·协和麻醉毕业后教育探索专栏·

Milestones评价体系在麻醉专业住院医师培训中的应用研究进展

阮侠　徐宵寒　裴丽坚　易杰　谭刚　黄宇光
中国医学科学院　北京协和医学院　北京协和医院麻醉科，北京　100730
通信作者：易杰，Email：neyil@pumch.cn

【摘要】 在我国麻醉专业住院医师规范化培训领域，目前尚缺乏针对住院医师各项临床胜任力的、形成性的考核评价方法。本文通过检索Milestones评价体系在麻醉专业住院医师规范化培训领域应用的国内外相关文献，从以胜任力为导向的医学教育背景、美国ACGME Milestones体系的构建与发展、我国里程碑评价体系的设计建立、Milestones在麻醉专业应用及实施过程中需要注意的问题等方面进行梳理，以期为Milestones评价体系在我国麻醉专业住院医师规范化培训中的应用与推广提供有益借鉴。

【关键词】 里程碑；　麻醉科；　住院医师规范化培训；　胜任力；　评价
【中图分类号】 R-05
基金项目：北京市住院医师规范化培训质量提高项目（2021041）；北京协和医学院教育教学改革立项项目（2021zlgc0115）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240219-01912

Research advances in application of the Milestones Evaluation System in training of resident anesthesiologists

Ruan Xia, Xu Xiaohan, Pei Lijian, Yi Jie, Tan Gang, Huang Yuguang
Department of Anesthesiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China
Corresponding author: Yi Jie, Email: neyil@pumch.cn

【**Abstract**】 In the field of standardized residency training for anesthesiologists in China, there is currently a lack of a formative evaluation system targeting the clinical competencies of residents. By searching the domestic and international literature on the application of the Milestones Evaluation System in standardized residency training of anesthesiologists, this article comprehensively reviews the background of competency-based medical education, the construction and development of the ACGME Milestones System in the United States, the design and establishment of Milestones Evaluation System in China, the application of Milestones Evaluation System in anesthesiology, and the issues that need to be noted in the implementation process. This review provides a useful reference for the application and promotion of Milestones Evaluation System in standardized residency training of anesthesiologists in China.

【**Key words**】 Milestone;　Department of anesthesiology;　Standardized residency training;　Competency;　Evaluation
Fund program: Beijing Standardized Residency Training Quality Improvement Project (2021041); Education and Teaching Reform Project of Peking Union Medical College (2021zlgc0115)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240219-01912

建立健全住院医师规范化培训制度（以下简称“住培”）是国家深化医疗改革和教育改革的重要举措，对于提升我国临床医师的整体水平，从根本上提高医疗卫生服务质量具有重要意义。我国住培建设自2013年底正式启动以来，迄今已历经10年，住培也逐渐由制度建设向内涵建设方向发展。在国内麻醉专业住培领域，针对住院医师的评价方法仍多采用传统的考核方式，即在一个相对完整的培训阶段结束时，通过笔试、面试及操作考核来考查住院医师的医学知识、临床思维和操作技能。然

而，当前的考核方式缺乏对住院医师非技术性能力（non-technical skills）及专业成长阶段性特征的形成性考核评价方法。

Milestones 评价体系由美国毕业后医学教育认证委员会（Accreditation Council for Graduate Medical Education，ACGME）率先提出并应用于住院医师能力评价。作为一种新兴的综合性评价体系，其核心理念在于通过分阶段、持续性的能力评价推动个体化的学习成长，这与当前以胜任力为导向的医学教育所追求的精准化、个性化理念相契合。目前国内关于 Milestones 体系在麻醉专业住培中应用效果的研究还相对较少。为此，本文将通过检索相关文献，梳理国内外 Milestones 评价体系的构建及其应用的研究进展，以期为该评价方法在我国麻醉专业住院医师培训中的应用与推广提供借鉴。

1 Milestones 评价体系的发展概况

1.1 医学教育模式的改革

2010 年，国际医学教育专家委员会在《柳叶刀》杂志上发表了《21 世纪医学教育展望报告》，提出第三代医学教育改革将是一场基于胜任力的变革。在过去 10 余年间，以胜任力为导向的医学教育（competency-based medical education，CBME）逐渐成为全球医学教育的发展趋势[1]。CBME 的愿景是针对医疗卫生系统的现状和发展趋势设定能力培养目标，通过以学习者为中心的持续的医学教育和实践指导，培养出能够胜任医疗工作，并有能力提升医疗卫生体系水平的未来从业者。

CBME 要求在培训过程中，以发展性的眼光持续、频繁地对学习者的能力水平进行评价，发现其中的优势与问题，并针对这些优势与问题进行个体化的反馈指导。这样，学习者可以对自己有更加清晰明确的认识，并根据反馈意见在后续的培训过程中重点提升不足的能力，同时维持其优势能力。经过反复的评价与反馈，最终帮助学习者达成预期的能力培养目标。而开发科学有效、可重复使用的评价工具，是实施 CBME 的首要步骤[2]。

1.2 临床胜任力框架及 Milestones 评价体系的构建与发展

美国、加拿大和英国几乎同时在 20 世纪末提出了针对临床医师的 CBME 临床胜任力框架，并逐步在全球范围内推广使用。其中，美国 ACGME 于 1999 年提出的包括病人照护、医学知识、基于实践的学习与提高、人际关系与沟通技巧、专业素养及基于系统的实践在内的 6 项临床胜任力框架[3]及相应的里程碑（Milestones）评价体系[4]，最具影响力。

基于 Dreyfus 的技能获得模型，各专科相继依据 ACGME 的 6 项临床胜任力框架构建本专科的二级胜任力 Milestones 评价体系，每项二级胜任力指标对应一张评价表格。Milestones 针对各项二级胜任力详细描绘了住院医师从训练开始到培训结束能够独立行医的整个过程：第 1 阶段——初学（novice），第 2 阶段——进步（advanced beginner），第 3 阶段——胜任（competent），第 4 阶段——精通（proficient），以及第 5 阶段——专家（expert），如图 1 所示。住院医师培训的预期毕业水平是 Milestones 体系的第 4 阶段水平。Milestones 体系为美国住院医师培训提供了统一的培养框架，并为住院医师临床胜任力的考核评价提供了更加精确、可行的方案。

Milestone 1.0 于 2013 年 7 月在全美启动。为保证评价效果，每个培训基地需成立临床胜任力评价委员会（Clinical Competency Committee，CCC）[5]。CCC 每半年组织会议，使用 Milestones 体系对住院医师的胜任力表现进行评价。经过 7 年的实践应用及广泛的意见征询，2020 年 8 月，更加简单、清晰的修订版 Milestone 2.0 正式发布，并于次年投入使用[2]。Milestone 2.0 将 6 项胜任力进一步划分为“专科”和“公共”两个部分：病人照护和医学知识属于“专科”部分，不同专科设定其特有的专科胜任力要求；其他 4 项胜任力则归入“公共”部分，这些是所有医学专业的通用能力。

1.3 Milestones 评价体系在我国的推广

不同国家的文化背景和医疗体系存在差异，住院医师的培养方案、认证过程及专科职能范围也不尽相同。因此，Milestones 体系在不同国家应用时需要进行适应性调整[6]。我国住培对胜任力评价体系的探索建立尚处于起步阶段。2018 年，北京协和医院联合国内 8 家顶尖教学医院组成的中国精英教学医院联盟，发布了《住院医师核心胜任力框架共识》[7]，并于 2022 年提出了相应的里程碑评价体系[8]（以下简称“联盟体系”）。

对比 ACGME Milestones 2.0，联盟体系同样将 6 项临床胜任力划分为公共和专科两个部分。专科部分中的“知识技能”与“病人照护”分别对应 ACGME 体系中的“医学知识”和“病人照护”。在联盟体系中，“职业素养”对应 ACGME 的“专业素养”和“基于系统的实践”中的部分内容。“沟通合作”能力的内涵相对丰富，它分别对应 ACGME 中的“人际关系与沟通技巧”和“基于实践的学习与提高”中的部分内容。“终生学习”涵盖了 ACGME 体系中“基于系统的实践”的某些内容，而“教学能力”则主要对

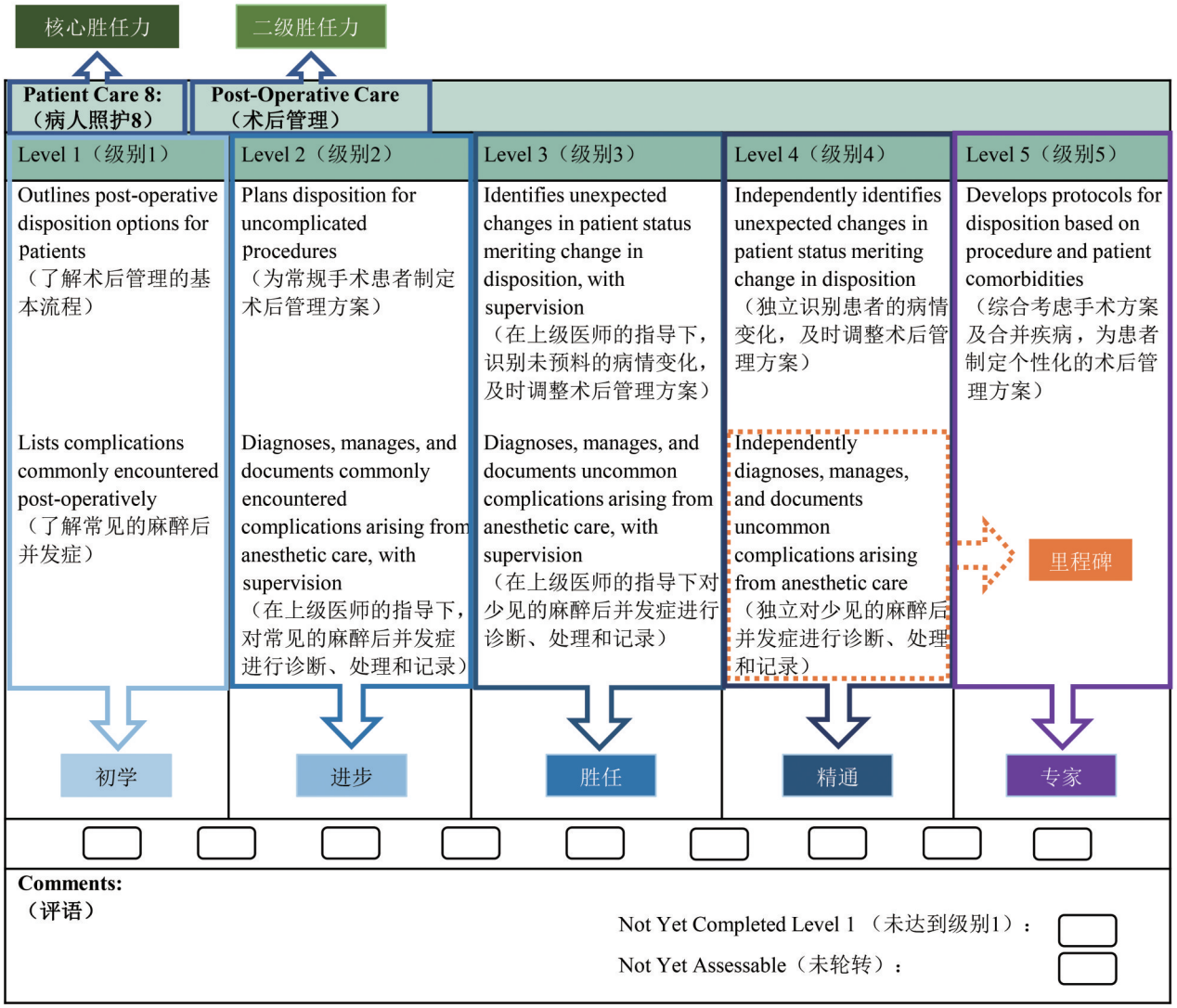


图 1　美国 ACGME Milestones 评价体系示例

应 ACGME 体系中“人际关系与沟通技巧”和“基于实践的学习与提高”的部分内容(图 2)。

对比 ACGME Milestones 2.0 与联盟体系可以发现，两套评价体系的框架结构是非常相似的。除临床医师所必需具备的医学知识技能和病人照护能力外，联盟体系在“职业素养”部分着重增加了与诚信、诚实、同理心、遵守法律及尊重患者隐私的相关内容。同时，联盟体系还突出了“终身学习”和“教学能力”的重要性。“终身学习”要求住院医师具备不断提高自身专业水平的学习能力和推动医疗系统整体发展的科研素养；而后者则要求临床医师应同时具备教学传承和科学普及的能力，以积极推动医疗队伍的整体发展并提升公众的健康素养。这反映了我国当前在“健康中国”发展战略下对临床医师综合能力的更高要求。而如何结合学科特点，制定适合我国国情的各临床专科的 Milestones 评价体系，将成为我国下一阶段住培的研究方向。

2　Milestones 评价体系在麻醉专业住培中的应用

2.1　麻醉专业住院医师临床胜任力的内涵解读

麻醉学是一门高度实践性的学科，对住院医师的理论知识、临床技能、决策能力、团队合作及沟通能力等多方面能力都提出了极高的要求。Milestones 评价体系正是能够全面覆盖这些技术性及非技术性能力的评价工具。ACGME 针对麻醉专业制定的 Milestones 2.0 版本已于 2021 年启用[2]。相比之下，我国对于麻醉专业住培结业时应具备怎样的临床胜任力仍处于探索阶段。有学者[9]尝试通过行为事件访谈法和德尔菲法，摸索并制定了我国麻醉专业住院医师临床胜任力的二级指标和三级指标，为开发适用于我国麻醉专业的住院医师胜任力评估框架进行了有益的探索。在讨论 Milestones 体

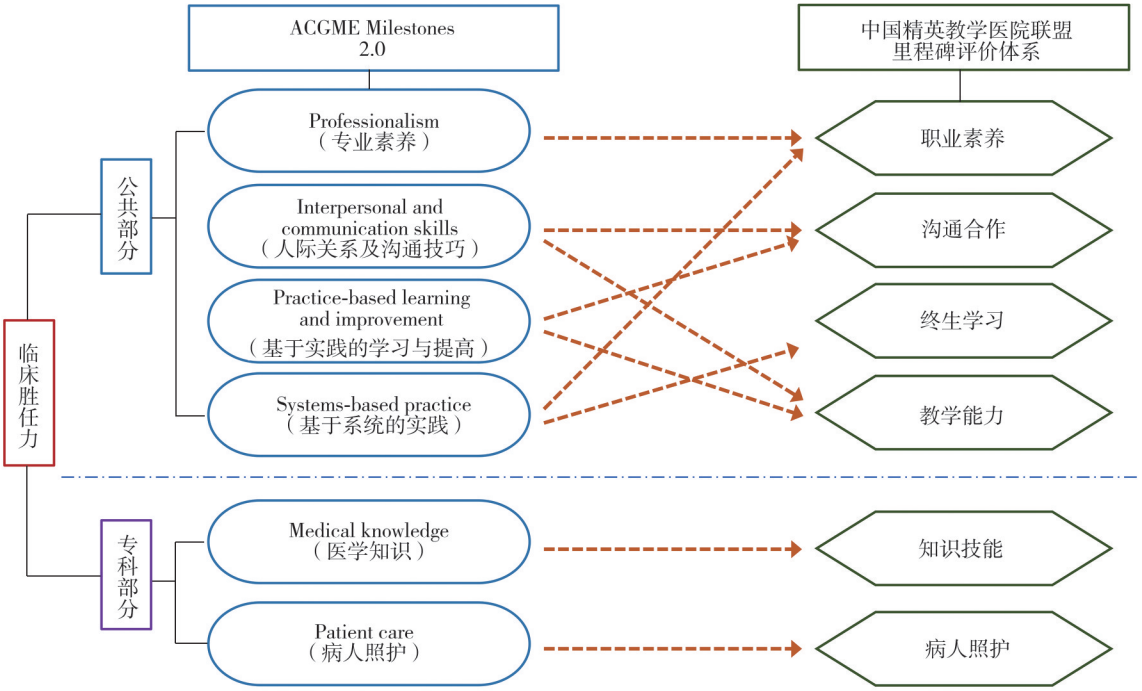


图2　美国ACGME及中国精英教学医院联盟Milestones评价体系比较

系在麻醉专业住培中的应用之前，有必要对麻醉医师各项临床胜任力的内涵进行详细解读。

2.1.1　知识技能

知识技能的评价是麻醉专业能力评价中最直观的部分。这包括了对住院医师所掌握的医学知识及其在进行各类麻醉操作时的熟练度、安全性及效率的考量。例如，评价一个住院医师是否能够熟练地进行气道管理、椎管内麻醉或是使用各类监护设备。在评价过程中，还需考量住院医师的临床思维能力，即在临床实践中对医学知识的综合运用能力。知识技能是最基础的临床胜任力。

2.1.2　病人照护

在临床工作中，麻醉医师需要在术前对患者进行全面评估，制订合适的麻醉计划和术后镇痛方案。在术中及术后，他们还需对患者的生理状态进行持续评估，并对可能出现的问题做出快速而准确的判断与处理。这些都属于麻醉医师病人照护能力的范畴。在面对疑难危重患者及术中突发紧急情况时，麻醉医师还应具备快速识别和紧急决策的能力。

2.1.3　沟通合作

沟通能力是临床工作的润滑剂。麻醉医师需要与患者及其家属进行有效沟通，解释麻醉程序和可能的风险，以获得患者的信任和合作。如果在医患沟通过程中缺乏沟通的信心和技巧，不能将复杂而生僻的医学术语转变成患者能够理解和接受的语言，将可能导致患者产生不信任感[10]。同时，麻醉医师还需要与手术团队中的其他成员保持良好的沟通，互补互助，以确保手术的顺利进行。作为手术室中的内科医师，当手术过程中出现突发紧急状况时，麻醉医师需要能够有效调动各种医疗资源，参与乃至带领医疗团队共同解决临床问题。

2.1.4　职业素养

医学具有鲜明的人文学科特征。麻醉医师在临床工作中应当尊重患者的隐私、维护患者的权益，并展现出职业操守和责任心。系统改进能力要求住院医师对现行医疗系统具备大局观，熟悉医疗体制及相关政策、规范和流程，善于发现医疗流程中的不足之处，并积极提出改进意见，以提高医疗系统的效率和安全性。

2.1.5　终生学习

对住院医师未来发展高度起决定性作用的是创新能力、自主学习和自我提升的能力。住院医师应积极进行自我反省，在实践中不断发现和改进自身不足，通过查阅文献指南来持续更新知识技能，不断追求卓越。在临床教学过程中，应特别注意营造有利于培养学生创新能力的教学氛围，鼓励学生大胆提出问题、发表观点，以培养学生的创新意识。

2.1.6　教学能力

住院医师也应具有教学意识，在临床工作中应主动对医学生或低年资住院医师进行临床带教，积极向其他科室医疗人员介绍本学科的医疗知识，并

努力尝试使用通俗易懂的语言对公众进行医学科普，以达到推动医疗队伍整体发展及提高公众健康素养的目的。

住院医师的6项临床胜任力环环相扣、互为依托、互相促进。由于我国住培目前尚处于起步阶段，对于多数基层医疗机构而言，在6项临床胜任力的考量中，每项胜任力的赋分权重可以有所差异。作为临床医师，尤其是住院医师，知识技能和病人照护应当被赋予更高的分值，其次是沟通合作、职业素养、终身学习及教学能力依次排序。

2.2 Milestones评价体系的实施与应用

2.2.1 Milestones需要与具体的评价方法配合使用

评价体系的有效性依赖于明确且可量化的评价标准，但更重要的是全面且连贯的评价流程。与置信职业行为（entrustable professional activities，EPAs）更加强调针对具体临床任务，即住院医师是否可以在无人监督指导的情况下独立完成工作不同[11]，Milestones则从更加宏观的角度出发，通过对胜任力二级指标不同分级能力的具象化描述来搭建评估框架，而非简单的数量性区分（digital scales）。

因此，在Milestones的实际实施过程中，应根据不同胜任力的特点及要求选择恰当的评价方法，包括但不限于笔试、直接观察[12]、审查学习档案、口试[13]、客观结构化临床考试（objective structured clinical examination，OSCE）[14]、迷你临床评估演练（mini-clinical evaluation exercise，Mini-CEX）[15]、360度评价[16]等，配合使用这些方法才能对住院医师的各项临床胜任力做出客观、准确的评价。各项临床胜任力推荐的评价方法参见表1。

以麻醉医师“沟通合作”能力的评价为例，CCC可通过“直接观察”的方式评价住院医师与患者及家属、手术团队、护理人员乃至后勤保障人员的沟通能力和沟通技巧。但与自上而下的评估角度不同，“360度评价”通过平等的视角了解患者及家属、手术团队、护理人员乃至后勤保障人员在与住院医师沟通交流过程中的主观感受，可作为“直接观察”方法的有效补充。Mini-CEX则可通过模拟真实手术病例乃至危机场景，考察住院医师的沟通交流、团队合作及在紧急场景中的应变和领导能力。不同的评价方法角度和侧重点各不相同，互相配合使用可以全方位地对住院医师的“沟通合作”能力进行有效评价，协助住院医师准确发现需要改进提高的薄弱环节，并通过不断地刻意练习，切实提高住院医师的临床胜任力。

2.2.2 Milestones评价需要与及时有效的反馈相结合

CBME的核心环节是通过持续的、频繁的能力水平评价，发现学习者各项胜任力中的优势和存在的问题。教师应针对评价结果与住院医师定期进行沟通反馈，反馈内容包含住院医师各项胜任力的表现及进步情况。同时，教师应根据需要改进的问题，对住院医师的学习进程提供个性化的调整和指导，以便最大限度地体现CBME的意义，提升培训质量。因此，在实施Milestones时，需要同时建立一套及时有效的师生信息反馈机制。

Milestones的评价结果也应及时向教师和教学管理部门进行反馈。通过对比每个住院医师在不同胜任力上的表现，可以帮助教师发现教学中存在的缺陷或盲点，例如某些重要的胜任力未能得到足够的重视，促使教师反思其教学过程，对课程设计和教学方法进行相应的调整。同时，这也将督促教学管理部门有针对性地优化教学流程，最终形成一种教学与评价互相指导、互相促进的形成性评价质量闭环体系，实现以评促教、以评促改的目标。

2.2.3 Milestones实施过程中面临的挑战

评价的准确性是Milestones实施过程中的重要核心。只有在评价准确的前提下，反馈才更具帮助。由于Milestones的评价过程涉及多位评估者，难免存在评价的主观性和偏倚。Raj和Thorn[17]的研究认为，通过评价前的教师培训，使教师充分了解Milestones体系，对Milestones各项胜任力不同级别的能力表现进行细致的讨论和解读，从而形成共

表1　各项临床胜任力的内涵及推荐的评价工具

项目	专科部分		公共部分			
临床胜任力	知识技能	病人照护	沟通合作	职业素养	终生学习	教学能力
二级胜任力	理论知识 临床技能 临床思维	临床决策 病人管理 病人教育	医患沟通 团队合作 领导能力 管理能力	职业道德 敬业精神 人文素养 系统改进能力	自我提高 循证医学 审辩性思维 学术研究	临床带教 医学科普 跨专业教学
推荐评价工具	笔试 直接观察 口试 OSCE	直接观察 Mini-CEX OSCE 审查轮转记录	360度评价 直接观察 Mini-CEX	360度评价 直接观察 临床实践审计	审查学习档案 360度评价 反思性实践	360度评价 审查学习档案

识，并鼓励教师多次参与住院医师的评价工作，以使教师熟练掌握Milestones及各项具体评价工具的使用方法，这将能够显著减少评分者误差（rater error）的概率。CCC应全面收集住院医师的日常工作表现及各项考核成绩，通过小组讨论的方式对住院医师的各项胜任力表现进行综合评分，以提高评价的准确性[5]。

如前所述，Milestones评价体系通过具象化描述各项胜任力二级指标在不同级别上的能力表现，来对住院医师进行评价。该评价结果全面且准确，但其最大的局限性在于评价过程相对复杂，需要大量时间及人员投入。因此，Milestones评价体系的维护需要充足的行政支持和资源，需要一个专门的团队来负责维护和更新该体系，包括收集、处理和分析各项成绩数据等[18]。同时，还需要对住院医师和指导教师进行培训，以确保他们能够正确理解和运用该体系。因此，医院管理层的重视和支持对于Milestones评价体系的有效开展至关重要。

3 结语

在麻醉专业住培中，Milestones评价体系为住院医师的各项胜任力设定了一个结构化和体系化的框架，使得培训过程变得更加透明和可量化。通过不断地评价与反馈，住院医师能够获得关于自身发展的清晰指导，而教育者也能够更有效地监控培训质量，及时调整教学策略。这种评价体系不仅促进了住院医师个人技能的提升，也为整个医疗团队的发展和患者的安全提供了保障。尽快建立适合我国国情的麻醉专业Milestones评价体系，可以为住院医师培训提供一个清晰的框架，有助于提高麻醉专业住培的质量和效率，从而确保患者得到更加安全、有效且高质量的麻醉服务。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 阮侠、徐宵寒：提出论文构思、文献检索、撰写论文；裴丽坚、易杰：文献分析、论文审订；谭刚、黄宇光：课题总体设计、指导和质量控制

参考文献

[1] Frank JR, Snell L, Englander R, et al. Implementing competency-based medical education: moving forward [J]. Med Teach, 2017, 39(6): 568-573. DOI: 10.1080/0142159X.2017.1315069.

[2] Ambardekar AP, Walker KK, McKenzie-Brown AM, et al. The anesthesiology milestones 2.0: an improved competency-based assessment for residency training [J]. Anesth Analg, 2021, 133(2): 353-361. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005499.

[3] Swing SR. The ACGME outcome project: retrospective and prospective [J]. Med Teach, 2007, 29(7): 648-654. DOI: 10.1080/01421590701392903.

[4] Edgar L, McLean S, Hogan SO, et al. The Milestones guide-book [R]. Chicago: Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2020.

[5] Andolsek K, Padmore J, Hauer KE, et al. Clinical competency committees: a guidebook for programs [R]. Chicago: Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2020.

[6] Yamamoto S, Tanaka P, Madsen MV, et al. Comparing anesthesiology residency training structure and requirements in seven different countries on three continents [J]. Cureus, 2017, 9(2): e1060. DOI: 10.7759/cureus.1060.

[7] 中国住院医师培训精英教学医院联盟. 中国住院医师培训精英教学医院联盟住院医师核心胜任力框架共识[J]. 协和医学杂志, 2022, 13(1): 17-23. DOI: 10.12290/xhyxzz.2021-0755.

[8] 中国精英教学医院联盟. 中国精英教学医院联盟住院医师核心胜任力里程碑评价体系[J]. 协和医学杂志, 2023, 14(5): 978-982. DOI: 10.12290/xhyxzz.2022-0543.

[9] 崔蕾, 郭娇娇, 王晓宇, 等. 麻醉科住院医师岗位胜任力评估框架的构建[J]. 中国毕业后医学教育, 2024, 8(2): 92-96. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2024.02.004.

[10] 龚亚红, 王维嘉, 阮侠, 等. 不同年资和不同性别麻醉医师以患者为中心的医患沟通能力的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2021, 41(2): 201-206. DOI: 10.3760/cma.j.cn131073.20210107.00218.

[11] 奚婧, 李珉, 钟慧, 等. 国外医学院校教育阶段置信职业行为研究进展与启示[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023, 22(10): 1451-1457. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20230411-01439.

[12] Kogan JR, Holmboe ES, Hauer KE. Tools for direct observation and assessment of clinical skills of medical trainees: a systematic review [J]. JAMA, 2009, 302(12): 1316-1326. DOI: 10.1001/jama.2009.1365.

[13] 于春华, 李旭, 张越伦, 等. 口试在高年资麻醉住院医师自评和考评中的应用[J]. 基础医学与临床, 2020, 40(12): 1740-1743. DOI: 10.16352/j.issn.1001-6325.2020.12.043.

[14] 阮侠, 李旭, 龚亚红, 等. 客观结构化临床考试（OSCE）在麻醉科住院医师评估中的应用[J]. 基础医学与临床, 2021, 41(9): 1383-1386. DOI: 10.16352/j.issn.1001-6325.2021.09.013.

[15] Isaak RS, Chen F, Martinelli SM, et al. Validity of simulation-based assessment for accreditation council for graduate medical education milestone achievement [J]. Simul Healthc, 2018, 13(3): 201-210. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000285.

[16] Oktay C, Senol Y, Rinnert S, et al. Utility of 360-degree assessment of residents in a Turkish academic emergency medicine residency program [J]. Turk J Emerg Med, 2017, 17(1): 12-15. DOI: 10.1016/j.tjem.2016.09.007.

[17] Raj JM, Thorn PM. A faculty development program to reduce rater error on milestone-based assessments [J]. J Grad Med Educ, 2014, 6(4): 680-685. DOI: 10.4300/JGME-D-14-00161.1.

[18] Hariton E, Bortoletto P, Barnes KL, et al. Resident and program director's perceptions of milestone-based feedback in obstetrics and gynecology [J]. J Med Educ Curric Dev, 2018, 5: 23821205187 74794. DOI: 10.1177/2382120518774794.

（收稿日期：2024-02-19）
（本文编辑：邬小梅）