

医学本科生科研素质培养实践

覃君慧¹ 叶菁¹ 王瑞安² 袁媛¹ 高星¹ 赵元琳¹ 杨莹¹ 谷雨¹

¹空军军医大学基础医学院病理学教研室, 西安 710032; ²南方医科大学深圳医院病理科 518100

通信作者: 谷雨, Email: guyufmmu@hotmail.com

【摘要】 本文旨在探讨医学本科生早期接触科研对其科研素养的培养方式和效果影响。结合教师的科研项目, 每年从主动申请的三年级本科学员中筛选 3~5 名学员参加科室不同课题组的项目。根据学员意愿, 或参加科研项目中的部分实验, 或独立完成小课题, 或就某个问题在教师指导下撰写综述。近 10 年有 25 名学员参加了病理学教研室的本科生早期科研活动, 共发表论文 19 篇。参加实验研究的学员, 绝大部分都能进行科学实验, 并具有一定的独立性, 科研思维和动手能力得到锻炼; 撰写综述的学员, 不仅拓宽了知识面, 还培养了文献检索、阅读、综合写作和批判性思维能力。因此, 早期科研素养培养有利于调动学生参与科研的积极性与主动性, 参加实验研究和专题综述可以在不同层面提升医学本科生的科研能力与科学素养。

【关键词】 医学生; 科研素养; 批判性思维; 论文写作

【中图分类号】 R-05

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.11.008

Practice in cultivating the scientific research quality of medical undergraduates

Qin Junhui¹, Ye Jing¹, Wang Ruian², Yuan Yuan¹, Gao Xing¹, Zhao Yuanlin¹, Yang Ying¹, Gu Yu¹

¹Teaching and Research Section of Pathology, School of Basic Medicine, Air Force Medical University, Xi'an 710032, China; ²Department of Pathology, Shenzhen Hospital of Southern Medical University, Shenzhen 518100, China

Corresponding author: Gu Yu, Email: guyufmmu@hotmail.com

【Abstract】 This paper aimed at exploring methods and their effectiveness of cultivating the scientific research quality in medical undergraduates in the early stage of. In combination with teachers' scientific research projects, 3 to 5 medical undergraduates in 3rd grade who applied for the projects initiatively were selected every year to enter into different research groups in the department. According to students' wishes, they may participate in some experiments in scientific research projects, or complete small projects independently, or write a review on a certain topic under teachers' guidance. In the past 10 years, 25 students participated in the program of our section and published 19 papers in total. Most students who participated in the experimental research program were able to carry out some scientific experiments independently with improved scientific research ability and practical ability. Students who wrote reviews not only broadened their knowledge, but also developed the skills of literature search, reading, comprehensive writing and critical thinking. Therefore, it was concluded that the cultivation of scientific research quality in students in the early stage could motivate students to actively participate in scientific research; both scientific experiments and themed reviews could enhance the scientific research ability and scientific research quality of undergraduates from different angles.

【Key words】 Medical students; Scientific research quality; Critical thinking; Paper writing

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.11.008

科研素养是医务工作者工作能力的重要组成^[1-3]。在现代医学教育中,科研素养的培养已经成为医学本科教育阶段的重要内容和要求^[4-5]。我国临床医学专业本科教育培养目标明确提出,通过本科在校5年的学习时间,医学生应获得临床医学科学研究的初步能力,以适应今后临床、教学及科研工作的需要^[4-6]。病理学是医学的桥梁学科,研究疾病的病因、形态改变和发病机制与转归,对医学生未来从事的临床实践非常重要^[7-8]。然而,由于传统的课程体系和培养模式注重理论知识讲授和临床专业能力的培养,学生专业知识和临床病理诊断能力相对扎实,但科研创新能力不足^[9-10]。因此,加强医学本科生早期接触科研能力的培养,提升其科研素养对高等医学教育具有重要的现实意义。

1 建立本科生学员早期接触科研制度是科研素养培养的重要手段

由于我国医学院校本科生接触科研工作开展较晚,且相关制度不完善,并未能将科研能力培养与教学有效结合^[13-16]。科研活动历时长且需投入大量的时间和精力,医学生由于专业不同,存在课业负担重且课余时间少等特点,因此医学本科生科研能力培养需院校、领导和师生配合并共同努力^[9,17]。空军军医大学于2009年开始实施本科生导师制,即导师与本科生建立指导科研活动的关系,鼓励学有余力的学员参与导师在研的省部级以上课题研究,内容包括制定培养计划、导师履职、学员实践、实现预期培养目标和验收早期接触科研培养效果等。参加课外科研的本科生可以在导师指导下参与研究活动的各个阶段,包括实验设计、文献综述、实验操作、分析科研数据及发表科研结果等,学校政策性的引导为本科生早期接触科研活动的顺利开展提供了先行条件。

2 系统加强医学本科生早期接触科研的培养

参加本科生早期接触科研的学生均为已完成基础医学课程学习且具有科研兴趣、成绩优秀的本科生;导师为校内拥有军队和省部级以上课题科研能力强且教学水平高的教员。在签订本科生参与科研协议后主要通过导师指导——学员实践——成果检验的方法来实现。

2.1 针对学员兴趣进行实验设计,实施个性化培养方案

病理科每年接收3~5名本科生,分别来自八年

制和五年制医学不同专业,专业基础知识掌握程度及外文阅读能力存在差异。导师需结合自己的科研课题,根据学员的意愿和能力,与学员一起制订科学合理的个性化科研计划,明确培养任务。病理科的病理诊断涵盖全身各个系统的疾病,包括消化系统疾病、神经系统疾病、心血管系统疾病和生殖系统疾病等,科室的每位教授均有1~3个研究方向,大部分教授均在国内外该方向最高水平机构学习或深造过,因此有较高的专科理论知识和诊断经验。指导课外科研的导师通过前期与学员的交流并结合自己的科研课题和研究方向,与学员制定相应的培养计划。学员或参加导师课题组科研项目中的部分实验,或单独完成一个小课题,或就某个问题在导师指导下撰写课题相关综述。参加实验研究的学员通过前期文献的查阅和学习,制定详细的实验计划,主要包括选题的理论依据、研究方案和预期研究目标等,由导师及课题组成员提出指导及修改意见。

选题通常围绕临床上某一疾病或某一疾病谱系的临床病理特征发掘科学问题,运用常规病理技术和方法,以解决与临床病理诊断相关的具体实际问题为研究目标。如研究脆性组氨酸三联体基因FIHT在胃癌中异常表达与胃癌发生密切之间的关系;临床上常见的浆母细胞淋巴瘤发病可能与HIV、EBV感染及Myc基因异位相关,但在我国对浆母细胞淋巴瘤病理、分子生物学及临床病理特征的研究多为个案报道,需进一步进行共性研究;或者研究不同恶性肿瘤中染色体变异情况,揭示常见染色体突变的规律,为临床上新的检测方法和治疗靶点提供理论基础。解决这些科学问题可以为相关疾病的临床病理诊断、预后和治疗提供重要依据。确定研究目标后进入课题研究,学员在课题组由具有丰富本科生带教经验教师的带领下,熟悉所涉及实验的目的原理,掌握经典的实验操作流程,了解基础研究课题从申报、立项、实施到结题的全过程,对基础科学研究有一个全面的认识,逐步具备科研素养^[18]。撰写综述的学员需查阅大量课题相关文献资料并做好标记和记录;学会分析归纳并提出科学问题,在导师的指导下对科学问题进行阐述和分析。此外,在培养方法上则是导师通过反复与学员交流,有系统的知识讲解,有布置、辅导学员系统阅读文献,有苏格拉底式的对话性讨论,引导学员发现既有知识的缺陷、矛盾之处,在此基础上提出新的见解。

以下对话为导师引导学员对科学问题进行分析

的真实场景。

对话一:

导师:肿瘤细胞是永生的吗?

学员:书上就是这么说的。

导师:你听说过永生的生命吗?

学员:没有。

导师:刚才不是还说肿瘤细胞是永生的吗?

学员:(语塞)(问)肿瘤细胞是生命吗?

导师:不是生命怎么能够永生呢?

学员:那怎么解释呢?

导师:请回去仔细思考这个问题,可以和同学讨论。

对话二:

导师:肿瘤是怎么发生的?

学员:基因突变。

导师:然后呢?

学员:自然选择。

导师:怎么选呢?

学员:选那些分裂快、存活时间长的细胞(抗凋亡的)。然后再突变,再选择。

导师:这样的话,突变多的肿瘤恶性度高还是低呢?

学员:突变越多,恶性度越高。

导师:可事实恰好相反。(教授给出两个事实,拿出相关文献。一是肿瘤的细胞周期比正常细胞延长,二是大部分的突变与患者的预后好相关^[9]。)

学员:怎么会这样?

导师:回去查阅文献后再进行讨论。

在这种反复的启发式对话中,导师验证其学术思想和理论的逻辑过程是否合理,学员则在进行知识的学习与检验、逻辑思考过程的练习、哲学与科学不同角度的思考与创新性的训练。通过系列启发与引导讨论分析科学问题,确定研究目标与科学设想。此外,病理研究课题涉及对病理形态学特点的掌握和典型病变的诊断,因此学员除了学习运用所学的组织胚胎学和病理学基础知识对典型病变进行诊断外,还应熟练掌握常用的图片和数据分析软件的使用方法,如 SPSS 统计软件、PS 图片处理软件和 Illustrator 图片整理软件等。通过系列培训培养学生综合分析及使用实验结果的能力,学生的科研思维能力、逻辑思考能力和动手能力均得到有效锻炼与提升。

2.2 加强培养文献检索及阅读能力,提高科研素质

参加课外科研的学员在导师的指导下熟练掌握中英文数据库和文献管理软件的使用方法,包括 NCBI、维普数据库等基本文献检索库及文献管理软件 Endnote 等,旨在培养学员独立检索和管理文献的能力。通过有目的性、针对性地查阅文献,掌握拟研究课题的国内外研究现状和进展,才能制订合理的实验方案。此外,科室每周组织一次学术活动,每次安排 2 名研究生分别进行文献阅读和课题进展汇报,参加课外科研的本科生也定期参加组会,和研究生一起进行文献阅读、汇报,掌握高效阅读文献的方法;通过参加组会、阅读文献、汇报及撰写课题相关综述等方式,为学生营造一个良好的科研环境,提高其自主学习能力,激发学员创新意识和科研思维。

不同于一般的基础医学研究,病理学专业人才培养能力的培养具有鲜明的病理特色,以某一特定疾病发生的病理学变化特征为核心,解决临床病理存在的实际问题。在本科生课外科研的实际培养过程中,科室鼓励本科生积极参与导师所在课题组临床病理学相关部分的研究工作,因其更注重疾病的诊断特点及同预后的关系,是新疾病发现、分类和疾病预后分析的基础。通过选取 *Nature Cell* 和 *Modern Pathology* 等高水平期刊杂志上的最新论文,学员负责阅读和翻译,从中学习课题相关知识并发现既有研究的不足之处,在导师的指导下制作课件进行汇报和讲解,科室人员和研究生参与学习并讨论。每名本科学员平均每月参加文献汇报 2~3 次,阅读文献 30 篇左右。通过文献检索和阅读训练,一方面提高了本科学员的英文阅读及归纳总结能力,同时培养了讲解技巧等方面的综合能力;另一方面,学员也了解了最新的研究方法、病理诊断进展,掌握国际病理学研究的最新动态,科研思维和逻辑思考能力均得到锻炼和提升。通过这一培养过程,学员能够发现问题并提出合理的研究方案,导师在研究过程中给予相关理论和技术指导,使其能够顺利完成研究并取得创新的研究结果。

2.3 加强预期培养成果检验

导师通过观察和记录学员的学习表现,评估学员的文献阅读能力及实验设计、实验操作能力、科研潜能和特点专长等,适时给予学员指导帮助。通过一年的系统性、个性化和有序的训练,绝大部分学员在早期接触科研活动结束后都能相对独立地完成一定的科研活动并在 *Chinese Journal of Cancer*

Research、《医学争鸣》《基础医学与临床》和《临床与实验病理学杂志》等期刊上发表多篇论文。近 10 年,病理学教研室共指导本科生 25 名,共有 19 名学员作为第一作者发表论文。部分学员参加全国大学生基础医学创新论坛暨实验设计大赛并获奖,其中优秀奖 1 项、二等奖 1 项。2009 年李青教授在临床病理工作中发现脆性组氨酸三联体基因 FIHT 在胃癌中异常表达,且与胃癌发生密切相关,指导本科学员安琪检索相关文献,对 FIHT 基因与胃癌的发生、发展、治疗及预后几方面进行回顾性综述,该研究成果获得首届全国大学生基础医学创新论坛暨实验设计大赛优秀奖^[20];2013 年郭英副教授指导本科学员对临床上常见的浆母细胞淋巴瘤的病理、分子生物学及临床病理特征进行相关研究,获得第三届全国大学生基础医学创新论坛暨实验设计大赛预选赛优秀奖^[21];2016 年张丰讲师指导 4 名本科学员对 H3K27me3 去甲基化酶 Jmjd3 调节胎鼠肺上皮细胞增殖和分化进行研究,并在全国大学生基础医学创新论坛暨实验设计大赛预选赛中荣获实验设计二等奖^[22]。学生在科研思维、动手能力及团队合作能力方面都得到了极大的锻炼与提高,对其以后的从医生涯有重要影响。

2.4 鼓励学员挑战传统理念,大胆创新

科学发展贵在创新,创新之要在于否定。传统的本科教育理念是让学生多学知识,创新性的工作则主要在研究生阶段开始。但如果本科阶段学知识“尽信书”,对错误的理念想当然,一切习惯,就会失去质疑和否定的能力和动力。这一点,可能是导致普遍诟病的中国学生创新力差的根源之一,所谓“尽信书不如无书”。再则,研究生教育虽然鼓励创新,但由于学位论文的负担,过于大胆的创新时常难以得到学界的认可,导致论文发表困难,有拿不到学位之虞,从而让很多导师不鼓励研究生大胆否定创新。基于此,本科室导师在早期接触科研活动中积极鼓励引导学员善于思考,敢于否定,提出新观点。创新性思维的培养不是一句简单的口号,真正的创新离不开否定,而否定旧的观点需要全面的学识支撑。在本科生课外科研培养过程中,导师通过反复与学员交流,引导学员发现既有知识的缺陷、矛盾之处,并在此基础上提出新的见解。学员在导师指导下发表的论文《“砍死酶”-3—死与生的转折点》从死与生的转化角度解释了“砍死酶”的促肿瘤生长作用^[23];《抗凋亡的“原癌基因”Bcl-2 实为抗癌基因》一

文则一反科学界关于 Bcl-2 为癌基因的主流思想,提出 Bcl-2 为抑癌基因的新观点^[24];而《浅议肿瘤筛查的弊端》则对目前临床上肿瘤筛查方法的利弊进行探讨,勇于质疑^[25]。学员就一种近 30 年发现的唯一一种新的人体细胞 Telocytes 写出并发表了第一篇中文综述,并将之首译为“远细胞”^[26]。应该指出的是,创新不但是科学方面的,文化创新也很重要。如上述论文中从外语翻译成汉语的首创新词汇“砍死酶”(Caspase)和“远细胞”。Caspase 按原构词法译为“半胱天冬酶”,很难记,也反映不出其功能。而“砍死酶”的译法则结合了原词的发音“Cas-”(砍死)和“-ase”(酶)及其功能。这个酶激活后将细胞的所有蛋白切碎,从而导致细胞的死亡。经过这样的训练过程,学员在对概念的把握、思辨、逻辑、阅读文献和写作等方面有全面提高,思想境界得到升华,为未来的学术生涯打下良好的基础。

2.5 培养科研和常规工作的相结合

医学实验只有通过实验研究,拿出大量实验数据,才能有力地证实观点或理论。因此,培养医学本科生的实验操作能力显得十分重要,学生会独立动手做实验是参加科研活动的必备能力之一,因此,在科研训练实施过程中,应该培养学生良好的科研工作习惯。学生应在带教教师的指导下对实验中用到的仪器性能、维护、保养等进行了解和分析,并按操作规程操作,确保实验数据准确、可靠、可重复。实验过程中获取的数据非常关键,关系着实验是否能顺利完成,因此在实验操作过程中要有详细的实验记录,对原始实验现象和数据要进行认真且全面的记录,作为实验结果后续系统分析的重要依据。良好的实验习惯对科研工作非常重要,是科研工作顺利进展的前提和保证。

3 结语

本科生参加科研已在不少高等院校施行,其意义毋庸置疑,但教师体会各不相同。我们认为,应该把学生的科学素质培养放在首位,包括基本知识和能力的初步培养,对科研过程的了解和科学思维的养成训练。要理论与实践并重,理论与批判性思维的训练有助于思想境界的提升,为未来的发展提供更大的空间。实验室工作是学生动手能力的训练必备,是科学思想落实的必需手段。重理论轻实验,学术思想无法落实;偏实验废理论,则易致学生缺乏大局观,未来的科学之路亦走不太远。从另一角度讲,

本科生不同于研究生,用于科学研究的时间和精力有限,不宜以发表 SCI 论文为指导思想,这对指导教师来说是很大的付出。因而,建议对本科生的科研要求和指导教师的工作应该有更合理的评价体系。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 覃君慧、叶菁、谷雨:提出论文构思;袁媛、高星、赵元琳、杨莹:参与数据收集和修改审定;王瑞安、叶菁、谷雨:总体把关

参考文献

- [1] 常丽荣,宋一志,李慧. 本科生基础阶段科研能力培养中需注意的问题[J]. 继续医学教育, 2016, 30(6): 52-53. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2016.06.033.
Chang LR, Song YZ, Li H. Problems to be paid attention to in the cultivation of undergraduates' basic scientific research ability [J]. Continuing Medical Education, 2016, 30(6): 52-53. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2016.06.033.
- [2] 翟静贤. 医学本科生阶段科研思维培养模式探索实践[J]. 实用医技杂志, 2018, 25(8): 913-914. DOI: 10.19522/j.cnki.1671-5098.2018.08.056.
Cui JX. Exploration and practice of cultivation mode of scientific research thinking for medical undergraduates [J]. Journal of Practical Medical Techniques, 2018, 25(8): 913-914. DOI: 10.19522/j.cnki.1671-5098.2018.08.056.
- [3] 付坤,王瑞,杨罕,等. 高校本科生科研素养培养教育探索[J]. 实验室研究与探索, 2017, 36(3): 207-211. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7167.2017.03.051.
Fu K, Wang R, Yang H, et al. Exploration on scientific research quality cultivation of undergraduate [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2017, 36(3): 207-211. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7167.2017.03.051.
- [4] 王书峰,刘东,刘威,等. 医科院校本科生导师制实施过程中出现的问题及思考[J]. 现代医药卫生, 2016, 32(6): 938-940. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5519.2016.06.056.
Wang SF, Liu D, Liu W, et al. Problems and reflections in the implementation of the tutorial system for undergraduates in medical colleges [J]. Modern Medicine Health, 2016, 32(6): 938-940. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5519.2016.06.056.
- [5] 路莉,胡燕,李晓彬,等. 医学本科生科研创新能力培养模式的探索与实践[J]. 卫生职业教育, 2018, 36(7): 9-10.
Lu L, Hu Y, Li XB, et al. Exploration and practice of cultivation mode of scientific research innovation ability of medical undergraduates [J]. Health Vocational Education, 2018, 36(7): 9-10.
- [6] 张昊文,刘芬菊. 浅谈医学本科生科研素质的培养[J]. 高教学刊, 2017, (23): 161-162, 165.
Zhang HW, Liu FJ. On the cultivation of scientific research quality of medical undergraduates [J]. Journal of Higher Education, 2017, (23): 161-162, 165.
- [7] 叶菁,肖黎明,袁媛,等. 病理学专业研究生诊断和科研能力的并重培养[J]. 基础医学与临床, 2015, 35(8): 1139-1141.
Ye J, Xiao LM, Yuan Y, et al. The joint cultivation of pathological diagnosis and research skills for medical postgraduates of pathology [J]. Basic & Clinical Medicine, 2015, 35(8): 1139-1141.
- [8] 徐玉乔,郑琪,马世荣,等. 病理学专业学位研究生临床与科研能力培养模式初探[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(28): 5579-5582. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2016.28.047.
Xu YQ, Zheng Q, Ma SR, et al. Investigation into training program for graduates of diagnostic pathologist: skills for improving clinical and scientific abilities [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2016, 16(28): 5579-5582. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2016.28.047.
- [9] 彭婷,刘平安,张国民. 基于科研训练试论医学本科生创新能力的培养[J]. 中国中医药现代远程教育, 2017, 15(24): 26-28. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2017.24.012.
Peng T, Liu PA, Zhang GM. Discussion on the cultivation of medical undergraduates' innovative ability based on scientific research training [J]. Chinese Medical Modern Distance Education of China, 2017, 15(24): 26-28. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2017.24.012.
- [10] 赵丹. 浅谈医学生的科研素质培养[J]. 教育教学论坛, 2014, (52): 222-223. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9324.2014.52.107.
Zhao D. The cultivation of scientific research quality of medical students [J]. Education teaching BBS, 2014, (52): 222-223. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9324.2014.52.107.
- [11] 王立洋,刘持. 对医学本科生早期科研训练的体会与思考[J]. 医学理论与实践, 2016, 29(15): 2133-2134. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2016.15.088.
Wang LY, Liu C. Experience and reflection on early scientific research training of medical undergraduates [J]. The Journal of Medical Theory and Practice, 2016, 29(15): 2133-2134. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2016.15.088.
- [12] 任美萍,王芳,陈思玮,等. 医学本科生科研创新能力培养中的问题与对策[J]. 四川生理科学杂志, 2017, 39(4): 236-238.
Ren MP, Wang F, Chen SW, et al. Problems and countermeasures in the cultivation of research innovationability of medical undergraduates[J]. Sichuan Journal of Physiological, 2017, 39(4): 236-238.
- [13] 周芙玲,刘盼,吴羽,等. 医学本科生科研创新教育改革实践情况的调查分析[J]. 医学新知杂志, 2018, 28(1): 102-104. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5511.2018.01.037.
Zhou FL, Liu P, Wu Y, et al. Investigation and analysis on the practice of scientific research innovation and educational reform of medical undergraduates [J]. Journal of New Medicine, 2018, 28(1): 102-104. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5511.2018.01.037.
- [14] 张振,张艳丽,郭雪松,等. 医学院校本科生科研创新能力培养研究[J]. 卫生职业教育, 2018, 36(11): 19-20.
Zhang Z, Zhang YL, Guo XS, et al. Research on cultivation of scientific research innovation ability of medical college undergraduates [J]. Health Vocational Education, 2018, 36(11): 19-20.

- [15] 马宁, 李正花, 张艳芬, 等. 日本医学本科生科研创新能力培养模式的启示[J]. 基础医学教育, 2017, 19(3): 234-236. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2017.03.24.
Ma N, Li ZH, Zhang YF, et al. Enlightenment from the cultivation mode of scientific research innovation ability of Japanese medical undergraduates [J]. Basic medical education, 2017, 19(3): 234-236. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2017.03.24.
- [16] 崔娜, 张远索, 井绪伟. 本科生导师制与本科生科研能力培养机制协调构建研究[J]. 改革与开放, 2015(21): 112-113.
Cui N, Zhang YS, Jing XW. Research on the coordination and construction of the undergraduate tutorial system and the cultivation mechanism of undergraduate scientific research ability [J]. Reform & Openning, 2015, (21): 112-113.
- [17] 历春, 王海鹏, 盖晓东. 医学本科生参与科研训练的现状调查与分析[J]. 中国卫生产业, 2018, 15(17): 189-190. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2018.17.189.
Li C, Wang HP, Gai XD. Investigation and analysis on the current status of medical undergraduates participating in scientific research training [J]. Health Statistics, 2018, 15(17): 189-190. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2018.17.189.
- [18] 续岩, 王维民, 王宪. 北京大学医学部本科生科研能力培养的总体规划 and 实施[J]. 中华医学科研管理杂志, 2015, 28(1): 68-70, 93. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-1924.2015.01.020.
Xu Y, Wang WM, Wang X. The overall design and implementation of scientific research ability training for undergraduate in Peking University Health Science Center [J]. Chinese Journal of Medical Science Research Management, 2015, 28(1): 68-70, 93. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-1924.2015.01.020.
- [19] 王瑞安, 李擒龙, 王敬博, 等. 肿瘤细胞周期的长与短及凋亡的多与少——肿瘤生长的定律[J]. 医学争鸣, 2012, 3(3): 30-31.
Wang RA, Li QL, Wang JB, et al. Tumor cell cycle long and short and apoptosis of more or less-the law of tumor growth [J]. Journal of the Fourth Military Medical University, 2012, 3(3): 30-31.
- [20] 安琪, 张丽英, 叶菁, 等. 脆性组氨酸三联体基因与胃癌[J]. 第四军医大学学报, 2009, 30(23): 2898-2900. DOI: 10.3969/j.issn.1673-534X.2006.04.014.
An Q, Zhang LY, Ye J, et al. Brittle histidine triad gene and gastric cancer [J]. Journal of the Fourth Military Medical University, 2009, 30(23): 2898-2900. DOI: 10.3969/j.issn.1673-534X.2006.04.014.
- [21] 范国庆, 刘一雄, 张月华, 等. 浆母细胞淋巴瘤的病理、分子生物学及临床特征[J]. 诊断病理学杂志, 2014, 21(2): 117-120. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8096.2014.02.017
Fan GQ, Liu YX, Zhang YH, et al. Pathologic molecular biology and clinical features of plasma cell lymphoma [J]. Chinese Journal of Diagnostic Pathology, 2014, 21(2): 117-120. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8096.2014.02.017
- [22] 冯欢, 张超, 张哲恺, 等. H3K27me3 去甲基化酶 Jmjd3 调节肺鼠肺上皮细胞增殖和分化[J]. 基础医学与临床, 2015, 35(9): 1176-1181.
Feng H, Zhang C, Zhang ZK, et al. H3K27me3 demethylase Jmjd3 regulates proliferation and differentiation of embryonal lung epithelia of mice [J]. Basic Medical Sciences and Clinics, 2015, 35(9): 1176-1181.
- [23] 李子博, 覃君慧, 王亚周, 等. “砍死酶”3——死与生的转折点[J]. 医学争鸣, 2014, 5(4): 34-36. DOI: 10.13276/j.issn.1674-8913.2014.04.009
Li ZB, Qin JH, Wang YZ, et al. Activation of caspase-3: the turning point of death and birth [J]. Journal of the Fourth Military Medical University, 2014, 5(4): 34-36. DOI: 10.13276/j.issn.1674-8913.2014.04.009
- [24] 付大富, 梁媛, 覃君慧, 等. 抗凋亡的“原癌基因”Bcl-2 实为抗癌基因[J]. 医学争鸣, 2016, 37(5): 34-37. DOI: 10.13276/j.issn.1674-8913.2016.05.010
Fu DF, Liang Y, Qin JH, et al. The antiapoptotic “oncogene” Bcl-2 is a de facto tumor suppressor [J]. Journal of the Fourth Military Medical University, 2016, 37(5): 34-37. DOI: 10.13276/j.issn.1674-8913.2016.05.010
- [25] 李明阳. 对肿瘤 EMT 理论的几点质疑[J]. 医学争鸣, 2012, (2): 32-34.
Li MY. Some questions about EMT theory of tumor [J]. Journal of the Fourth Military Medical University, 2012, (2): 32-34.
- [26] 赵冰, 周霞, 王瑞安. 远细胞: 概念、形态、分布和生理作用[J]. 临床与实验病理学杂志, 2013, 29(4): 431-434. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7399.2013.04.020.
Zhao B, Zhou X, Wang RA. Telocyte (TC): conceptual morphological distribution and physiological functions [J]. Journal of the Fourth Military Medical University, 2013, 29(4): 431-434. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7399.2013.04.020.
- [27] 王洪海, 卢颖, 毛俊. 医学本科生科研能力培养的探索与实践[J]. 中国医药导报, 2018, 15(7): 143-145, 149.
Wang HH, Lu Y, Mao J. Exploration and practice of scientific research ability training for medical undergraduates [J]. China Medical Herald, 2018, 15(7): 143-145, 149.

(收稿日期:2019-04-14)

(本文编辑:唐宗顺)