

浅谈检验医学在医学生科研能力培养中教学模式优化<sup>\*</sup>

李 岚,殷昌斌

(首都医科大学附属北京潞河医院检验科,北京 101149)

**摘 要:**探索检验医学在医学生科研能力培养中教学模式的优化。精准医学的出现标志着从经验医学到分子检测的过渡,检验科不断接受最先进的技术和方法,能够不同程度地参与到整个医疗过程中。该文着重剖析了检验医学在医学生科研能力培养的过程中发挥着不可替代的作用。通过搭建临床样本平台,培养学生按照标准操作流程和医学伦理对生物样本及其临床资料和数据收集、处理及存储。通过科研平台将互动学习模式引入教学过程中,形成激励学生自主科研创新能力的教学活动组织形式。这些积淀下来的科研素养会在未来特定的医疗专业领域形成最终的竞争力。

**关键词:**检验医学; 医学生; 科研能力; 教学模式

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2018.20.034

**中图法分类号:**G712;R446

**文章编号:**1673-4130(2018)20-2582-03

**文献标识码:**B

随着分子诊断学、芯片技术和高通量测序技术(NGS)等新兴学科和技术的涌现,大型综合性医院检验科从最初的临床辅助科室逐渐融入到疾病的预防、诊断、治疗和预测疾病预后等各个环节。检验医学的教学和科研也随之发生着潜移默化的变革<sup>[1-2]</sup>。对于医学生而言,在完成了基础知识及基本实验技能的学习之后,在临床实习阶段,最重要的是将理论知识、医学实践和科学研究融会贯通,培养具备解决医疗工作中遇到的科学问题的能力。检验医学具备临床样本多样化、操作规范化、检验体系标准化,与临床各科室联系密切等特色。通过样本平台和科研平台的搭建,培养学生按照标准操作流程和医学伦理对生物样本及其临床资料和数据收集、处理及存储,针对每个学生现在、将来感兴趣的具体科学问题制定研究计划,选择可行的研究方法,围绕研究目的进行科学有效的论证,从而大大提高医学生临床诊疗和科研能力,为其在将来医疗实践中发现科学问题,进行科学研究打下坚实的基础。

## 1 强化样本平台在医学生科研能力培养中的作用

临床样本是推进生物医学发展的重要资源,可用于基础医学、转化医学和临床医学的研究。临床样本平台是大型综合性医院和科研院所合作的基础和纽带,处于医教研的中心位置,检验科每天面对大量多种临床样本,在临床样本的收集、处理及存储等方面已形成标准操作流程,在教学实践中需要有意识地加强医学生对这些知识的学习和掌握,有利于临床诊疗的规范化和科研基础素质的建立。

**1.1 临床样本的信息数据** 临床样本收集过程中最重要的组成部分之一就是信息数据的收集。样本信

息数据主要来源于临床医生在诊疗过程中建立的电子病历,以及大量不同来源的检验数据和影像学资料<sup>[3]</sup>,还包括对每个临床样本记录的定位和溯源<sup>[4-5]</sup>。基于样本数据集成平台,培养医学生在将来的工作和科研中能够快速高效定位所需样本及其原始数据、加工数据、储存信息等详细资料,甚至有可能将全球范围内研究组样本信息联系在一起,同时加强医学生在保障数据安全、患者和捐赠者的隐私安全、遵守相关法律和伦理规定等方面的宣教。

**1.2 临床样本的种类和质量** 临床样本种类日趋多样化,包括 DNA、血液、唾液、组织、尿液,甚至脐带、肿瘤、头发、牙齿等。这些标本是基因组学、转录组学、蛋白质组学、表观遗传学和代谢组学等研究的理想样本。组学技术面临的主要挑战是生物样本的质量和标准化,在不同地方的实验结果很难重复的主要原因之一有可能是样本缺乏统一的收集、处理和存储方法<sup>[6]</sup>。通过制定用于验证临床样本质量的标准操作流程,可以保证样本的均一性,减少样本之间的变异,保证室内和室间质量评价<sup>[7]</sup>。另外,有必要根据现在和将来的研究方向增加特定种类样本的可用性,特别是那些涉及罕见病的样本。通过与社区医院共享临床样本,支持他们参与研究和临床试验,不断提升基层医疗机构的科研和医疗水平。定期组织医学生、临床样本管理人员、医生、病理学家和科学家互相交流,不仅讨论新的实验和药物研发,还交流如何才能为基因组学、蛋白组学和生物标记物等的研究提供高质量的临床样本,从而增加转化医学研究的机会<sup>[8]</sup>,同时也增加临床样本的数量、类型和质量。

**1.3 临床样本分级** 所有临床样本都很重要,因其

<sup>\*</sup> 基金项目:北京市通州区科技计划项目(KJ2017CX039-14)。

本文引用格式:李岚,殷昌斌.浅谈检验医学在医学生科研能力培养中教学模式优化[J].国际检验医学杂志,2018,39(20):2582-2584.

代表着在某个时间点永远不能复制。为了延长每份样本保存时间并被充分利用,必须合理分配临床样本的使用。临床样本分级系统是基于临床样本的可用性、质量和价值等指标客观地对其进行分级。使用分级系统,生物标本可以区分为:(1)生物样本库中较大的可以自由使用的样本;(2)根据项目的科学价值进行分配使用的样本;(3)由于样本珍贵或难于获得新的标本,需要经过审核后谨慎使用的样本。“10 级”分级系统是根据样本的临床信息数据、稀有程度、采集的难易程度和可用性进行等级划分,可以用于评定

临床样本的价值(表 1)。珍稀的临床样本应仅用于具有巨大的科学价值、有可能取得重大的知识进步和医疗影响力的重点项目。如果一个样本被评定为“10 级”意味着具有详细的临床信息数据、很难发现和收集、数量有限的“极高价值”的标本,而样本评级为“1 级”意味着“极低价值”的标本,没有临床资料、很常见、易于收集,且数量没有限制。使用简单、客观的分级系统将有助于临床样本的管理,最终达到合理的使用。

表 1 临床样本分级系统

分级	描述	价值	注释
1	无临床注释、不稀缺/容易收集、大小和数量没有限制	低	自由分配
2	无临床注释、不稀缺/不容易收集、大小和数量没有限制	低	自由分配
3	差的临床注释、不稀缺/容易收集、大小和数量没有限制	低	自由分配
4	非常差的临床注释、相对稀缺/不容易获得、大小和数量有些限制	中	根据项目分配
5	差的临床注释、相对稀缺/轻松收集、没有大小和数量限制	中	根据项目分配
6	差的临床注释、相对稀缺/不容易收集、大小和数量没有限制	中	根据项目分配
7	差的临床注释、相对稀缺/不容易收集、大小和数量有些限制	中	根据项目分配
8	良好的临床注释、不稀缺/容易收集、大小和数量没有限制	高	审查分配
9	非常好的临床注释、不稀缺/不容易收集、大小和数量没有限制	很高	审查分配
10	广泛的临床注释、标本稀少/难以发现和收集、数量非常有限	极高	严格审查分配

**1.4 临床样本的收集、处理及存储** 临床样本的收集和具有战略重要性,因为实验数据的准确性依赖于样本的质量,正确的收集、处理和存储样本是保证样本质量的关键,是医学科研的重要组成部分<sup>[9]</sup>。在临床和转化研究中,组织和血液是最容易获得和广泛使用的临床样本类型。检验科血液样本量较大,采集的血液样本分成血浆、血清、血沉棕黄层和红细胞。血浆和血沉棕黄层采用含何种抗凝剂(乙二胺四乙酸(EDTA)、柠檬酸盐、肝素)的收集管,取决于下游研究目的。此外,血液中源于癌症的物质,如循环肿瘤细胞和循环肿瘤 DNA 成为需求量越来越大的生物样本类型。循环肿瘤细胞从初级或转移性肿瘤播散至整个循环系统,DNA 片段从濒死细胞进入血液。循环肿瘤细胞和循环肿瘤 DNA 可被分离,并用于跟踪疾病的进展<sup>[10]</sup>。因此,这种血液材料将成为非常有用的临床样本资源,为制订个体化的治疗方法提供依据。

尿液是另一种容易获得的样本,已广泛用于涉及蛋白质、核酸和细胞的研究。此外,唾液、脑脊液、胸腔和腹腔液、洗胃液、颊涂片及宫颈涂片,也被认为是有价值的样本。这些体液样本可以被完整的等分后存储,或通过离心富集细胞后,将上清液和细胞沉淀分开存储。与组织样本类似,体液样本应采集后尽快处理,并储存在-80 ℃或液氮中长期冷冻保存。

随着新的分析技术的涌现,临床样本的类型和收

集方法也将继续完善更新。例如,DNA 以干燥状态存储在环境温度下,可用于许多下游实验研究<sup>[11]</sup>。医学生在检验科系统学习和积累临床样本收集、知情同意、样本分级、信息数据查询等相关知识,成为切实提高临床和科研工作水平必不可少的关键环节之一。

**2 科研平台的搭建**

科研创新平台不仅培养医学生独立科研能力,更重要的是科研实践过程中科研思维和科研习惯等细节的养成。目前,科研平台不仅需要现代化和装备精良的仪器设备,还需要重新审视医教研三者之间的过渡、衔接和有机结合,使医学生经过实践培训后能够形成足够的一整套专业科研技能,为医院和医生的未来搭建一个模块化的能力承载平台。

**2.1 模块化科研平台理念** 科研平台为医学生的科研提供各种实验设备和成熟的方法,基于不同研究方向引导学生掌握所需实验方法的标准操作流程,独立进行实验研究工作,具有分析实验结果的能力。不管如何复杂或相异的医学科研工作,都是在相似的模块构架内进行,医学专业理论、统计学、基础实验等作为基础模块通过有序的方式进行重组和系统化,强化最必要的理论和实验知识,从长远来看,这些基础科研能力的逐步培养将增加学生的积极性。定期组织学生开展讲座、研讨会和实验课,尽可能调动他们的积极性和主动性,并允许各项研究独立执行,极大地扩

展学生的知识,开发新的研究方法扩充科研平台,并鼓励在平台上建立创造性的方法,不断激励学生的自主科研创新能力。

**2.2 将定向讨论和互动式教学引入科研平台** 科研平台的教学质量是最关键的问题。为了解决这个问题,建议针对所研究方向引入先进的实验技术和教学方法。将科研平台构建为学生的互动式训练模型。与以往被动教学方法不同,互动式教学方法倾向于更广泛的科研方案和实施方法的交流,不仅体现在学生和教师,更多的激发学生之间的沟通与交流。定期组织一些事先计划好的小型讨论会,比如拟定讨论的方向、内容、需解决的问题等,学生明确讨论的问题,并将自己的科研想法和疑问在小组讨论中充分交流,教师的任务是帮助学生解决遇到的问题或试图激发他们对所研究课题的兴趣,主导讨论的方向和过程,并指出一个明确的问题,在讨论过程中引导学生澄清和解决该问题,及时提醒学生需要注意的事项,并解答学生提出的问题。通过讨论会培养学生自主学习和分析问题的能力,鼓励他们原创性的科研想法,增强他们对科研问题的兴趣,并力求做到在讨论中理清思路,交流中学到更多的知识,辩论中碰撞出新的科研灵感。这种“定向讨论”需要在教师的主导下进行,可以从学生之间、学生与教师之间热烈的讨论中互相学习、互相启发,使讨论会成为科研平台的特色和不可取代的一部分。

定向讨论可以围绕特定的科研课题开展,也可以围绕某一篇代表性的文章,或研究过程中遇到的瓶颈问题而展开。互动式教学与以往科研平台的教学有所不同:不是从理论到实践,而是塑造学生科研思维,包括如何凝练科学问题,采取何种实验方法研究解决科学问题,如何分析实验结果,进一步提出可能的科研假设。教学过程中参与者的经验和知识是共同进步和相互丰富的源泉,通过分享各自的知识 and 经验,每一位参与者既是教师,也是学生,做到了教学相长,增加了学习效率。

### 3 小 结

在精准医学和转化医学的大背景下,检验医学领域正经历着前所未有的机遇和挑战。高质量的临床样本为精准医疗提供了基本的科学研究条件<sup>[12]</sup>。充分利用医院现有的基础设施和系统,搭建规范、先进、灵活、可扩充的临床样本平台,支持更多的医学生和科研人员的科研培训和工作。检验医学涵盖最先进的技术和规范化的操作流程,能够不同程度的参与到整个医疗过程中,医学生经过样本平台和科研平台的学习和实践,不仅能够将新技术和新方法更准确的应用于疾病的预防、诊断和治疗中,更有意义的是将科研思维和创新融入到临床工作中。这些积淀下来的科研素养会在未来特定的医疗专业领域形成最终的

竞争力,有利于促进并提升医院整体科研能力建设,并与医院的发展相呼应,进一步树立研究型医院的理念。

### 参考文献

- [1] 张曼. 检验科工作模式与人才培养[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(18): 1361-1362.
- [2] 张曼, 尚红, 李佳, 等. 检验医学住院医师规范化培训与考核[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 100-108.
- [3] IZZO M, MORTOLA F, ARNULFO G, et al. A digital repository with an extensible data model for biobanking and genomic analysis management[J]. BMC Genomics, 2014, 15(Suppl 3): S3-17.
- [4] ABUGESSAISA I, GOMEZ-CABRERO D, SNIR O, et al. Implementation of the CDC translational informatics platform: from genetic variants to the national Swedish Rheumatology Quality Register[J]. J Transl Med, 2013, 11: 85-101.
- [5] RIONDINO S, FERRONI P, SPILA A, et al. Ensuring sample quality for biomarker discovery studies- use of ICT tools to trace biosample life-cycle[J]. Cancer Genomics Proteomics, 2015, 12(6): 291-299.
- [6] VAUGHT J, ROGERS J, CAROLIN T, et al. Biobankonomics: developing a sustainable business model approach for the formation of a human tissue biobank[J]. J Natl Cancer Inst Monogr, 2011, 2011(42): 24-31.
- [7] BETSOU F, BARNES R, BURKE T, et al. Human biospecimen research: experimental protocol and quality control tools[J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2009, 18(4): 1017-1025.
- [8] HOFMAN P, BRÉCHOT C, ZATLOUKAL K. Public-private relationships in biobanking: a still underestimated key component of open innovation[J]. Virchows Arch, 2014, 464(1): 3-9.
- [9] POLASEK O. Future of biobanks-bigger, longer, and more dimensional[J]. Croat Med J, 2013, 54(5): 496-500.
- [10] LOWES L E, BRATMAN S V, DITTAMORE R, et al. Circulating tumor cells (CTC) and cell-free DNA (cfDNA) workshop 2016: scientific opportunities and logistics for cancer clinical trial incorporation[J]. Int J Mol Sci, 2016, 17(9): 1505-1517.
- [11] GREENSPAN R, O'DONNELL A, MEYER J, et al. Tissue imprints: assessing their potential for routine biobanking collection[J]. Biopreserv Biobank, 2013, 11(6): 359-365.
- [12] KINKOROVÁ J. Biobanks in the era of personalized medicine: objectives, challenges, and innovation[J]. EPMA J, 2016, 7(1): 4-15.