·协和麻醉毕业后教育探索专栏·

麻醉住院医师线上理论课程的授课能力影响因素分析

徐宵寒　张砚　阮侠　谭刚
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：张砚，Email：sqirrelyuki@126.com

【摘要】 目的　分析麻醉住院医师线上理论课程授课能力的影响因素，以提高住院医师的教学能力。**方法**　本研究为一项单中心横断面研究，纳入了自 2022 年 9 月至 2024 年 1 月期间参与“Miller 讲堂”授课的住院医师。主要结局指标为住院医师的理论授课能力，通过每次课后向听众发放的调查问卷进行评估，并以问卷评分作为衡量授课水平的评估方法。纳入分析的潜在影响因素包括住院医师的年龄、性别、年级、学历、自身的理论知识水平、备课时长、二线教师的指导参与度、三线教师的指导参与度及二线教师和三线教师的授课水平。采用多因素线性回归模型来探讨影响住院医师授课水平的独立因素，所有统计分析均在 R 语言（版本：4.2.1）中进行。**结果**　本研究共纳入 44 位麻醉住院医师，其授课能力评分为（9.34 ± 0.34）（满分为 10 分）。通过多因素回归模型分析，发现住院医师的年级（三年级：回归系数为 0.22，95%CI 为 0.03~0.40，*P*=0.024）、学历（硕士：回归系数为 0.19，95%CI 为 0.03~0.36，*P*=0.024；博士：回归系数为 0.30，95%CI 为 0.12~0.47，*P*=0.002）及二线教师的授课水平（回归系数为 0.97，95%CI 为 0.70~1.24，*P*<0.001）是住院医师授课能力的独立影响因素。**结论**　在由教师指导的、以住院医师为主讲的线上理论课程中，住院医师的年级越高、学历层次越高，以及指导教师的授课水平越高，住院医师展现出的授课能力通常也越强。

【关键词】 教学能力；　理论授课；　麻醉住院医师；　线上教学；　影响因素
【中图分类号】 R614
基金项目：北京市住院医师规范化培训质量提高项目（2021041）；国家自然科学基金青年基金（72304281）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240219-01911

Analysis of factors influencing the teaching competence of anesthesiology residents in online theoretical courses

Xu Xiaohan, Zhang Yu, Ruan Xia, Tan Gang
Department of Anesthesiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China
Corresponding author: Zhang Yu, Email: sqirrelyuki@126.com

【Abstract】 Objective　To analyze the factors influencing the teaching competence of anesthesiology residents in online theoretical courses, and to improve the teaching competence of residents. **Methods**　This single-center cross-sectional study included residents who participated in teaching the "Miller lectures" from September 2022 to January 2024. The primary outcome was the theoretical teaching competence of residents. Questionnaires were distributed to the audience after each lecture, and questionnaire scores were used to evaluate the teaching competence. Potential influencing factors included age, sex, grade, education level, theoretical knowledge, preparation time, involvement of junior and senior supervisors in guidance, and their teaching competence. The independent factors influencing the teaching competence of residents were analyzed using a multivariable linear regression model. A statistical analysis was conducted using R language (version 4.2.1). **Results**　This study included 44 anesthesiology residents, with an average teaching competence score of (9.34 ± 0.34) (on a 10-point scale). The multivariable regression model revealed that grade (third year: coefficient 0.22, 95%CI 0.03 to 0.40, *P*=0.024), education level (master: coefficient 0.19, 95%CI 0.03 to 0.36, *P*=0.024; Doctor: coefficient 0.30, 95%CI 0.12 to 0.47, *P*=0.002), and junior supervisors'

teaching competence (coefficient 0.97, 95%CI 0.70 to 1.24, P<0.001) were independent factors affecting resident teaching competence. **Conclusions** In teacher-guided online theoretical courses with residents as the main lecturers, higher grade, education level, and teaching competence of guiding teachers are associated with high teaching competence of anesthesiology residents.

【**Key words**】 Teaching competence; Theoretical lecture; Anesthesiology resident; Online teaching; Influencing factor

Fund program: Beijing Standardized Residency Training Quality Improvement Program (2021041); National Natural Science Foundation of China (72304281)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240219-01911

根据中国精英教学医院联盟发布的“住院医师核心胜任力”框架共识[1]，教学能力被明确为住院医师所应具备的6大核心胜任力之一。在住院医师规范化培训的过程中，住院医师不仅作为被培训者参与学习，还承担着对见习、实习医师的教学任务。在住培期间，积极鼓励住院医师参与教学活动、培养其教学能力、积累教学经验，有利于增强住院医师的自信心和表达能力，并为其在未来的职业生涯中承担更大的教学责任奠定坚实的基础。

既往研究已表明，以住院医师为主讲的课程设计，能显著提升住院医师的参与度和自主学习能力，加深讲者与学生对教学内容的理解，进而提高住院医师的整体理论知识水平[2-6]。基于这一认识，北京协和医院麻醉科自2021年起，每周开展在教师指导下的、以住院医师为主讲的线上理论课程，称为“Miller讲堂”。截至2024年，该讲堂已完成百余次课程，其教学效果广受好评。

自2022年起，本研究将评教问卷融入课程设计之中，旨在全面评估住院医师的授课能力。本研究旨在分析影响麻醉住院医师授课能力的各项因素。通过对这些影响因素的深入剖析，可以为进一步提升住院医师的理论授课水平提供有针对性的改进建议，从而为我国医学教育质量的整体提升贡献有益的启示和借鉴。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究为一项单中心横断面研究，纳入了自2022年9月至2024年1月期间参与北京协和医院麻醉科“Miller讲堂”授课的住院医师。研究排除了其中未完整参加本年度季度考核的住院医师。本研究已经获得北京协和医院伦理委员会的伦理审查豁免，并免除了知情同意过程。

1.2 课程设计

“Miller讲堂”是针对接受规范化培训的麻醉住院医师开设的理论课程，同时也鼓励进修医师和主治医师参与学习。本课程的主要教材为麻醉学领域的经典著作《米勒麻醉学》（*Miller's Anesthesia*），其由Elsevier出版社出版，版本为第9版。课程内容广泛，涵盖了麻醉设备学、麻醉生理学、麻醉药理学、专科手术麻醉、疼痛医学及重症医学等多个方面。

每期课程共计82次课，每次课程深入探讨1至2章内容。这一系列课程安排在每周日晚，通过腾讯会议平台进行线上教学，每次授课时长为90 min。每次课程的师资队伍由3位教师组成：一位住院医师（担任主讲的一线教师）、一位低年资主治医师（担任指导的二线教师）及一位高年资主治医师或（副）主任医师（担任总结与答疑的三线教师）。其中，住院医师作为主讲人，承担超过50 min的授课任务，需在课前全面阅读教材，自学本章内容，并完成教材内容的讲解。二线教师则担任主要指导角色，负责指导住院医师的备课过程，同时结合自身临床经验对教材内容进行解读。三线教师则主要负责课程内容的总结提升与答疑环节，必要时也需指导住院医师的备课工作。

1.3 数据收集

自2022年9月起，在Miller讲堂每节课后，通过问卷星向听众发放评教问卷，请听众根据自身听课体验，以1~10的整数（1为最差，10为最佳）为住院医师、二线教师和三线教师打分，以此作为他们授课能力的评价依据。同时，本研究还利用“问卷星”向授课的住院医师发放问卷，调研他们备课所用的时长，以及他们对二线教师和三线教师指导参与度的评价，评分同样采用1~10的整数（1为最差，10为最佳）。

此外，本研究还将住院医师的年龄、性别、年级、学历和自身的理论知识水平纳入影响因素分析范畴。其中，年龄、性别、年级、学历数据源自科室教学档案。理论水平则根据季度理论笔试考核的成绩进行评定。该笔试由从本科室科建立的包含5 000道单选题、多选题和病例分析题的题库中随机抽题组卷，旨在考查医学综合知识、麻醉专科知识

及临床思维能力。为避免各次笔试难度不一导致的区分度差异对结果的影响，本研究中先对各次笔试成绩进行标准化处理（即减去均值后除以标准差），然后取该年度各次笔试标准化成绩的平均值作为住院医师理论知识水平的量化指标。

1.4　统计学分析

满足正态分布的连续变量以（均数 ± 标准差）表示，不满足正态分布的连续变量以中位数（四分位数间距）表示，分类变量则以计数（百分数）表示。本研究首先采用单因素线性回归模型分析各因素与住院医师授课水平之间的相关性，随后利用多因素线性回归模型进一步探讨住院医师授课水平的独立影响因素；其中，住院医师授课水平作为因变量，而自变量则包括性别、年龄、年级、学历、自身理论知识水平、备课所用时长、二线教师授课水平、三线教师授课水平、二线教师指导参与度及三线教师指导参与度，检验水准 α=0.05。上述所有统计分析均在 R 语言（版本 4.2.1）中进行。

2　结果

2.1　研究对象基本情况

自 2023 年 9 月至 2024 年 1 月，北京协和医院麻醉科共组织 45 次 Miller 讲堂，共有 45 位不同的住院医师完成授课任务。其中，有 1 位因缺乏本年度季度考核成绩而被排除。因此，本研究最终纳入 44 位麻醉住院医师作为分析对象，其年龄为（27.43 ± 2.12）岁，其中男性 10 位（占 22.73%），其授课能力的得分为（9.34 ± 0.34）。鉴于满分为 10 分，本结果表明本课程中听众对住院医师的授课水平普遍较为满意，教学效果较为理想。

2.2　单因素回归模型提示住院医师的学历和二线教师水平与授课能力相关

单因素线性回归模型分析显示，住院医师的学历 [硕士：回归系数为 0.36，95% 置信区间（confidence interval，CI）为 0.11~0.60，P=0.005；博士：回归系数为 0.31，95%CI 为 0.07~0.55，P=0.012）及二线教师的授课水平（回归系数为 1.09，95%CI 为 0.84~1.35，P<0.001）与住院医师的授课能力显著相关（表 1）。

2.3　多因素回归模型提示住院医师的年级、学历和二线教师授课水平为独立影响因素

进一步的多因素回归模型分析发现，住院医师的年级（三年级：回归系数为 0.22，95%CI 为 0.03~0.40，P=0.024）、学历（硕士：回归系数为 0.19，95%CI 为 0.03~0.36，P=0.024；博士：回归系数为 0.30，95%CI 为 0.12~0.47，P=0.002）及二线教师的授课水平（回归系数为 0.97，95%CI 为 0.70~1.24，P<0.001）是住院医师授课能力的独立影响因素（表 2）。由此可以推

表 1　纳入住院医师的特征和单因素回归模型结果（n=44）

变量	描述	单因素模型			
		回归系数	标准误	95% 置信区间	P 值
年龄[($\bar{x}\pm s$)，岁]	27.43 ± 2.12	−0.03	0.03	−0.08~0.02	0.223
性别（男性）[例（%）]	10（22.73）	0.18	0.12	−0.06~0.43	0.134
年级[例（%）]					
一年级	8（18.18）	参照	–	–	–
二年级	13（29.55）	0.05	0.15	−0.25~0.35	0.748
三年级	23（52.27）	0.22	0.14	−0.06~0.49	0.123
学历[例（%）]					
本科	12（27.27）	参照	–	–	–
硕士	15（34.09）	0.36	0.12	0.11~0.60	0.005
博士	17（38.64）	0.31	0.12	0.07~0.55	0.012
理论知识水平[($\bar{x}\pm s$)，分]	0.11 ± 0.70	0.09	0.07	−0.06~0.24	0.212
备课时长（h）[例（%）]					
>4 且≤8	9（20.45）	参照	–	–	–
>8 且≤12	20（45.45）	0.15	0.14	−0.12~0.43	0.271
>12	15（34.10）	0.22	0.14	−0.07~0.51	0.126
二线教师指导参与度[($\bar{x}\pm s$)，分]	8.14 ± 1.96	−0.03	0.03	−0.08~0.03	0.345
三线教师指导参与度[($\bar{x}\pm s$)，分]	7.11 ± 2.63	−0.03	0.02	−0.07~0.01	0.158
二线教师授课水平[($\bar{x}\pm s$)，分]	9.54 ± 0.25	1.09	0.13	0.84~1.35	<0.001
三线教师授课水平[($\bar{x}\pm s$)，分]	9.65 ± 0.18	0.47	0.28	−0.11~1.04	0.107

断，在由教师指导的、以住院医师为主讲的线上理论课程中，住院医师的年级越高、学历越高、指导教师的授课水平越高，其授课能力也相应越强。

表2 住院医师授课能力的多因素线性回归分析结果（n=44）

变量	回归系数	标准误	95%置信区间	P值
年龄	−0.03	0.02	−0.07~0.00	0.073
性别（男性）	−0.02	0.07	−0.17~0.13	0.795
年级				
一年级	参照	−	−	−
二年级	0.10	0.09	−0.09~0.30	0.287
三年级	0.22	0.09	0.03~0.40	0.024
学历				
本科	参照	−	−	−
硕士	0.19	0.08	0.03~0.36	0.024
博士	0.30	0.09	0.12~0.47	0.002
理论知识水平	−0.05	0.05	−0.15~0.05	0.347
备课时长（h）				
>4且≤8	参照	−	−	−
>8且≤12	0.01	0.08	−0.16~0.18	0.903
>12	0.04	0.10	−0.15~0.24	0.648
二线教师指导参与度	−0.02	0.02	−0.06~0.02	0.325
三线教师指导参与度	0.01	0.01	−0.02~0.03	0.448
二线教师授课水平	0.97	0.13	0.70~1.24	<0.001
三线教师授课水平	0.16	0.18	−0.21~0.53	0.381

3 讨论

基于北京协和医院麻醉科Miller讲堂百余次课程的经验和评教数据，本研究通过横断面调查发现，该课程的教学效果较为理想，对住院医师的授课能力有所提升，年级、学历及指导教师的授课水平是麻醉住院医师授课能力的独立影响因素。

3.1 以住院医师为主讲的线上理论课程独具优势

Miller讲堂创新性地安排住院医师作为课程的主讲人，承担约1 h的教学内容。既往多个研究已报道了以住院医师为主讲人的临床小讲课的教学效果[7-9]，但Miller讲堂的每次课程内容比临床小讲课更加丰富，课时也更长[10]。这对住院医师而言，既是挑战，也是宝贵的锻炼机会[11]。

Miller讲堂的另一项创新举措是采用线上理论教学的模式。鉴于麻醉住院医师工作班次各异、工作地点分散等特点，周末线上授课在麻醉教学中展现出独特的优势。但是，线上授课往往面临互动性差、学生参与积极性不高等问题。既往研究表明，以学生为主体的线上授课模式能够有效克服上述难题，弥补线上教学的不足，从而达到甚至超越线下教学的效果[8,12-16]。这也是Miller讲堂多年来坚持让住院医师担任主讲人的重要原因。

3.2 住院医师授课能力受自身和指导教师的双重影响

授课能力是讲者综合素质的重要体现。对课程内容的理解程度直接关联到授课效果。住院医师的学科素养、专业技能及对最新医学进展的掌握程度，将直接影响其在课堂上的表现[17]。其次，教学方法、沟通技巧、课件制作水平同样是决定授课能力的重要因素。住院医师需具备清晰的思维逻辑，能够灵活运用各种教学手段，以增强学生的理解和接受效果[18]。此外，个体性格、控场能力、及对学生需求的敏感度也对授课能力产生影响。本研究发现了3个与住院医师授课能力独立相关的因素——年级、学历及指导教师的授课水平。

3.2.1 住院医师授课水平随年级增长而提高

此研究表明，三年级住院医师的授课能力显著高于一年级和二年级住院医师，这表明住院医师的教学能力随着年资的增长而逐渐增强。这一现象可能是由以下原因导致的。第一，高年资住院医师的临床经验更加丰富，对课程知识的理解也更为全面和透彻。第二，在规范化培训期间，高年资住院医师有更多的听课经历，这些经历使他们能够借鉴其他优秀讲者的教学方法和课件制作技巧，从而获得启发和提升。最后，由于高年资住院医师在Miller讲堂之前已有科内小讲课或病例汇报的丰富经验，他们在授课过程中会表现得更加成熟稳重，并能更加自如地与听众进行互动。此结果进一步印证了住院医师的授课能力会随着经验的积累而不断提升。因此，在规范化培训的过程中，应当为住院医师创造更多的授课机会，以促进他们的教学能力和综合素质的全面成长。

3.2.2 住院医师授课水平随学历提升而提高

研究表明，硕士和博士毕业的住院医师授课效果更佳。这可能是由于研究生阶段参与的课题组汇报、毕业论文答辩、学术会议发言等活动，强化了他们的理解、归纳和表达能力，使他们的教学思路更加清晰、更有逻辑、更有层次。同时，具有研究生学历的住院医师相较于本科生学历者，拥有更丰富的科研经历，这不仅拓宽了他们的知识面，还锻炼了他们的批判性思维能力。在Miller讲堂的教学过程中，发现博士毕业生除了讲解课本知识外，还常引用近期顶级期刊的综述文章和大规模临床试验的证据，这使得课程内容更加充实，更多地融入了

最新科研成果，从而更容易激发学生的学习兴趣。由此可见，应在规范化培训过程中多组织文献解读、知识更新小讲课、课题汇报等活动，让本科毕业生也有机会接受类似硕士生和博士生的锻炼，以此缩小他们之间的能力差距，并进一步提升其专业能力和授课水平。

3.2.3 指导教师自身的授课能力至关重要

指导教师在备课过程中发挥着重要作用，他们能在课程结构设计、课件制作及知识理解等方面提供宝贵的指导和反馈。授课水平高的指导教师往往更加注重教学，拥有更丰富的教学经验和更娴熟的教学技巧，从而对住院医师的备课过程帮助更大。

值得一提的是，尽管二线教师的年资和职称相较于三线教师可能较低，但本研究仅发现二线教师的授课水平对住院医师授课能力的独立影响，却未发现三线教师具有类似的显著影响。这可能是由于二线教师作为主要的指导教师，投入备课的时间与精力更为充足，对住院医师的指导和支持也更为密集。此结果进一步表明，无论教师的资历深浅，都应认真负责地投入到教学过程中，耐心地给予住院医师指导。付出越多，住院医师的收获自然也会越大。

3.3 局限性与展望

本研究存在以下局限性。首先，作为一项单中心且样本量较小的研究，本研究的结论可能并不完全适用于其他医院或不同专业领域，因此尚需未来进行多中心的研究来进一步验证。其次，本研究采用了问卷调查的方法来评估教学效果，这种方法可能存在信息偏倚的问题。为了提升研究的科学性，未来可以在研究中增设课后考核环节，并将考核成绩作为教学效果的一个客观评估指标。同时，在未来的研究中，还可以考虑加入课堂提问或讨论的时长等作为结局指标，以便从全方位、多角度地评估教学效果。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　徐宵寒：研究设计、数据统计、撰写论文；张砥：课程管理、数据收集；阮侠：获取基金资助；谭刚：课程设计、审订论文

参考文献

[1] 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.

[2] 俞璐. 自主学习能力培养在住院医师规范化培训临床教学中的现况和实践[J]. 中国医药导报，2020，17(4)：63-65，69.

[3] 刘雅妮，唐灵，刘树娇. “学生讲课”教学模式在全科规培带教中的实践与评价[J]. 中国药物与临床，2019，19(4)：658-659. DOI: 10.11655/zgywylc2019.04.060.

[4] 周桂菊，付娟娟，范懿隽，等. 自主小讲座结合移动教学在妇产科住院医师规范化培训带教中的应用[J]. 中国毕业后医学教育，2022，6(4)：358-361. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2022.04.016.

[5] 李增，肖欢，雷寿斌，等. 采用“学员相互授课”模式提升规培学员临床知识的研究[J]. 中国医药科学，2023，13(4)：68-71. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0616.2023.04.018.

[6] 郝跃文，樊华峰，张增俊，等. 课堂互换在放射住院医师规范化培训教学阅片的应用[J]. 实用放射学杂志，2022，38(2)：339-340. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2022.02.038.

[7] 古丽娟，王纯，康仙慧. 以岗位胜任力为导向的临床小讲课的组织与实施[J]. 继续医学教育，2023，37(4)：109-112. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2023.04.028.

[8] 李翔. 以学员为主体的线上小讲课在超声科住院医师规范化培训中的探索[J]. 科教导刊-电子版(中旬)，2022(12)：289-291.

[9] 黄春旺，甘科红，曾春连，等. 住院医师作为教师的小讲课在超声医学科规范化培训中的实践与探索[J]. 循证医学，2023，23(5)：300-304. DOI: 10.12019/j.issn.1671-5144.2023.05.008.

[10] 高鹏，薛静，郑玉英.《住院医师规范化培训临床小讲课指南(2021年版)》解读[J]. 中国毕业后医学教育，2022，6(1)：22-25. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2022.01.005.

[11] 陈方，辛志军，张英. 培养住院医师临床教学能力的体会[J]. 医学信息，2015，28(30)：9. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2015.30.012.

[12] 周雪珍，徐爱华，刘燕，等. 线下教学与钉钉线上教学在三基理论培训中的效果比较分析[J]. 中国高等医学教育，2021(4)：67，145. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2021.04.033.

[13] 曾冬新，杨璞，叶燕青，等. 线上辅助教学在儿科住院医师规范化培训教学中的实践[J]. 中国继续医学教育，2023，15(7)：126-132. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2023.07.028.

[14] 朱坤，赵睿. “团队自主学习+腾讯会议”的线上教学模式在骨科住院医师规范化培训中的应用[J]. 沈阳医学院学报，2022，24(4)：440-443. DOI: 10.16753/j.cnki.1008-2344.2022.04.024.

[15] 王璐，朱俊勇，高文蔚，等. 网络翻转课堂在重症医学住院医师培训中的应用[J]. 继续医学教育，2022，36(9)：5-8. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2022.09.002.

[16] 张世奇，黄禾菁，黄彦栋. 超声专业住院医师规范化培训中“精品课程”建设的实践与思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2023，22(12)：1882-1885. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220307-01540.

[17] 刘辉，张小丽，张红，等. 探讨住院医师临床教学能力的培养[J]. 中国毕业后医学教育，2018，2(5)：377-379.

[18] 杨孝军，朱华，郑飞云，等. 住院医师教学能力培训的研究与思考[J]. 中国高等医学教育，2008(5)：70-71. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2008.05.034.

（收稿日期：2024-02-19）

（本文编辑：邬小梅）