

生产实习阶段开展医学检验本科生科研训练的实践研究

李启亮¹ 李秭瑶² 冯景泓³ 王冬至⁴ 宋文琪¹

¹国家儿童医学中心/首都医科大学附属北京儿童医院检验中心,北京 100045;²首都医科大学附属北京朝阳医院检验科,北京 100020;³北京大学人民医院检验科,北京 100044;⁴首都医科大学附属北京天坛医院检验科,北京 100070

通信作者:宋文琪,Email:Songwenqi1218@163.com

【摘要】 为优化本科生带教思路、提高学生综合竞争力,本研究在生产实习期间,对医学检验本科生的科研训练方法进行了探索。在保证学生按照实习计划进行临床实习的前提下,课题组带领学生利用业余时间开展科研训练。学生科研训练划分为两个阶段:第一阶段,在知情同意和自主选择的基础上,对照组学生按照自行学习和教师答疑相结合的方式进行培训;试验组学生采用集中科研讲座和科研实战相结合的方式进行培训。第二阶段,利用5个月时间,在教师指导下,所有学生进行自主科研探索。结果发现,在自主科研过程中,试验组学生课题选题用时[(3.5±1.1) d]明显短于对照组[(5.4±1.9) d],试验组课题设计用时[(12.2±2.5) d]明显短于对照组[(14.6±3.1) d]。这说明在本科生生产实习阶段开展科研培训,在一定程度上有利于增加学生后期自主科研效率、加快自主科研进程。

【关键词】 检验医学; 科研训练; 探索

【中图分类号】 R-05

基金项目:北京市属医院科研培育计划项目(PX2018046);首都卫生发展科研专项项目(2016-2-2096);北京市高层次公共卫生技术人才培养项目(学科骨干-01-024)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20201229-01247

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 张吉凤:组织教学、论文撰写;张文斌、龚瑾、郑小飞:实地解剖、临床讲座;郭国庆:教学团队负责人、教学实施、审订论文

参考文献

- [1] 熊竹友, 黄鹤, 熊韵波. 医学生临床实践能力培养的实践路径[J]. 中华全科医学, 2011, 9(6): 976-978.
- [2] 黄蕾, 蔡巧玲, 褚旭霞. 医学生全程临床能力培养的探索和实践[J]. 中国高等医学教育, 2009(5): 81-82, 88. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2009.05.039.
- [3] 张吉凤, 武凤鸣, 郭国庆. 局部解剖学课程建设十年探索与实践[J]. 基础医学教育, 2019, 21(5): 339-341. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2019.05.01.
- [4] 盛华均, 周廷永, 陆蔚天, 等. 《局部解剖学》课程形成性评价体系的实践与思考[J]. 中华医学教育探索杂志, 2013(11): 1096-1098, 1099. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2013.11.005.
- [5] 张吉凤, 武凤鸣, 郭国庆. 以模拟手术为载体的局部解剖学教学实践[J]. 医学教育研究与实践, 2020, 28(1): 92-94, 98. DOI: 10.13555/j.cnki.c.m.e.2020.01.023.
- [6] Zhang JF, Zilundu PLM, Zhou L, et al. Supplementary regional anatomy teaching by surgeons enhances medical students mastery

of anatomical knowledge and positively impacts their choice of future career [J]. J Surg Educ, 2020, 77(5): 1113-1120. DOI: 10.1016/j.jsurg.2020.03.016.

- [7] 陆莹, 罗亚非, 吴春朋, 等. 基于微信平台的翻转课堂教学法在局部解剖学教学中的应用[J]. 解剖学杂志, 2019, 42(6): 622-623. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1633.2019.06.026.
- [8] 李成, 曹承亮, 单增强, 等. 微课在局部解剖学教学中的应用初探[J]. 基础医学教育, 2017, 19(6): 456-458. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2017.06.18.
- [9] 向世强, 卫向红. 融合微课的PBL教学法在局部解剖学教学中的应用[J]. 解剖学杂志, 2017, 40(2): 238-240. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1633.2017.02.035.
- [10] 阿卜杜热伊木江·如则, 陈胜国, 李建勇, 等. 形成性评价体系在局部解剖学教学中的应用及意义[J]. 解剖学杂志, 2018, 41(2): 236-238. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1633.2018.02.031.
- [11] Chen D, Zhang Q, Deng J, et al. A shortage of cadavers: the predicament of regional anatomy education in mainland China [J]. Anat Sci Educ, 2018, 11(4): 397-402. DOI: 10.1002/ase.1788.

(收稿日期:2020-10-11)

(本文编辑:唐宗顺)

Practical research on scientific research training of medical laboratory undergraduates during medical internship

Li Qiliang¹, Li Ziyao², Feng Jinghong³, Wang Dongzhi⁴, Song Wenqi¹

¹Department of Clinical Laboratory Center, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University/National Center for Children's Health, Beijing 100045, China; ²Department of Clinical Laboratory Center, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China; ³Department of Clinical Laboratory Center, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China; ⁴Department of Clinical Laboratory Center, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100070, China

Corresponding author: Song Wenqi, Email: Songwenqi1218@163.com

【Abstract】 In order to optimize the undergraduate teaching methods and improve students' comprehensive competitiveness, this study explored the scientific research training methods of medical laboratory undergraduates during medical internship. On the premise of ensuring that students carry out clinical practice according to the internship plan, the research group leads students to carry out scientific research training in their spare time. The scientific research training was divided into two stages. In the first stage, on the basis of informed consent and independent choice, the students in the control group were trained by self-regulated learning and teachers' question answering, while the students in the experimental group were trained by the way of centralized scientific research lectures and scientific research practice. In the second stage, all the students were in independent research and exploration under the guidance of teachers within 5 months. The results showed that in the process of independent research, the time of topic selection in the experimental group [(3.5 ± 1.1) days] was significantly shorter than that in the control group [(5.4 ± 1.9) days], and the time of topic design in the experimental group [(12.2 ± 2.5) days] was significantly shorter than that in the control group [(14.6 ± 3.1) days]. It shows that carrying out scientific research training in the medical internship stage of undergraduates is helpful to increase the efficiency of students' later independent research and accelerate the process of independent research.

【Key words】 Laboratory medicine; Scientific research training; Exploration

Fund program: Beijing Municipal Hospital Research and Cultivation Program (PX2018046); Capital Health Development Research Project (2016-2-2096); Beijing High-level Public Health Technical Talent Training Project (Disciplinary backbone-01-024)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20201229-01247

首都医科大学附属北京儿童医院是我国知名的大型三级甲等综合性儿童医院,2017年获批国家儿童医学中心,拥有生物标本库、图书馆、基础研究平台等,可为学生科研提供保障。检验中心具有生化检验、免疫检验、微生物检验、临床基础检验和分子生物学检验等5个专业组,拥有串联质谱仪、超高效液相色谱仪、自动扫描核型分析系统、全自动核酸提取仪、实时荧光定量PCR仪、化学发光分析仪、特种蛋白免疫分析仪、原子吸收分光光度计、全自动快速微生物质谱监测系统百余台精密检测仪器,可为学生科研探索提供实验室保障。

首都医科大学附属北京儿童医院检验学科于2016年获批了首都医科大学临床检验诊断专业硕士研究生学位培养点;目前具有13名副高及以上专业技术职称人员,并且拥有2名副教授、2名硕导,24名青年教师参与实验诊断学系本科生教学工作。为

培养临床科研复合型人才,进一步增强学生就业的核心竞争力,北京儿童医院检验中心在生产实习阶段对医学检验学生进行了科研训练探索,具体情况如下。

1 研究对象

以在首都医科大学附属北京儿童医院生产实习的2014至2016级医学检验专业学生30人为研究对象,并且在知情同意的基础上,分为试验组和对照组。对照组和试验组2014级、2015级、2016级分别都为6、4、5人。

2 研究内容及实施方案

本研究充分利用学生32周的生产实习时间,在知情同意的基础上,开展研究。具体研究进度安排见图1。

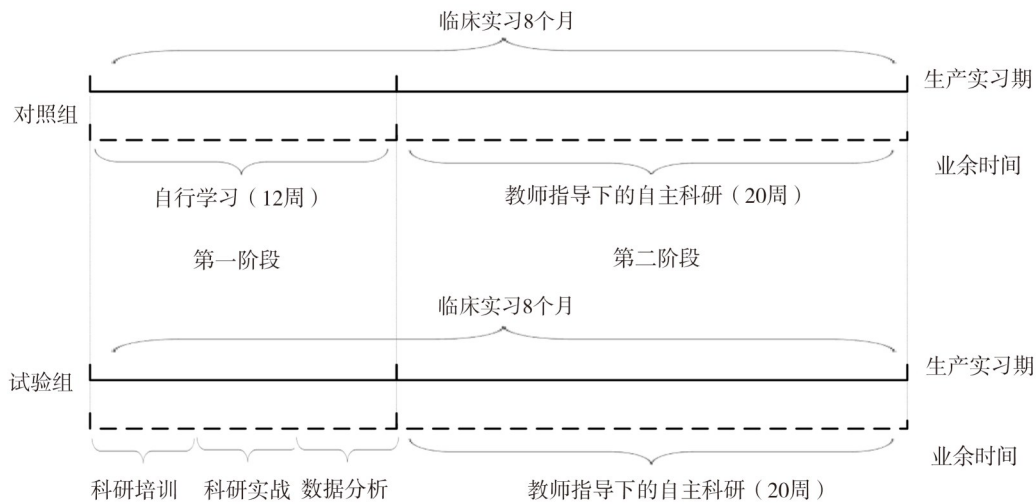


图1 研究进度安排

研究方案实施第一阶段(3个月)。对照组上班时间按照生产实习手册要求熟悉标本处理流程(编号、核对、离心分离)、仪器原理、仪器的日常操作和维护保养、常见故障处理;核对与登记化验单、项目校准与检测、实验室质量控制及失控原因分析、报告审核规则、危急值报告等;了解仪器参数的设置、检验项目的性能验证、各项目检测能力与质量认可准则、交叉污染发现与解决、工作流程优化等;业余时间按照自己的兴趣,自行安排专业或者科研知识的学习;如有疑问,由带教教师进行答疑指导。

试验组上班时间按照生产实习手册要求进行生产实习,利用业余时间按照下述方法进行科研训练。①科研培训。理论培训:以讲座形式讲授文献检索的基本步骤、科研常用技术和方法、数据收集与整理、医学检验专业常用统计学分析、论文撰写技巧、研究方案设计、课题申报书的撰写。实际操作:由教师提出一个科学问题,指导学生进行文献检索,并帮助学生筛选优质文献,定期让学生汇报阅读进展,指导学生对文献的整理和归纳,并启发学生对知识的总结与思考,有能力的学生可在教师的指导下撰写综述;由教师提出一个研究方向,指导学生尝试进行研究方案设计、申报书骨架搭建等。②科研实战经验积累。安排学生参与教师主研的课题研究1项。首先由课题组教师带领学生了解课题的研究背景、研究意义、研究目的、研究内容和实施方案等。然后,教师带领学生查阅相关文献,了解相关领域的研究进展。在此基础上,教师指导学生参与课题研究的部分环节,主要包括课题材料准备、现场流行病学调查、标本收集、标本处

理、实验室检测、数据导出与整理、实验记录等工作。③科研数据分析。通过上述科研实践,收集数据,形成数据库。学生以见习方式在教师的带领下,对录入的数据进行核查。如果发现异常值或逻辑错误等数据问题,及时核查原始数据,及时改正。核查数据后须进行数据清理工作,对不完整数据进行处理,最后进行统计学分析。

第二阶段(5个月)。全体学生根据个人科研兴趣选择研究课题,在教师的指导下进行自主科研,让学生亲历查阅文献、确定课题、收集标本、做实验、分析数据、撰写论文和答辩等环节。

3 初步结果

3.1 学生生产实习情况

所有学生按照教学大纲要求,熟练掌握了标本接收、核对病人信息、编号、离心、补打条码、常规上机、实验室信息系统(laboratory information system, LIS)传输、室内质控、仪器校准和检测等常规操作。经考核后发现两组学生之间差异并无统计学意义(表1)。

表1 试验组与对照组学生常规工作考核比较($\bar{x} \pm s$,分)

科目	对照组	试验组	t值	P值
基本理论	88.40 ± 3.50	86.40 ± 3.18	1.64	0.113
安全知识	99.13 ± 0.99	99.10 ± 0.85	0.40	0.695
基本操作	85.80 ± 4.67	84.87 ± 5.18	0.52	0.609

3.2 科研培训结果分析

对照组学生利用3个月的业余时间按照个人兴趣自行安排学习内容,教师集中答疑3次。试验组

学生利用这段时间参加科研讲座 8 次;并且以 754 个关键词进行了文献检索的实际操作;重点阅读了 77 篇精品文献;撰写综述 1 篇;参与课题的设计和标书撰写训练 2 次;数据分析模拟训练 1 次;学生平均出勤率 80%,出勤学生的科研训练参与率 100%。

3.3 科研实战结果分析

3.3.1 科研课题背景

肾损伤是儿童的常见病和多发病,治疗费用昂贵且病死率高,所以早发现、早干预尤为重要。早期诊断依赖于特异、敏感的肾功能标志物的检测,而标志物的参考区间对于判断正常与异常、明确临床诊断、评估疗效、监测疾病预后及健康评估有重要意义。但目前一些肾功能标志物缺乏科学规范建立的儿童参考区间,很多实验室直接引用成人或国外文献的参考区间。因参考人群的年龄、种族、生活环境等差异会导致我国儿童肾功能判定偏差,易造成误诊和漏诊,也限制了新的肾早期损伤指标在儿科的推广应用。课题组将依据美国 CLSI C28-A3c 指南及国内建立参考区间行业标准,建立基于参考系统的北京地区健康儿童 13 项肾功能标志物(Cr、Urea、CysC、NGAL 等)的参考区间,并验证上述参考区间的适用性,为提高儿童早期肾损伤的诊断水平及儿童肾功能健康评估水平提供科学依据。

3.3.2 学生参与科研实战的过程

按照分工,15 名试验组学生主要协助教师进行了北京地区志愿参考个体的问卷调查。辅助教师对参考个体进行了体格检查、血液标本的收集、实验室检测、数据收集和实验记录等。

3.3.3 科研实战的结果

学生协助课题组共计流调北京地区志愿者 2 333 例,收集血液标本量 2 233 份、尿液标本 2 233 份,完成了儿童 13 项肾功能标志物(血 Urea、血 UA、血及尿 CR、尿 TP、血及尿 CysC、尿 NAG、尿 RBP、尿 α 1-MG、尿 MA、尿 NGAL、尿 IL-18、尿 L-FABP、尿 KIM-1)的检测、数据收集和实验记录;并且在教师的指导下对收集来的数据进行了复核与清洗,并进行了数据初步分析。

3.4 学生自主科研情况

在教师的引导下,对照组和试验组学生均根据科研兴趣,选择自主科研课题方向。100% 的学生参与了自主科研。根据研究方向和研究内容,每位学生均有一名指导教师进行全过程的指导与监督。

为了初步评价前期科研训练的情况,教师对比了两组学生自主科研过程中的一些参数,如选题用时、课题设计用时、完成实验用时、完成论文用时等(表 2)。100% 的学生均在规定时间内完成了自主科学研究过程、撰写了论文、顺利通过了答辩并顺利地获得了学士学位。

表 2 两组学生自主科研过程比较($\bar{x} \pm s$), d]

参数	对照组	试验组	t 值	P 值
选题用时	5.4 ± 1.9	3.5 ± 1.1	3.25	0.003
课题设计用时	14.6 ± 3.1	12.2 ± 2.5	2.32	0.028
完成实验用时	71.5 ± 10.8	73.0 ± 12.6	0.34	0.734
完成论文用时	49.5 ± 12.0	47.2 ± 13.6	0.48	0.632

4 结语

传统观点认为生产实习阶段是学生将教科书上学习的理论知识与实践相结合,从而最终走上临床一线的关键环节^[1]。因此,传统的生产实习主要强调学生的临床实践效果,重点引导学生如何运用理论知识增强操作技能,培养分析问题、解决问题和独立工作的能力。随着医学飞速发展,对医学生综合素质的培养提出了更高要求,要求其不仅要具备基本的理论知识和操作技能,还要有良好的科研素质。尤其近年来,临床-科研复合型人才逐渐成为各大医院青睐的对象和招聘热点。这就使科研素质的培养成为了目前医学生培养的重要内容之一^[2-6]。然而,良好的科研思维形成和科研素质的提升并非短期即可达到,需要一个循序渐进的过程。生产实习阶段恰恰是学生从学校到临床一线,从理论过渡到临床实践的过程。在这个过程中,他们可以接触到临床样本、收集到患者临床资料,更可能发现一些临床尚待解决的实际问题,从而升华成为科学问题,就此开展科学研究。因此,生产实习阶段也是本科生接受科研训练、培养科研思维、提升科研素质的关键阶段。本研究在前期开展学生生产实习阶段科研训练初步探索的基础上^[7-9],更加细化带教进度和带教方案,通过对照组和试验组学生教学效果的比较,进一步探索和优化带教思路。

在整个生产实习期,所有学生均按照实习手册进行各种临床技能的培训。在前期研究中,研究组发现科研培训对于学生的全面发展具有非常重要的意义,因此不管是对照组学生还是试验组学生均有 5 个月时间在教师指导下进行自主科研探索实

践。对照组和试验组学生主要区别在于自主科研探索开始前 3 个月,对照组学生是通过自主学习和教师答疑相结合的方式进行培养;试验组学生是通过集中科研培训和科研实战练习相结合的方式进行培养。接下来,两组学生均按照计划开始自主科研探索。结果发现,两组学生均能在指定的时间内完成科研探索全过程,并且均顺利通过了答辩;但是试验组学生选题确定时间和课题设计所需要的时间明显少于对照组。研究者推测产生这种效果的可能原因主要就在于自主科研探索开始前试验组参加了 3 个月的集中科研培训和科研实战练习。学生通过检索最新文献,熟悉了研究领域的动态和进展,为自主科研选题提供依据。通过研究方案设计和申报书撰写,训练培养了学生的创新思维,为后来的自主研究设计提供保障。在课题的实战过程中培养了学生解决问题的能力。任何一项课题的实施都是一个不断遇到问题并解决问题的过程。作为一名医学本科生,第一次面对课题实施中产生的问题,难免会有无助、沮丧、畏缩等负面情绪。在自主课题开始前,学生先以参与者的身份参加教师主研的课题。这样可以使学生熟悉课题开展的全过程,了解课题开展过程中的注意事项,掌握课题实施技巧,增加学生对课题开展的自信度,为后期学生自主课题的顺利开展奠定坚实的基础。因此,基于上述结果,未来研究者将会在学生开始自主科研探索之前,全面开展集中科研培训以便于增加后期自主科研效率、加快自主科研进程。

另外,虽然试验组学生参加了数据分析和科研论文写作训练,但是在后期的自主科研论文撰写过程中并未显现出明显优势。研究者推测统计学分析能力和科研论文写作技巧的提升是一个日积月累、循序渐进的过程,需要比较长期和持久的训练。这将是研究者下一步教学改进的重点:在未来的教学工作中,可以多安排一些相关课程或者讲座让学生尽早接触和学习这些方面的知识,以便进一步提高学生的科研素质和能力。

本研究虽然通过分析课题开展效果,对未来教学提出了一些建议,但是仍存在几点不足。①由于研究对象例数较少,研究范围较窄,研究结果可能

存在一定偏差。未来研究应该扩大样本量,继续研究。②由于本研究的教师团队主要集中在教学医院,没有纳入大学本部的教师团队,因此仅观察和研究了学生生产实习阶段的科研训练情况。未来在条件允许的情况下,可以联合校本部的师资力量共同探讨将科研训练贯穿于检验专业本科整个学习阶段的可能性。这样有可能会为学校 and 教学医院的无缝对接教学提供一个新思路。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 李启亮:撰写、审订与修改论文;李祎瑶、冯景泓、王冬至:收集数据;宋文琪:构思初稿

参考文献

- [1] 唐秀英, 苏荣. 4 年制医学检验专业实习教学的探讨[J]. 河北联合大学学报(医学版), 2012, 14(3): 440-441. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6633.2012.03.117.
- [2] 何志凯, 薛桑, 张志锋, 等. 以实验室为依托的医学院校本科生科研模块式教学探讨[J]. 中华医学教育探索杂志, 2019, 18(6): 596-600. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.06.013.
- [3] 习昕, 朱光发. 医学本科生科研创新活动的实践与体会[J]. 继续医学教育, 2017, 31(1): 92-93. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2017.01.047.
- [4] 李静, 郑晶, 乔畅, 等. 科研思维在医学检验系本科生教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(27): 86-89. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.27.024.
- [5] 赵微, 刘念, 李永刚. 医学本科生科研训练计划的实施与效果[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(25): 64-67. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.25.018.
- [6] 陈淑珍, 戴品怡, 陈素云, 等. 以“大学生创新创业训练计划”为契机的医学本科生科研素养培养探索[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(5): 711-713. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2020.05.046.
- [7] 李启亮, 金洪, 荣钰, 等. 基于循证的检验医学临床教学方式与其效果评价[J]. 中华医学教育探索杂志, 2019, 18(12): 1219-1223. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.12.008.
- [8] 李启亮, 李祎瑶, 刘悦, 等. 在科研课题实施中强化检验医学本科生科研能力的探索[J]. 中华医学教育探索杂志, 2018, 17(7): 657-661. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2018.07.003.
- [9] 李祎瑶, 刘悦, 王冬至, 等. 癫痫患儿丙戊酸治疗后血液氨基酸谱水平变化及临床意义[J]. 现代检验医学杂志, 2017, 32(5): 24-27, 31. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7414.2017.05.007.

(收稿日期:2020-12-29)

(本文编辑:唐宗顺)