调查, 也避免把职业倦怠完全归因于个体韧性不足, 从而更好地指向风险前移、支持服务衔接和科室质量改进。

2.1. 从个体症状识别转向环境关系分析

心理健康生态评估并非在传统心理测评中简单增加环境条目, 而是改变评价的分析单位。Bronfenbrenner 生态系统理论指出, 个体发展嵌入相互关联的微观、中观和宏观环境之中(Bronfenbrenner, 1979)。规培医师的心理状态由临床任务、带教关系、科室运行和制度安排共同塑造。一次负性反馈可能只是短暂事件; 当其与持续超负荷排班、评价标准不一致和求助渠道缺乏叠加时, 则可能形成稳定的风险结构。生态视角关注这种跨层级作用, 而不是将倦怠归结为抗压能力不足。

工作要求-资源模型为这种关系提供了可检验的机制解释。高强度工作、情绪劳动和角色冲突持续消耗心理资源, 组织支持、工作自主性和有效反馈则能够缓冲资源耗竭(Bakker & Demerouti, 2017)。自我决定理论强调自主、胜任和关系需要对内在动机及健康状态的影响(Ryan & Deci, 2017)。当规培医师能够理解培养目标、参与学习决策、获得可操作反馈并感受到团队接纳时, 临床负荷未必直接转化为倦怠; 相反, 工作要求与资源长期失衡会削弱学习投入和职业意义感。组织支持理论与心理安全研究也表明, 成员是否相信组织重视其贡献、是否能够在不受羞辱或惩罚的情况下表达疑问, 会影响其求助行为和团队学习(Eisenberger et al., 1986; Edmondson, 1999)。

2.2. 核心评估维度及其作用路径

规培科室心理健康生态可概括为教学互动、工作要求与资源、科室文化、制度保障和个体心理资源五个相互关联的维度。教学互动体现带教反馈的及时性、具体性与支持性; 工作要求与资源涉及排班强度、临床责任、教学时间及可获得的人员支持; 科室文化反映团队协作、公平感、人文氛围与心理安全; 制度保障包括轮转、考核、薪酬和职业发展安排; 个体心理资源则涵盖自我效能、心理韧性、职业认同及恢复能力。个体维度不应被用来替代环境分析, 而应作为解释相同环境为何产生不同结果的调节因素。

职业倦怠量表仍是结果评价的重要工具。国内研究支持 MBI-HSS 用于卫生服务人员倦怠评价的信度和效度(毛会等, 2021), 但其主要测量倦怠表现, 无法独立完成生态诊断。教育环境工具可以提供补充信息。例如, SPEED 量表从内容、氛围和组织等方面评价毕业后医学教育环境, 具有较好的可操作性(Schönrock-Adema et al., 2015)。面向我国规培科室开发专用量表时, 应在既有成熟工具基础上明确构念边界, 避免将满意度、心理症状和教学质量机械拼接。合理的量表结构应能够区分风险来源, 并支持科室间比较、个体纵向追踪和干预效果评价(见表 1)。

Table 1. Major dimensions and observable indicators for assessing the mental health ecology of residency training departments
表 1. 规培科室心理健康生态评估的主要维度与可观测信息

评估维度	主要内容	可观测信息
教学互动	反馈质量、带教关系、学习参与	Mini-CEX 评语、导师访谈、反馈及时性
工作要求与资源	排班负荷、临床责任、教学资源	值班时长、轮转记录、师资和病例资源
科室文化	心理安全、协作、人文氛围、公平感	匿名调查、事件报告、团队沟通记录
制度保障	考核、薪酬、求助机制、发展路径	制度文本、申诉与咨询渠道、培训机会
个体心理资源	自我效能、职业认同、恢复能力	心理量表、学习反思、阶段性访谈

3. 形成性评价作为生态评估的数据入口

3.1. 工作场所评价中的互动信息

迷你临床演练评估(Mini-Clinical Evaluation Exercise, Mini-CEX)通过直接观察真实诊疗行为并给予反馈,兼具评价与促进学习的功能(Norcini et al., 2003)。工作场所评价的教育价值并不取决于评分表本身,而取决于观察质量、评价者训练、反馈内容及后续改进行动(Norcini & Burch, 2007)。BEME 综述认为,Mini-CEX 具有一定的效度证据和教育影响,但研究质量、实施频率及评价者一致性差异较大(Mortaz Hejri et al., 2020)。影响其教育效果的因素包括评价是否嵌入常规工作、反馈是否具体、学习者是否愿意暴露不足以及科室是否形成支持性评价文化(Lörwald et al., 2018)。因此,Mini-CEX 记录能够成为生态评估的数据入口,却不能被直接等同于心理健康指标。

反馈是连接能力评价与心理体验的关键环节。有效反馈需要基于可观察行为,明确学习目标,并在尊重学习者主体性的前提下形成改进计划(Lefroy et al., 2015)。若评价长期表现为单向批评、标准不稳定或仅给出分数,学员可能将形成性评价理解为惩罚性监督,进而减少求助和主动暴露问题。生态评估可在不显著增加教师负担的前提下记录反馈时长、改进建议具体程度、学员参与度和后续复评情况。上述信息经过阶段性汇总,能够识别个体持续受挫、师生互动薄弱以及科室反馈机制失效等风险。

3.2. 结构化考核与教学过程信息的互补

客观结构化临床考试(Objective Structured Clinical Examination, OSCE)通过标准化考站评价临床技能和综合胜任力,自 Harden 等提出后已广泛用于医学教育(Harden et al., 1975)。OSCE 适合发现群体层面的能力短板,但其高度结构化特征限制了对日常科室环境的直接反映。将沟通、人文关怀、团队协作和突发事件处置纳入考站,可为科室培养质量提供间接证据;只有结合日常观察、带教记录和学员体验,才能判断低表现源于个体能力不足,还是课程覆盖、示范机会和团队流程存在缺陷。

以问题为基础的学习和病例讨论能够增强自主学习与协作,但其效果依赖问题设计、教师引导和小组互动质量(Hmelo-Silver, 2004; Thistlethwaite et al., 2012)。国内 Mini-CEX 和 OSCE 在规培评价中的应用研究表明,两类工具有助于提升评价的结构化程度并促进反馈(Wu et al., 2020; 吴爱民等, 2024),现有研究多聚焦考试成绩和满意度,对心理安全、职业认同及倦怠变化的长期影响关注较少。由此可见,形成性评价的生态化并非在评分表中附加心理条目,而是将评价过程中产生的行为信息、互动信息与环境信息进行关联分析。

4. 多源数据驱动的职业倦怠风险预测

4.1. 数据结构与预测目标

规培管理系统能够产生轮转、考勤、考试、Mini-CEX、教学活动和师资评价等结构化数据,带教评

语、学习反思和匿名建议则形成非结构化文本。心理健康生态预测需要围绕明确的时间窗口组织这些数据。例如,以未来3个月出现高水平情绪衰竭作为结局变量,预测信息应来自该时间窗口之前,避免将同期倦怠症状误作前驱因素。科室层面的排班波动、带教稳定性和心理安全氛围可作为共享暴露,个体既往状态与心理资源则用于解释差异。

单次量表得分适合筛查,纵向轨迹更能反映风险演化。混合效应模型、潜在增长模型和生存分析可处理重复测量及科室聚类;机器学习适合发现高维变量之间的非线性关系。人工智能在医学领域的应用显示了整合复杂信息的潜力(Topol, 2019; Rajkomar et al., 2019),但预测性能不能取代教育解释。模型若只给出“高风险”标签,而无法说明风险由工作负荷、反馈缺失还是组织关系驱动,就难以支持管理决策。SHAP等解释方法可量化变量对个体预测的贡献(Lundberg & Lee, 2017),其结果仍需结合教育理论和专业判断,避免将相关关系误解为因果机制。

4.2. 文本分析、隐私保护与使用边界

自然语言处理可从反馈文本中提取情绪倾向、主题分布和建议具体程度,为教学互动评价提供补充。文本中的消极表达并不必然代表倦怠,可能与病例复杂程度、书写习惯或短期事件有关。模型训练需要人工编码建立可靠参照,并评估不同专业、年级和性别群体的误差差异。涉及心理咨询记录时,应遵循最小必要原则,不宜将诊疗或咨询内容直接纳入教学考核。世界卫生组织关于健康领域人工智能治理的建议强调透明、公平、隐私和人类监督(World Health Organization, 2021)。规培场景中的风险预测应服务于支持而非惩罚,个人结果不得被直接用于淘汰、绩效扣减或标签化管理。

可行的治理方式是建立分级权限和用途限定。个体报告面向本人及授权支持人员,突出可改变因素和可获得资源;科室报告采用聚合数据,用于识别排班、反馈和文化问题;院级报告关注趋势与资源配置,不展示可反向识别个人的信息。模型上线前需完成伦理审查、数据安全评估和小范围验证,并设置人工复核、申诉与纠错机制。只有当风险信号能够连接到真实可用的支持服务时,动态监测才具有正当性。

5. 数据应用伦理与治理策略

心理健康生态评估以多源数据整合为基础,涉及心理量表、形成性评价、排班记录、带教反馈、匿名意见及组织管理信息等内容,其数据属性兼具教育管理性、心理敏感性和潜在可识别性。因此,数据应用的核心伦理问题并非单纯的信息安全,而在于如何防止心理风险预测被误用于身份标签、绩效评价或惩罚性管理。《个人信息保护法》《数据安全法》及《涉及人的生命科学和医学研究伦理审查办法》均强调个人信息处理的合法、正当、必要原则,以及对研究参与者隐私权、知情权和退出权的保护。规培场景中,师生关系和管理关系可能削弱知情同意的自愿性,若数据用途、共享范围和结果反馈机制不清晰,容易导致学员隐瞒真实压力,进而影响评估效度与干预价值。

因此,心理健康生态评估应建立以“最小必要、分级授权、用途限定和非惩罚性应用”为核心的数据治理框架(Kiratipaisarl et al., 2024)。研究启动前应完成伦理审查和数据安全评估,明确数据类型、采集目的、保存期限、访问权限及销毁机制;心理咨询、危机干预等高度敏感信息原则上不得直接纳入教学评价或管理考核。模型开发阶段应重视外部验证、偏倚评估和可解释性分析,避免将科室负荷、年级差异或组织支持不足等结构性问题误判为个体风险。结果应用阶段应坚持支持性导向,风险提示不能替代临床诊断,也不得直接作为奖惩、淘汰、轮转安排或岗位评价依据。个体报告应面向本人及其授权支持人员,科室和院级报告宜采用聚合数据,用于识别排班、反馈、心理安全和组织支持等可改进环节。只有将风险识别与人工复核、心理支持、导师干预和组织改进相衔接,心理健康生态评估才能在伦理可接受的前提下发挥预测和质量改进价值。

6. 实施难点与研究方向

6.1. 量表开发应突出预测价值和可干预性

规培科室心理健康生态量表的编制需要同时满足理论完整性与管理可用性。条目池可来源于文献、访谈和关键事件分析,经专家咨询、认知访谈和预测试后开展结构效度检验。评价重点不宜停留在“是否满意”,而应测量具体且可改变的经历,如反馈能否转化为行动、排班是否留有恢复时间、学员提出问题是否安全、心理支持是否可及。量表还需检验测量不变性,确认不同专业、培训年级和性别群体对条目的理解具有可比性。预测效度应通过随访验证,而不能仅依据内部一致性作出判断。

6.2. 研究设计需要从横断面关联走向纵向验证

学习环境与倦怠之间可能存在双向关系:负性环境增加倦怠,倦怠也会使个体对环境作出更消极的评价。横断面研究难以区分这种关系。多中心纵向队列应在入培、年度节点、重点轮转和结业阶段重复测量,结合客观工作负荷与形成性评价数据,检验生态指标对后续倦怠的增量预测价值。模型报告除受试者工作特征曲线下面积外,还应提供校准度、决策曲线及外部验证结果。对于低发生率的严重心理风险,研究方案应预设转介流程,避免单纯收集敏感信息而缺乏支持。

6.3. 风险识别必须与组织改进同步

职业倦怠干预的证据提示,个体层面的正念、压力管理和心理教育能够产生一定效果,组织层面的工作流程、排班、领导和团队干预同样不可缺少(West et al., 2016)。针对住院医师的系统评价进一步表明,个体与组织干预均可能降低倦怠,但研究异质性和随访不足仍较突出(Kiratipaisarl et al., 2024)。因此,生态评估不应把学员统一导向心理训练,而应根据风险来源匹配措施。高负荷科室需要优化人员配置与轮转节奏;反馈质量不足应通过师资培训和督导改进;心理安全偏低则需要调整领导行为、申诉机制和团队沟通。领导方式与医师福祉密切相关,管理者能否将评价结果转化为资源和制度变化,决定了监测体系的实际价值(Shanafelt & Noseworthy, 2017)。

在我国规培制度背景下,心理健康生态指标可逐步纳入基地内部质量改进,但不宜在量表成熟前直接用于基地排名。较为稳妥的路径是选择若干科室开展前瞻性试点,形成“评估-反馈-干预-复评”闭环,比较实施前后的倦怠、学习环境、离职意向和培养质量变化。研究过程中还应关注带教教师的工作负荷与心理状态,避免将新的评价任务转化为额外行政负担。

7. 结语

住院医师职业倦怠既表现为个体心理耗竭,也反映培训环境中的资源配置、互动方式和制度运行。心理健康生态评估通过整合教学互动、工作要求与资源、科室文化、制度保障和个体心理资源,为解释倦怠形成及定位干预靶点提供了更完整的框架。Mini-CEX、OSCE等现有工具可贡献行为与互动信息,但不能替代专门的生态测量;多源数据与机器学习可提升动态预测能力,其应用必须建立在明确的预测目标、可靠的纵向数据、可解释模型和严格的数据治理基础上。未来研究需要完成本土量表开发与多中心外部验证,并将风险识别与组织改进、心理支持和师资发展相衔接。只有当评估结果能够促进真实环境改变时,职业倦怠预测才可能转化为规培质量持续改进的有效工具。

基金项目

四川省心理健康教育研究中心资助,项目名称:规培科室心理健康生态评估量表的编制与应用(XLJKJY2668C)。

参考文献

- 国家卫生计生委等7部门(2013). 关于建立住院医师规范化培训制度的指导意见: 国卫科教发(2013)56号. <https://www.nhc.gov.cn/qijys/c100016/201401/bb4b941d9f04433cb2804750d50141a1.shtml>
- 中国医师协会(2022). 中国医师协会关于印发住培内容与标准、基地标准(2022年版)的通知 医协函(2022)557号. <https://www.sysush.com/content/6a01e3fc-c6d0-47fb-b281-1b354d2e5d14>
- 毛会, 桑振修, 梁锦铭, 等(2021). MBI-HSS量表评估基本公共卫生服务人员职业倦怠的信度和效度. 预防医学情报杂志, 37(12), 1711-1715, 1721.
- 吴爱民, 虞雄鹰, 艾凌云, 等(2024). OSCE在儿科规培年度考核的应用. 中国中医药现代远程教育, 22(17), 191-193.
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2017). Job Demands-Resources Theory: Taking Stock and Looking Forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22, 273-285. <https://doi.org/10.1037/ocp0000056>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Harvard University Press.
- Dyrbye, L. N., West, C. P., Herrin, J., Dovidio, J., Cunningham, B., Yeazel, M. et al. (2021). A Longitudinal Study Exploring Learning Environment Culture and Subsequent Risk of Burnout among Resident Physicians Overall and by Gender. *Mayo Clinic Proceedings*, 96, 2168-2183. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.12.036>
- Dyrbye, L. N., West, C. P., Satele, D., Boone, S., Tan, L., Sloan, J. et al. (2014). Burnout among U.S. Medical Students, Residents, and Early Career Physicians Relative to the General U.S. Population. *Academic Medicine*, 89, 443-451. <https://doi.org/10.1097/acm.0000000000000134>
- Edmondson, A. (1999). Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. *Administrative Science Quarterly*, 44, 350-383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
- Eisenberger, R., Huntington, R., Hutchison, S., & Sowa, D. (1986). Perceived Organizational Support. *Journal of Applied Psychology*, 71, 500-507. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.71.3.500>
- Harden, R. M., Stevenson, M., Downie, W. W., & Wilson, G. M. (1975). Assessment of Clinical Competence Using Objective Structured Examination. *BMJ*, 1, 447-451. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.5955.447>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16, 235-266. <https://doi.org/10.1023/b:edpr.0000034022.16470.f3>
- Huang, L., Caspari, J. H., Sun, X., Thai, J., Li, Y., Chen, F. et al. (2020). Risk and Protective Factors for Burnout among Physicians from Standardized Residency Training Programs in Shanghai: A Cross-Sectional Study. *BMC Health Services Research*, 20, Article No. 965. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05816-z>
- Kiratipaisarl, W., Surawattanasakul, V., & Sirikul, W. (2024). Individual and Organizational Interventions to Reduce Burnout in Resident Physicians: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Medical Education*, 24, Article No. 1234. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06195-3>
- Lefroy, J., Watling, C., Teunissen, P. W., & Brand, P. (2015). Guidelines: The Do's, Don'ts and Don't Knows of Feedback for Clinical Education. *Perspectives on Medical Education*, 4, 284-299. <https://doi.org/10.1007/s40037-015-0231-7>
- Lörwald, A. C., Lahner, F. M., Greif, R., Berendonk, C., Norcini, J., & Huwendiek, S. (2018). Factors Influencing the Educational Impact of Mini-CEX and DOPS: A Qualitative Synthesis. *Medical Teacher*, 40, 414-420. <https://doi.org/10.1080/0142159x.2017.1408901>
- Lundberg, S. M., & Lee, S.-I. (2017). A Unified Approach to Interpreting Model Predictions. In I. Guyon et al. (Eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 30, pp. 4765-4774). Curran Associates.
- Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The Measurement of Experienced Burnout. *Journal of Organizational Behavior*, 2, 99-113. <https://doi.org/10.1002/job.4030020205>
- Mortaz Hejri, S., Jalili, M., Masoomi, R., Shirazi, M., Nedjat, S., & Norcini, J. (2020). The Utility of Mini-Clinical Evaluation Exercise in Undergraduate and Postgraduate Medical Education: A BEME Review: BEME Guide No. 59. *Medical Teacher*, 42, 125-142. <https://doi.org/10.1080/0142159x.2019.1652732>
- Norcini, J. J., Blank, L. L., Duffy, F. D., & Fortna, G. S. (2003). The Mini-CEX: A Method for Assessing Clinical Skills. *Annals of Internal Medicine*, 138, 476-481. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-6-200303180-00012>
- Norcini, J., & Burch, V. (2007). Workplace-Based Assessment as an Educational Tool: AMEE Guide No. 31. *Medical Teacher*, 29, 855-871. <https://doi.org/10.1080/01421590701775453>
- Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). Machine Learning in Medicine. *New England Journal of Medicine*, 380, 1347-1358. <https://doi.org/10.1056/nejmra1814259>
- Rodrigues, H., Cobucci, R., Oliveira, A., Cabral, J. V., Medeiros, L., Gurgel, K. et al. (2018). Burnout Syndrome among

- Medical Residents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 13, e0206840. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206840>
- Rotenstein, L. S., Torre, M., Ramos, M. A., Rosales, R. C., Guille, C., Sen, S. et al. (2018). Prevalence of Burnout among Physicians: A Systematic Review. *JAMA*, 320, 1131-1150. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.12777>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Press.
- Schönrock-Adema, J., Visscher, M., Raat, A. N. J., & Brand, P. L. P. (2015). Development and Validation of the Scan of Postgraduate Educational Environment Domains (SPEED): A Brief Instrument to Assess the Educational Environment in Postgraduate Medical Education. *PLOS ONE*, 10, e0137872. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137872>
- Shanafelt, T. D., & Noseworthy, J. H. (2017). Executive Leadership and Physician Well-Being: Nine Organizational Strategies to Promote Engagement and Reduce Burnout. *Mayo Clinic Proceedings*, 92, 129-146. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.10.004>
- Thistlethwaite, J. E., Davies, D., Ekeocha, S., Kidd, J. M., MacDougall, C., Matthews, P. et al. (2012). The Effectiveness of Case-Based Learning in Health Professional Education: A BEME Systematic Review. *Medical Teacher*, 34, e421-e444. <https://doi.org/10.3109/0142159x.2012.680939>
- Topol, E. J. (2019). High-Performance Medicine: The Convergence of Human and Artificial Intelligence. *Nature Medicine*, 25, 44-56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
- Van Vendeloo, S. N., Prins, D. J., Verheyen, C. C. P. M., Prins, J. T., Van den Heijkant, F., Van der Heijden, F. M. M. A. et al. (2018). The Learning Environment and Resident Burnout: A National Study. *Perspectives on Medical Education*, 7, 120-125. <https://doi.org/10.1007/s40037-018-0405-1>
- West, C. P., Dyrbye, L. N., & Shanafelt, T. D. (2018). Physician Burnout: Contributors, Consequences and Solutions. *Journal of Internal Medicine*, 283, 516-529. <https://doi.org/10.1111/joim.12752>
- West, C. P., Dyrbye, L. N., Erwin, P. J., & Shanafelt, T. D. (2016). Interventions to Prevent and Reduce Physician Burnout: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Lancet*, 388, 2272-2281. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)31279-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)31279-x)
- World Health Organization (2021). *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance*.
- Wu, Y., Gong, M., Zhang, D., & Zhang, C. (2020). Educational Impact of the Mini-Clinical Evaluation Exercise in Resident Standardization Training: A Comparative Study between Resident and Professional Degree Postgraduate Trainees. *Journal of International Medical Research*, 48, 1-10.