·XXXX·

形成性评价嵌入同伴辅助学习对住院医师培训效果的影响

张大卫[1]　陈军权[1]　谢丽丽[2]　杨联军[1]　张奎渤[1]

[1]中山大学附属第五医院脊柱外科，珠海 519000；[2]中山大学附属第五医院继续教育处，珠海 519000

通信作者：张奎渤，Email：zhangkb@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 目的　探讨形成性评价嵌入同伴辅助学习（peer-assisted learning，PAL）对住院医师规范化培训中同伴导师教学表现及学员学习效果的影响。**方法**　2024至2025学年在中山大学附属第五医院住培基地开展平行对照研究。纳入高年资住院医师同伴导师54名，按随机数字表法分为干预组（n=27）和对照组（n=27）；低年资住院医师学员108名，按导师分组进入两组，每组54名。对照组实施常规PAL教学，干预组在此基础上嵌入迷你临床评估演练（mini-clinical evaluation exercise，Mini-CEX）、直接观察操作技能评估（direct observation of procedural skills，DOPS）、反思性教学日志及反馈机制，干预12周，每名导师完成6次教学，每次60～90 min。比较两组学员知识考核成绩及同伴导师教学表现。学员成绩采用线性混合效应模型分析，导师教学表现采用基于团队学习的同伴评价量表（peer evaluation scale for team-based learning，PES-TBL）、Mini-CEX和DOPS评价。采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。**结果**　两组基线差异均无统计学意义（均P>0.05）。组别与时间交互作用有统计学意义（Z=11.62，P<0.001）。干预后，干预组学员知识考核成绩（6.85 ± 0.68）高于对照组（5.07 ± 0.64），差异有统计学意义（Z=15.31，P<0.001）。干预组同伴导师PES-TBL（67.54 ± 1.88 vs. 54.06 ± 3.66）、Mini-CEX（7.15 ± 0.73 vs. 5.72 ± 0.71）及DOPS（4.20 ± 0.47 vs. 3.19 ± 0.34）评分均高于对照组（t=17.03、7.26、9.15，均P<0.001）。**结论**　形成性评价嵌入同伴辅助学习过程可提升同伴导师教学表现并改善学员学习效果。

【关键词】 住院医师规范化培训；　同伴辅助学习；　形成性评价；　教学质量

【中图分类号】 R4

DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20260409-02300

Effects of embedding formative assessment into peer-assisted learning on residency training outcomes

Zhang Dawei[1], Chen Junquan[1], Xie Lili[2], Yang Lianjun[1], Zhang Kuibo[1]

[1]Department of Spine Surgery, The Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Zhuhai 519000, China; [2]Department of Continuing Education, The Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Zhuhai 519000, China

Corresponding author: Zhang Kuibo, Email: zhangkb@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Objective　To investigate the effects of embedding formative assessment into peer-assisted learning (PAL) on the teaching performance of peer tutors and the learning outcomes of trainees in standardized residency training. **Methods**　A parallel controlled study was conducted at the standardized residency training base of The Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University during the 2024-2025 academic year. A total of 54 senior residents serving as peer tutors were enrolled and randomly assigned to an intervention group and a control group (n=27 in each group) using a random number table. A total of 108 junior resident trainees were assigned to the two groups according to their corresponding tutors (n=54 in each group). The control group received conventional PAL, while the intervention group received PAL embedded

with mini-clinical evaluation exercise (Mini-CEX), direct observation of procedural skills (DOPS), reflective teaching logs, and a feedback mechanism. The intervention lasted 12 weeks, with each tutor conducting six teaching sessions, each lasting 60-90 min. Knowledge test scores and peer tutor teaching performance were compared between the two groups. A linear mixed-effects model was used to analyze knowledge test scores, and teaching performance was assessed using Peer Evaluation Scale for Team-Based Learning, Mini-CEX, and DOPS. Data analysis was performed using SPSS 26.0 statistical software. **Results** There were no significant differences in baseline characteristics between the two groups (all $P>0.05$). A significant group-by-time interaction was observed ($Z=11.62$, $P<0.001$). After the intervention, the knowledge test score of trainees in the intervention group was significantly higher than that in the control group (6.85 ± 0.68 vs. 5.07 ± 0.64, $Z=15.31$, $P<0.001$). Peer tutors in the intervention group achieved significantly higher scores in peer evaluation scale for team-based learning (67.54 ± 1.88 vs. 54.06 ± 3.66), Mini-CEX (7.15 ± 0.73 vs. 5.72 ± 0.71), and DOPS (4.20 ± 0.47 vs. 3.19 ± 0.34) than those in the control group ($t=17.03$, 7.26, 9.15, respectively; all $P<0.001$). **Conclusions** Embedding formative assessment into PAL can improve the teaching performance of peer tutors and enhance the learning outcomes of trainees.

【Key words】 Standardized residency training; Peer-assisted learning; Formative assessment; Teaching quality

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20260409-02300

住院医师规范化培训是以岗位胜任力培养为核心，强调临床思维与实践能力的协同发展。同伴辅助学习（peer-assisted learning，PAL）作为一种以学习者互动为基础的教学模式，已在医学教育中得到广泛应用，并被证实有助于提高学习参与度和促进知识建构[1-2]。然而，在住培情境中，PAL的实施效果在较大程度上依赖同伴导师的教学能力、课堂组织水平及反馈质量，因此其教学成效存在一定不稳定性[3]。如何提升PAL实施质量以发挥其在住培情境中的最大作用，已成为提升住培教学质量的研究热点。形成性评价强调在教学过程中通过持续观察、即时反馈与反思改进促进教学与学习行为的动态优化，在医学教育领域已显示出积极作用[4-6]。这一特点与提升PAL实施质量的现实需求相契合。既往研究已分别证实，PAL在医学教育中有助于提高学习参与度、促进知识建构并改善学习表现，形成性评价及反馈也能够通过持续观察、及时反馈和反思改进促进学习行为调整与能力发展。但这些研究主要集中于本科医学教育或研究生医学教育场景，尚缺乏针对住院医师规范化培训情境的直接研究。因此，本研究拟构建形成性评价嵌入PAL的教学模式，采用平行对照研究设计，以高年资住院医师为同伴导师、低年资住院医师为学员，通过引入基于团队学习的同伴评价量表（peer evaluation scale for team-based learning，PES-TBL）、迷你临床评估演练（mini-clinical evaluation exercise，Mini-CEX）、直接观察操作技能评估（direct observation of procedural skills，DOPS）及反思性教学日志等评价工具，比较两组学员知识考核成绩及同伴导师教学表现，评价该教学模式在住院医师规范化培训情境下的应用效果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究于2024至2025学年在中山大学附属第五医院住院医师规范化培训基地开展，采用平行对照研究设计。以参加住院医师规范化培训的住院医师为研究对象，采用便利抽样法纳入。其中，高年资住院医师因已具备一定的临床实践经验和带教基础，被纳入同伴导师组；低年资住院医师处于临床基础能力培养阶段，适合作为PAL教学中的学习对象，故纳入学员组。

共纳入高年资住院医师同伴导师54名，由独立研究人员按随机数字表法分为干预组和对照组，每组27名。低年资住院医师学员按其对应导师进入相应组别，每名导师带教2名学员，共纳入学员108名，其中干预组54名，对照组54名。为尽可能减少培训环境差异对研究结果的影响，所有导师和学员均来自同一住培基地，并接受统一的教学内容和教学安排。

本研究在同一基地内开展，高年资和低年资住院医师在临床轮转、病例讨论及日常学习过程中可能存在一定交流，为降低组间干预污染风险，采用以下措施：①同伴导师分组由独立研究人员完成，低年资住院医师按其对应导师进入相应组别；②形成性评价相关培训、Mini-CEX、DOPS、反思性教学日志及系统反馈机制仅在干预组实施，对照组不接受形成性评价相关培训，也不要求撰写反思性教学日志；③两组在教学内容、教学次数和教学时长方面保持一致，以尽量减少非干预因素对研究结果的影响；④PES-TBL 采用匿名评价方式，Mini-CEX 和 DOPS 的评分教师不参与研究分组实施，并在评价过程中尽量避免接触分组信息，以降低评价偏倚。

1.1.1 纳入标准

同伴导师：处于住院医师规范化培训高年级阶段（住培第 2 至 3 年）；具有一定临床实践经历和带教基础；自愿参加本研究并签署知情同意书；能够按要求完成研究期间的教学任务。学员：处于住院医师规范化培训低年级阶段（住培第 1 年）；自愿参加本研究并签署知情同意书；能够完成研究期间的学习活动及相关考核。

1.1.2 排除标准

研究期间未能按要求完成教学活动或考核者；中途退出研究者；资料缺失且影响统计分析者。

1.1.3 基本特征

收集同伴导师及学员的一般资料，包括年龄、性别、培训年级及基线知识成绩等。

1.2 研究设计与干预

本研究旨在评估形成性评价嵌入 PAL 教学过程中对住院医师教学表现和学员学习效果的影响。在研究开始前，干预组的高年资住院医师同伴导师接受了统一培训。培训内容包括 PAL 实施原则、形成性评价理念，以及 Mini-CEX、DOPS 和反思性日志等评价工具的具体应用方法。培训过程中不仅讲解了各工具的操作流程和评分标准，还通过示范和讨论确保导师能够熟练掌握评价及反馈的技巧，为后续教学实践奠定基础。

正式干预阶段，干预组导师依统一教学计划实施同伴教学，内容包含临床理论讲解、病例研讨、基础操作技能训练及临床思维训练。整个教学过程为期 12 周，每名同伴导师完成 6 次教学，每次教学时长 60~90 min。每次教学结束后，导师均需撰写反思性日志，回顾并分析自身教学组织情况、课堂互动效果、知识讲解方式及学员参与程度。带教教师在教学时运用 Mini-CEX 和 DOPS 来对导师的教学行为进行现场观察与结构化评价，再结合反思性日志内容给予针对性反馈。

在低年资住院医师学员层面，形成性评价主要以嵌入 PAL 教学过程的方式实施而不是另行设置独立的终结性评分环节。干预组同伴导师依据统一教学目标，在课堂提问、病例讨论、基础操作训练和小组互动过程中持续观察低年资学员的知识理解、临床思维、操作参与及学习互动情况；在教学过程中或教学结束后给予即时反馈，明确其已掌握内容、存在不足及后续改进方向；带教教师结合 Mini-CEX、DOPS 评价结果及同伴导师反思性教学日志等方式，对同伴导师的教学组织、反馈质量和学员指导方式进行指导，从而推动后续 PAL 教学中对低年资住院医师学习过程的持续改进。

相比之下，对照组导师按照培训基地常规 PAL 教学模式开展教学活动，包括临床理论讲解、病例讨论、基础操作示教与练习、临床思维训练及课堂答疑等。对照组教学主题、教学次数、每次教学时长及总体教学安排均与干预组保持一致，但不接受形成性评价相关培训，不使用 Mini-CEX、DOPS 等结构化评价工具，不要求撰写反思性教学日志，也不接受基于结构化评价结果的系统性反馈。两组主要差异在于干预组在常规 PAL 基础上嵌入形成性评价机制。

1.3 观察指标

1.3.1 一般资料

收集同伴导师及学员的一般资料，包括年龄、性别、培训年级及基线知识成绩等，用于描述样本特征并进行组间基线可比性分析。

1.3.2 学员知识考核成绩

采用统一命题试卷评价学员干预前后对相关知识的掌握情况，将其作为本研究评价低年资住院医师短期学习效果的主要指标。试卷依据住院医师规范化培训教学内容及本研究的教学目标制定，共 10 题，每题 1 分，满分 10 分，得分越高表示知识掌握水平越好。试题在正式实施前经相关专业教师审核，以保证内容的科学性与适切性。本研究在知识考核工具的编制思路及信度评价方法上参考 Zhang 等[7]的研究，并基于本研究样本重新进行了统

计学分析。结果显示，该知识考核试卷前测的内部一致性系数 Cronbach's α 为 0.791，后测为 0.840，整体为 0.862，提示该工具具有较好的内部一致性。

1.3.3 同伴导师教学表现

采用 PES-TBL、Mini-CEX 和 DOPS 对同伴导师教学表现进行综合评价。相关评价工具的使用方法及信度分析思路参考相关文献[7]。

PES-TBL：由学员匿名填写，用于评价同伴导师在教学组织、内容表达、课堂互动及职业态度等方面的表现。该量表共 16 个条目，采用 5 级评分，总分 16~80 分，得分越高表示教学表现越好。本研究共回收 108 份评价问卷，其内部一致性系数 Cronbach's α 为 0.878，提示量表具有良好的内部一致性。

Mini-CEX：由带教教师对同伴导师教学表现进行现场观察和结构化评价，主要包括教学准备、内容表达清晰度、实例运用、与学员互动及问题回应等方面，采用 9 分制评分。本研究基于 54 名同伴导师的评分数据计算评分者信度，采用双向随机效应、单次测量模型计算组内相关系数（intraclass correlation coefficient，ICC），即 ICC(2,1)。结果显示，Mini-CEX 评分的 ICC(2,1) 为 0.816，提示评分者一致性较好。

DOPS：用于评价同伴导师在技能示教过程中的表现，主要包括操作示范、讲解清晰度、指导与监督及反馈质量等方面，采用 5 分制评分。本研究基于 54 名同伴导师的评分数据计算评分者信度，ICC(2,1) 为 0.862，提示评分者一致性良好。

1.3.4 反思性教学日志

收集干预组同伴导师在教学过程中的反思性教学日志，用于分析其教学改进过程及主要变化特点。日志内容主要包括教学目标完成情况、课堂组织、互动效果、讲解清晰度及存在问题等。本研究日志分析方法参考文献[7]，由 2 名研究者采用双人独立编码方式进行内容分析，并基于本研究 27 份干预组教学日志计算编码一致性。结果显示，Cohen's κ 值为 0.813，提示编码一致性较好。

1.4 质量控制

为保证研究实施的规范性与结果的可靠性，研究开始前由研究团队统一制定教学方案、教学内容、实施流程及评价标准，并对参与评价的带教教师进行统一培训和评分校准，以提高评价过程的一致性。两组均按照统一教学计划开展教学，在教学内容、教学次数及教学时长等方面保持一致，以尽量减少非干预因素对研究结果的影响。为明确两组干预措施的差异，反思性教学日志仅由干预组同伴导师撰写，对照组不要求撰写；Mini-CEX、DOPS 及基于上述评价结果的系统性反馈亦仅在干预组实施。对照组保留常规 PAL 教学中的一般性答疑和操作纠正，但不实施结构化形成性评价反馈。

由于本研究属于教学干预研究，导师和学员在实施过程中难以实现完全设盲。为降低评价偏倚，Mini-CEX 和 DOPS 评分教师不参与研究分组实施，并在评价过程中尽量避免接触分组信息；PES-TBL 采用匿名填写方式，以减少主观评价和社会期许偏倚。

知识考核采用统一命题和统一评分标准。试卷依据住院医师规范化培训教学内容及本研究教学目标命制，并经相关专业教师审核后使用，以保证测评内容与教学内容之间具有良好一致性。

本研究所采用的各类评价工具均为医学教育领域常用工具，既往研究已证实其具有较好的信效度[7]。在正式实施前，研究团队对评价人员进行了统一培训和评分标准校准。鉴于本研究未进一步报告各工具在本样本中的完整测量学指标，后续仍需在更大样本中加以验证。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料经正态性检验后以均数 ± 标准差表示，两组间比较采用独立样本 t 检验；进行组间比较前先采用 Levene 检验判断方差齐性，若方差齐，采用常规独立样本 t 检验，若方差不齐，则采用 Welch 校正 t 检验。计数资料以例数或百分比表示，组间比较采用卡方检验。考虑到住院医师学员数据嵌套于同伴导师之下，主要结局指标采用线性混合效应模型进行分析，以组别、时间及二者交互作用为固定效应，以导师编号为随机效应。检验水准 α=0.05。

2 结果

2.1 研究对象纳入情况及基线资料

本研究共纳入高年资住院医师同伴导师 54 名，干预组和对照组各 27 名，均完成研究全过程，无失访或中途退出。每名导师带教 2 名低年资住院医师学员，共纳入学员 108 名，其中干预组 54 名，对照组 54 名，均完成研究并纳入最终分析。基线比较显

示，两组同伴导师及学员在年龄、性别及基线知识成绩等方面差异均无统计学意义（P>0.05），具有良好的可比性，详见表1。

2.2　两组学员知识考核成绩比较

采用线性混合效应模型分析学员干预前后知识考核成绩的变化，结果显示组别与时间的交互作用具有统计学意义（Z=11.62，P<0.001），提示干预组成绩提升幅度显著高于对照组。干预后，干预组学员知识考核成绩为6.85 ± 0.68，对照组为5.07 ± 0.64。线性混合效应模型进一步显示，干预后两组差异有统计学意义，估计差值为1.78分（95%CI=1.55~2.01，Z=15.31，P<0.001）。结果表明，在PAL过程中引入形成性评价能够显著提升低年资住院医师学员的知识掌握水平。详见表2。

2.3　两组同伴导师教学表现比较

两组同伴导师教学表现采用独立样本t检验进行比较，并在分析前进行方差齐性检验。PES-TBL指标两组方差不齐，故采用Welch校正t检验；Mini-CEX和DOPS根据方差齐性检验结果采用相应检验方法。结果显示：PES-TBL评分：干预组67.54 ± 1.88，对照组54.06 ± 3.66，差异有统计学意义（t=17.03，P<0.001），差值为13.48分（95%CI=11.88~15.08）；Mini-CEX评分：干预组7.15 ± 0.73，对照组（5.72 ± 0.71）分，差异有统计学意义（t=7.26，P<0.001），差值为1.43分（95%CI=1.03~1.82）；DOPS评分：干预组（4.20 ± 0.47）分，对照组（3.19 ± 0.34）分，差异有统计学意义（t=9.15，P<0.001），差值为1.02分（95%CI=0.80~1.24）。上述结果提示，在PAL过程中引入形成性评价，有助于改善同伴导师的教学组织、内容表达、课堂互动及技能示教表现，详见表3。

2.4　反思性教学日志分析结果

反思性教学日志分析显示，同伴导师在教学初期主要存在沟通不足、课堂互动欠缺、小组讨论组织及教学节奏把控困难、部分教学内容掌握不够准确以及表达不够清晰等问题。随着形成性评价的持续实施以及教师反馈与自我反思的不断推进，导师在互动方式、时间管理及讲解条理性和清晰度等方面均逐步改善（见图1）。结果表明，形成性评价有助于促进同伴导师教学能力的持续发展。

表1　两组研究对象基线资料比较

组别	导师年龄（岁）	学员年龄（岁）	导师性别（男/女）	学员性别（男/女）	基线知识成绩（分）
干预组	28.28 ± 1.63	24.27 ± 0.83	13/14	31/23	3.37 ± 0.52
对照组	28.03 ± 1.35	24.11 ± 1.00	15/12	24/30	3.50 ± 0.57
t/χ^2值	0.59	0.89	0.30	1.82	1.22
P值	0.556	0.377	0.586	0.178	0.224

注：同伴导师每组27名，学员每组54名，结果提示两组在年龄、性别及基线知识成绩方面差异无统计学意义。

表2　两组学员知识考核成绩比较（线性混合效应模型，n=54，分，$\bar{x} \pm s$）

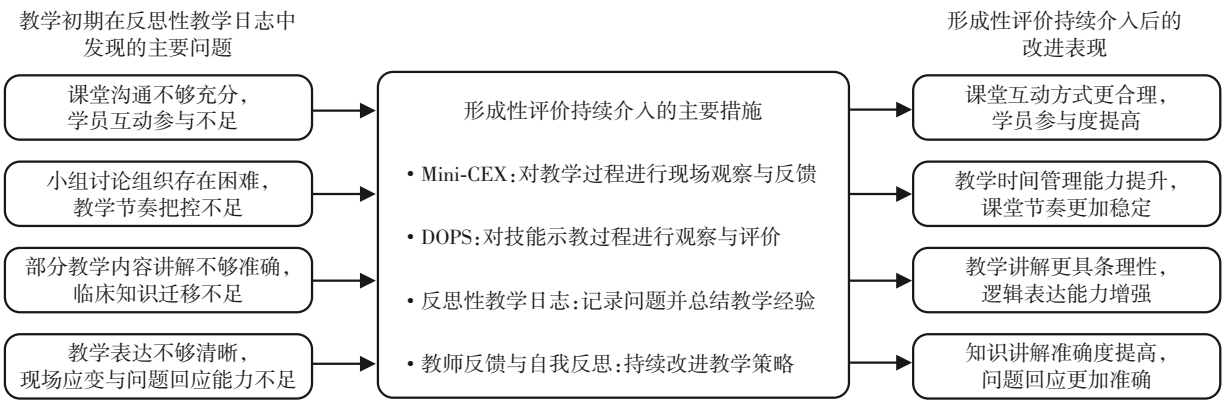
组别	干预前	干预后	组内差值	t值	P值
干预组	3.37 ± 0.52	6.85 ± 0.68	3.48	26.48	<0.001
对照组	3.50 ± 0.57	5.07 ± 0.64	1.57	13.81	<0.001
组别×时间交互作用：β=1.907，Z=11.62，P<0.001					
干预后组间差异（LMM估计）：1.78（95%CI=1.55 ~ 2.01），Z=15.31，P<0.001					

注：组别与时间交互作用具有统计学意义，提示干预组学员知识成绩提升幅度显著大于对照组。

表3　两组高年级住院医师同伴导师教学表现比较（n=27，分，$\bar{x} \pm s$）

组别	PES-TBL	Mini-CEX	DOPS
干预组	67.54 ± 1.88	7.15 ± 0.73	4.20 ± 0.47
对照组	54.06 ± 3.66	5.72 ± 0.71	3.19 ± 0.34
差值（95%CI）	13.48（11.88~15.08）	1.43（1.03 ~ 1.82）	1.02（0.80 ~ 1.24）
t值	17.03	7.26	9.15
P值	<0.001	<0.001	<0.001

注：PES-TBL因方差不齐，采用Welch校正t检验；Mini-CEX和DOPS根据方差齐性检验结果采用相应独立样本t检验。



注：该图为质性结果的结构化展示，不代表各主题出现频次。

图1 反思性教学日志的主题可视化示意图

3 讨论

3.1 形成性评价嵌入PAL有助于提升教学表现与短期知识掌握水平

本研究结果表明，在住院医师规范化培训中，将形成性评价嵌入PAL教学过程后，干预组低年资住院医师学员的知识考核成绩提升幅度显著高于对照组，同时高年资住院医师同伴导师在PES-TBL、Mini-CEX及DOPS等教学表现指标上的评分也明显高于对照组。上述结果提示，形成性评价不仅有助于改善同伴导师的教学表现，也可通过优化教学反馈和学习指导过程促进低年资住院医师短期知识掌握水平的提高，进而提升PAL教学实施质量。

这一结果进一步说明，PAL在住培教学中的价值并不仅仅局限于同伴间的知识传递，其成效还取决于教学过程能否获得及时、持续和有针对性的支持。既往研究已证实，PAL有助于提高学习参与度和促进知识建构[8-10]，但其实施效果往往受到导师经验、教学能力及课堂组织水平差异的影响。相比之下，形成性评价通过持续观察、即时反馈和反思改进，为PAL提供了更稳定的过程性支持，使教学活动由相对依赖个体经验的实施方式转向更具规范性和可调控性的教学过程。由此可见，形成性评价的嵌入不仅增强了PAL的教学稳定性，而且在一定程度上拓展了其在住院医师规范化培训中的应用价值。

3.2 “评价—反馈—反思—改进”闭环可能是其发挥作用的重要机制

从作用路径看，本研究中干预组同伴导师教学表现的改善可能与形成性评价所构建的“评价—反馈—反思—改进”闭环密切相关。Mini-CEX和DOPS等结构化工具可以使原本较为隐性的教学行为转化为可观察、可评价的具体表现，使导师能够更加清晰地识别自身在教学组织、内容表达、互动引导及技能示教中的不足；教师反馈则进一步强化了问题识别与改进方向之间的联系；反思性教学日志则促进导师对自身教学行为进行持续回顾与自我监控，从而推动后续教学策略的调整和优化[11-12]。

这一机制的意义在于，它使形成性评价不再只是对教学结果的附加判断，而是直接介入教学过程本身、推动教学行为在多轮次反馈中逐步改进。与传统终结性评价相比，形成性评价更强调动态调控和持续修正，其作用不仅体现在结果层面的差异，更体现在教学质量形成过程中的连续优化。反思性教学日志分析结果也在一定程度上支持了这一解释：随着评价与反馈的持续推进，同伴导师在课堂互动、时间管理和讲解清晰度等方面均呈现出逐步改善的趋势。这说明形成性评价在PAL中的价值，不仅在于“评价”，更在于通过评价促进教学行为的持续发展。

3.3 形成性评价嵌入PAL为住培教学过程管理提供了可操作路径

从教学管理角度看，本研究结果提示形成性评价嵌入PAL具有较好的可实践性。当前住院医师规范化培训普遍面临教学资源有限、临床带教任务繁重及教学质量不易均衡等问题。在此背景下，PAL因其能够提高高年资住院医师参与教学、提升同伴互动效率而具有现实意义，但如果缺乏必要的过程支持，其教学质量难以保持稳定。而本研究结果显示，在不显著增加额外教学资源投入的前提下，将Mini-CEX、DOPS、反思性教学日志及反馈机制整合到PAL过程中，能够在一定程度上提升教学

表现与学习效果，这为住培教学提供了较具操作性的改进路径。

与此同时，该模式的价值不仅体现在学员学习成效的改善，也体现在对高年资住院医师教学角色的强化。通过形成性评价，高年资住院医师在承担教学任务的过程中获得了更加明确的反馈依据与改进方向，有助于其逐步由临床学习者转向教学参与者。这种“以教促学、以评促教”的过程，有利于增强其带教责任意识和教学能力，也有助于住院医师规范化培训中“以老带新”梯队培养模式的落实。因此，形成性评价嵌入PAL不仅是一种教学技术上的优化，而且可视为住培教学过程管理和人才培养体系中的一种可推广尝试。

3.4　本研究的不足

本研究仍存在一定的局限性。①本研究为单中心研究，样本量相对有限，研究对象均来自同一住院医师规范化培训基地，结论的外部推广性仍需多中心、大样本研究进一步验证。②本研究观察周期较短，主要评价短期干预效果，尚未对同伴导师教学能力和低年资住院医师学习成效的持续变化进行长期随访。③虽然本研究对知识考核工具、PES-TBL、Mini-CEX、DOPS及反思性教学日志进行了信度或评分者一致性分析，但尚未开展系统效度检验，相关工具在住培教学情境中的测量学特征仍需进一步验证。④本研究对低年资住院医师学习效果的评价主要依赖知识考核成绩，评价维度相对单一，尚不能全面反映其临床思维、操作技能、医患沟通及岗位胜任力的变化。⑤由于本研究在同一住培基地内开展，仍难以完全排除组间非正式交流造成的干预污染风险。此外，本研究未按专业基地和身份类型进行分层分析，不能判断该模式在不同专业及不同身份类型住院医师中的效果是否一致。后续研究可采用多中心、分层设计或集群随机设计，并结合多维评价指标和长期随访，进一步验证该模式的适用范围及效果稳定性。

4　结语

综上所述，在住院医师规范化培训背景下，将形成性评价嵌入PAL过程，能够在一定程度上促进同伴导师教学表现的提升，并改善低年资住院医师的短期知识掌握水平。该模式契合住培教学对过程管理、持续反馈及岗位胜任力培养的要求，具有一定的实践应用价值。未来仍需结合多维度评价指标和长期随访进一步验证其对住院医师综合培训效果的影响。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　张大卫：提出研究思路、设计研究方案、组织研究实施、收集资料、撰写论文；陈军权：提出研究思路、设计研究方案、教学干预、质量控制、修改论文；谢丽丽：组织研究实施、收集资料、修改论文；杨联军：教学干预、质量控制、整理数据、统计分析；张奎渤：整理数据、统计分析、修改论文

参考文献

[1] Ten Cate O, Durning S. Peer teaching in medical education: twelve reasons to move from theory to practice [J]. Med Teach, 2007, 29(6): 591-599. DOI: 10.1080/01421590701606799.

[2] Brierley C, Ellis L, Reid ER. Peer-assisted learning in medical education: a systematic review and meta-analysis [J]. Med Educ, 2022, 56(4): 365-373. DOI: 10.1111/medu.14672.

[3] Norcini J, Burch V. Workplace-based assessment as an educational tool: AMEE guide No. 31 [J]. Med Teach, 2007, 29(9): 855-871. DOI: 10.1080/01421590701775453.

[4] Norcini JJ, Blank LL, Duffy FD, et al. The mini-CEX: a method for assessing clinical skills [J]. Ann Intern Med, 2003, 138(6): 476-481. DOI: 10.7326/0003-4819-138-6-200303180-00012.

[5] 徐广文，徐世斌，徐美清，等. 形成性评价在住院医师规范化培训胸外科规培中的应用[J]. 中华全科医学，2020，18(2)：307-310. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001232.

[6] 佘君，洪群英，郑玉英，等. 基于MiniCEX-DOPS的形成性评价在呼吸与危重症医学科住院医师规范化培训中的探索[J]. 中华医学教育探索杂志，2021，20(7)：826-829. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200325-00556.

[7] Zhang D, Zhang K, Chen J, et al. Enhancing peer teaching and psychological outcomes in medical education through structured formative assessment: a quasi-experimental study [J]. Front Psychol, 2025, 16: 1710203. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1710203.

[8] Zhang H, Liao AWX, Goh SH, et al. Effectiveness of peer teaching in health professions education: a systematic review and meta-analysis [J]. Nurse Educ Today, 2022, 118: 105499. DOI: 10.1016/j.nedt.2022.105499.

[9] Friel O, Kell D, Higgins M. The evidence base for peer assisted learning in undergraduate medical education: a scoping study [J]. MedEdPublish, 2018, 7: 44. DOI: 10.15694/mep.2018.0000044.1.

[10] Slabbert R. Effects of same-year/level peer-assisted learning on academic performance of students in health sciences extended curriculum programmes at a University of Technology in South Africa [J]. Pie, 2024, 42(2): 46-59. DOI: 10.38140/pie.v42i2.7311.

[11] Irons A, Elkington S. Enhancing learning through formative assessment and feedback [M]. London: Routledge, 2021.

[12] Morris R, Perry T, Wardle L. Formative assessment and feedback for learning in higher education: a systematic review [J]. Rev Educ, 2021, 9(3): e3292. DOI: 10.1002/rev3.3292.

（收稿日期：2026-04-09）
（本文编辑：兰明娟）