

# 眼科专业学位硕士研究生科研能力培养的初步探讨

杨曦, 姜涛\*

青岛大学附属医院眼科, 山东 青岛

收稿日期: 2023年2月23日; 录用日期: 2023年3月24日; 发布日期: 2023年3月31日

## 摘要

眼科学专业学位论文硕士研究生的培养方向是在临床技能学习的同时, 获得科研能力上的训练。在“双轨合一”的培养模式与“四证合一”的培养要求下, 眼科由于解剖结构复杂, 对研究生的动手能力及知识水平均有较高要求, 易给研究生造成一种“重临床、轻科研”的假象, 产生科研培养欠缺、科研能力不足等问题。本文通过分析现存培养模式下的问题及研究生完成科研目标的措施, 探讨了研究生在进行科学实验的情况下应该如何进行实验规划, 提高科研水平。

## 关键词

眼科学, 专业学位硕士研究生, 科研能力, 实验研究

# A Preliminary Study on the Cultivation of Scientific Research Ability of Postgraduates Majoring in Ophthalmology

Xi Yang, Tao Jiang\*

Department of Ophthalmology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Feb. 23<sup>rd</sup>, 2023; accepted: Mar. 24<sup>th</sup>, 2023; published: Mar. 31<sup>st</sup>, 2023

## Abstract

Candidates for an ophthalmology master's degree are trained to develop their clinical abilities

\*通讯作者 Email: lanlandetian20000@163.com

while developing their scientific research talents. Under the training mode of “double track integration” and the training requirements of “four syndromes integration”, ophthalmology, due to its complex anatomical structure, has high requirements on the practical ability and knowledge level of graduate students, which is easy to create a false impression of “emphasizing clinical practice and neglecting scientific research” for graduate students, resulting in problems such as lack of scientific research training and scientific research ability. This article explores how graduate students should conduct experimental planning and raise the quality of scientific research in the case of scientific experiments by assessing the issues with the current training style and the ways for graduate students to accomplish scientific research goals.

## Keywords

Ophthalmology, Postgraduates with Professional Degrees, Scientific Research Ability, Scientific Research

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

专业学位硕士研究生(专硕研究生)及住院医师规范化培训是医学生进行本科教育后,为以后更好地进行临床工作的两种继续教育方式。专硕研究生的培养目的是得到临床技能学习的同时,获得科研能力上的训练[1]。针对临床医学工作的理论和技术教学技能的住院医师标准化培训是目前培养合格的、具有独立诊疗常见疾病能力的主流培养方式。在专硕研究生与住院医师规范化培训“双轨合一”的新培养模式下,专硕研究生的临床实践训练与参加住院医师规范化培训的住院医师要求一致,培养时间及考核要求也与其同步。对于医学教育及医疗资源利用方面,并轨33个月的临床实践培养加速了我国医疗人才的培养,专硕研究生承担了大量临床工作,同时在临床实践中也能更好进行医学教育;但由于临床工作占用了大量的学习时间,现有培养模式存在“重临床、轻科研”的弱点,所致研究生管理部门和研究生对科研能力培养重视程度较以往下降,易导致在研究生阶段科研创新能力不足[2][3]。针对目前培养模式下的问题,本文通过探讨眼科学专硕研究生科研培养的方式,寻找可行的方案及对策。

## 2. 培养科研能力的作用及重要性

科学研究是指在发现与提出问题后,经过查阅资料后,分析寻找解决方案,后利用科学实验及数据分析,对问题的本质和发现的客观规律经过调查、研究、实验、分析等一系列的阶段后得出结论的过程[4]。科研技能的培养在专硕研究生的培养中发挥着重要作用,这是提高人才教育质量、提高个体核心竞争力的重要途径。对于专硕研究生来讲,研究生阶段是唯一能进行系统的科研学习的阶段,在此期间进行的科研能力的培养对以后提出研究方向、进行科学实验是具有重要性的。对于新时代研究生教育而言,在研究生教学上开展师生的双向互动研究,在大学的发展思路主动开展鼓励创新、培养创新能力的教育教学改革,在培养模式上倡导以学生为主体,从各个方面提高自主创新能力,有助于创新型人才的培养[5]。在研究生期间同时加强临床诊疗思路的培养与科研能力的培训,科研与临床相结合,以科研辅助临床,以临床促进科研,不仅对于研究生自身提高诊疗与科研水平有积极意义,同时也是教学医院“医、教、研”充分结合的综合实力的体现[6]。

### 3. 眼科学专硕研究生培养特点

眼科学专硕研究生在住院医师规范化培训期间,不仅需要完成相关硕士研究生毕业所需的学历教育,同时需要完成30个月眼科、1个月内分泌与代谢病科、1个月急诊内科、1个月神经内科的学习。总体来讲以眼科疾病为主,与眼科的相关科室的学习也有涉猎,毕业时需要完成“四证合一”的要求,即取得硕士研究生毕业证、学位证、执业医师资格证、住院医师规范化培训合格证[7]。在“双轨合一”的培养模式与“四证合一”的培养要求下,对于眼科学专硕研究生,既要在学校接受相关科研基础知识的学习,又要在医院进行临床技能的学习,同时在临床中寻找科研思路,完成既定的科研目标。

#### 3.1. 眼科临床培养特点及培养方式

由于视器结构精细、功能复杂,眼科学疾病的检查、诊断与治疗的方法不同于其他学科的临床医学。同时,眼科对专业性及动手能力要求高于其他临床科室,具有专科性强、实践性突出、需要精细操作的学科特点。研究生之前的本科教育对于眼科学的课时分配及课堂内容较为有限,因此研究生期间需要进行大量的临床内容的学习及理论知识的巩固。在临床中,首先从常见病开始,根据所学的检查流程及诊疗方式,在疾病的诊治流程上形成一套总体框架,将患者的阳性体征和特征性检查结果与理论知识相结合,产生一套总体印象。在动手能力的培养上,首先从简单的操作开始,逐渐掌握眼科常见的操作流程,形成每种操作都采用规范步骤的习惯,在操作中联系理论课的治疗方式,理论与实践相结合,促进深入思考,从简单、基础的操作开始,逐渐向精细操作过渡。

#### 3.2. 眼科科研培养特点及培养方式

由于眼部组织发育来源较为复杂,解剖结构抽象、复杂,眼科的亚专科划分也较为细致,同时眼科学与基础医学联系较为密切,如葡萄膜炎与免疫学,感染性角膜病与微生物学,早产儿眼病与遗传学及组织胚胎学等。对于眼科学科学研究而言,首先是在阅读文献的基础上,寻找合适的切入点,明确疾病累及的部位及其组织来源,同时明确在疾病发生发展的过程中发生的病理生理学变化,在熟悉细胞及分子层面上存在的病理性的变化后,通过体内实验与体外实验研究,才能寻找出理论层面阻断或延缓疾病进程的方法,为疾病治疗提供理论支撑。

#### 3.3. 眼科学专硕研究生培养存在的问题

##### 3.3.1. 科研意识淡薄

“双轨合一”制度实行以来,对培养眼科学专硕研究生的临床能力提出了更高要求。眼科学独立于内科学与外科学,其培养方式专业性更强,在本科教学、见习与实习阶段涉猎的眼科内容不够全面,对于专科查体、专科辅助检查、实践操作等几乎需要专硕研究生从头学起。专硕研究生大部分时间用于临床轮转,完成住院医师规范化培训的要求,同时眼球解剖复杂,疾病种类多,与其他学科相比培养合格的眼科住院医师需要大量的时间用于理论知识的学习和临床操作的实践,甚至有些精细操作需要高度集中的注意力及大量重复练习,对临床技能的重视挤占了本不充裕的科研时间,易给研究生造成一种“重临床、轻科研”的假象。同时,对于专硕研究生毕业要求较学术学位研究生较为宽松,毕业标准的下降使专硕研究生容易形成仅为了顺利毕业才进行科学学习的思想,同时导师对专硕研究生的科研辅导及科研要求也下降,导师及研究生的科研意识较为淡薄,容易产生畏难情绪。

##### 3.3.2. 科研理论学习不足

住院医师规范化培训期间,为保证研究生培养的效率,不得不压缩课时进程,精简了许多科研课程的教学。课程的缩减对于科研思路的形成、培养科研能力及进行科研操作是不利的,亦缺乏科研实际应

用的训练。同时,对于专硕研究生来说,平日难以接触到实验室工作,这对于以后无论是考取上一级学历,或者是在临床中总结实际经验从而在理论研究中展现均会造成负面影响。

### 3.3.3. 缺乏科研培训时间

为保证住院医师规范化培训的顺利完成,专硕研究生在此期间大部分的课程和学习安排在晚上或周末,使得专硕研究生参加的学术活动、得到的交流机会更为有限。在繁忙的临床工作之余,很少有精力完成大量的文献检索工作及进行深入的思考。在不同科室轮转期间,首先是很难直接接受导师的科研指导,很难高效、保质保量地完成课题工作;其次是各个科室内部教学水平也有差异,专硕研究生很难在科室学习中获得科研能力的培训,在缺少科研时间的情况下很难产出高质量的科研成果。

## 4. 眼科学专硕研究生完成科研目标的措施

由于多数专硕研究生选择在毕业后参加工作,不会在短期内考虑考取上一级学历,所以对于这部分学生来讲,硕士期间是唯一能接触到科研思路的培养与实验室教育的阶段。对于考取上一级学历的专硕研究生来说,因为博士阶段毕业要求比硕士阶段普遍更高,所以实验室工作几乎是每个博士研究生都需要接触的,在硕士阶段提前接受实验室教育,可以缩短进入实验室的适应时间,更早、更高效地投入实验。同时,实验研究作为科学研究的重要部分,对于临床提供理论支撑起到重要作用,所以对于已经在工作岗位上的临床医生来讲,也是对开展临床工作的重要支撑。

### 4.1. 合适的科研规划

#### 4.1.1. 实验方向的规划

专硕研究生在临床轮转期间,仅有晚上或周末进行实验,相对学硕研究生可利用时间明显减少,学校和医院应安排相应课程给予专硕研究生关于最新研究方向及内容的介绍和热点通路的总结,这有助于研究生对于实验方向的选择。虽然临床工作耗费大量精力,但是专硕研究生阅读文献亦需要做到保质保量。在阅读文献时,需要专硕研究生有一定的文献归纳总结能力,争取阅读每一篇文献都有收获,引发对实验方向更深层的思考。同时,也可以通过预测分子间相互作用的数据库来选择实验方向,如 ENCORI、GEPIA 等。由于眼部解剖结构复杂,研究生期间时间有限,在实验方向的选择上要注意疾病的病因及影响因素,尽可能采取较为经典且有效的方式进行模型建造以及后续实验。

#### 4.1.2. 实验内容的规划

在有个初步的实验方向后,接下来是对进行的实验项目进行选择。以研究非编码 RNA 与角膜新生血管的关系为例,首先是确定在正常角膜与新生血管化角膜之间存在差异表达的 RNA,可以通过对角膜组织进行测序后筛选差异表达的非编码 RNA 进行后续实验。获取角膜组织的方式有两种,一种是从进行飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术的患者中获取术中弃去的角膜组织作为正常角膜组织,从因角膜新生血管从而需要进行角膜移植的患者中获取新生血管化的角膜;这种方式的优点是因为采用人的组织,测序结果说服力强,同时可以直接用于后续实验,但缺点有两个,一是角膜移植手术受器官移植要求及移植库影响,无法普及,二是这种获取角膜组织的方式难以获得全层角膜。另一种方式是采用在实验动物上进行构建的方式获取正常角膜及新生血管化角膜,其优点是可以取到全层角膜,减少实验变量,同一只实验动物可以同时取到正常角膜和新生血管化角膜,缺点是需要对结果进行与人类的同源性比较,在比较期间可能弃去结果较好但是同源性较差的基因,同时由于多了同源性比较这一过程,测序结果的说服力可能有所下降。常见的构建角膜新生血管的方式有两种,一种是通过在角膜上涂布碱溶液构建碱烧伤模型,一种是在近角膜缘处进行缝合,通过缝线刺激诱导角膜新生血管的发生。碱烧伤模型的优点



是操作简单, 不需要精密仪器, 但其缺点一是碱烧伤容易破坏眼表的屏障功能, 容易继发感染, 二是碱烧伤同时也会诱发角膜纤维化, 需要对测序结果进行细胞模型的构建, 确定是对角膜新生血管起作用还是对角膜纤维化起作用。采用对组织测序的好处如下: 可以获取较为准确的结果, 避免从文献中获得的结果创新性较少的问题; 同时对于专硕研究生来讲, 可以用较短的时间构建动物模型或获取人类组织, 获取测序结果, 在此过程中花费的精力也较少, 可以更顺利地进行后续实验。

接下来需要在分子层面对非编码 RNA 及其影响血管新生过程中的某个分子进行验证。考虑到专硕研究生实验时间较为有限, 可以选择成品细胞系如人脐静脉内皮细胞(HUVEC 细胞), 实验过程采用较为成熟的实验如 RNA 的反转录(RT)和 cDNA 的聚合酶链式扩增(PCR)、蛋白质印迹法(western blot)等。在进行之前可以采用碱性成纤维细胞生长因子(basic fibroblast growth factor; bFGF)刺激 HUVEC 细胞, 构建细胞层面的病理模型[8], 验证筛选出的非编码 RNA 是否在细胞层面也存在差异表达, 做好后续实验的基础。RT-PCR 实验不仅可用于验证敲低或过表达非编码 RNA 的转染效率, 也可以预测分子间相互作用后进行下游基因的筛选。同时, 细胞生理功能出现变化时可以出现相应标志物的变化, 如细胞增殖的标志物是 Ki67, 采用 RT-PCR 对 Ki67 进行检测可以辅助对细胞增殖进行检测的结果, 同时如果细胞增殖变化不明显时也可以从 RT-PCR 实验的结果中考虑放弃对细胞增殖进行检测, 减少不必要的实验, 避免浪费实验时间。筛选出合适的下游基因后, 在蛋白层面通过 western blot 实验进行检测, 从而验证非编码 RNA 对下游基因的影响。

通过体内实验建立血管新生模型从而模拟血管新生的过程, 如细胞增殖、细胞迁移、血管结构的形成等, 是从细胞层面上更直观的观察非编码 RNA 对新生血管调控作用的方式。常用的实验方式如 CCK-8 实验用于检测细胞增殖、transwell 实验检测细胞迁移、小管形成实验模拟体内血管的生长过程。这些实验的步骤较为完整且成熟, 适合专硕研究生在较短的时间内摸索实验条件并获得有意义的结果。这些实验均为体外实验, 需要进行细胞培养, 在实验内容安排上可以与上文所述的 RT-PCR、western blot 实验同时进行, 使一次培养细胞过程可以用于多个实验, 减少机械性的重复工作, 节省时间与精力。

每种实验都有其优点与局限性, 体外实验虽然结果较为容易获得, 但在说服力上不如体内实验。由于体内实验需要在活体实验动物上进行, 构建敲低或过表达的角膜新生血管的动物模型难度较大且效果欠佳, 同时对角膜新生血管的严重程度难以量化, 故对于专硕研究生来讲体内实验耗费精力过大, 不易取得有意义的结果。即使专硕研究生不进行体内实验, 对于之前筛选差异表达的非编码 RNA、在 RNA 和蛋白层面进行实验、进行细胞功能的体外实验来讲, 整个科研流程也较为完整, 专硕研究生在此过程中也足以学到完整的科研思路, 并取得一定的科研成果。

## 4.2. 临床导师、实验室导师共同培养

在研究生导师设置方面, 专硕研究生既要着眼于进行临床方面的工作及学习、注意临床技能培养, 又要着眼于科研设计, 进行科研教育, 如果只有一名导师, 这对导师自身的临床能力和科研能力都提出了很高的要求。但在现实情况中, 导师的能力各有侧重, 多数导师不足以符合现阶段研究生培养的全面要求, 尤其是在实验室内参与实验学习的专硕研究生培养。对于临床工作而言, 实验室导师作用有限, 主要依靠临床导师引导学生在针对不同疾病的临床表现、实验室检查、诊断依据、鉴别诊断等进行临床方面的学习。在课题研究阶段, 可有临床导师帮助专硕研究生提炼临床工作重点, 在临床中寻找实验大体的方向, 着眼于临床痛点问题, 实验室导师在此基础上引导学生打磨实验思路, 寻找相关的细胞功能以及可能有关的分子及通路, 并设计需要进行的实验。在实验进行阶段, 临床导师作用有限, 主要是依靠实验室导师对于学生在实验中遇到的问题进行解决及纠正。在撰写论文及投稿期间, 专硕研究生可以向两位老师请教经验, 由两位老师共同对文章提出修改意见, 这有利于研究生迅速积累经验, 尽早完成

论文发表。临床导师、实验室导师互为补充,对研究生临床、科研两方面培养均起到重要作用,为输出高质量医疗卫生事业人才有着积极意义。

## 5. 结语

基于阶段学习的需要以及对毕业后执业生涯的需要,专硕研究生不仅在临床上要满足基本住院医师的条件,在科研上也要习得规范的实验思路,取得一定的科研进展。在目前的眼科学专硕研究生培养中,眼科解剖结构复杂,疾病种类众多,易产生一种“重临床,轻科研”的假象,这对于专硕研究生的个人能力需要以及培养高素质人才都是不利的。对于专硕研究生科研的培养,可以通过一定量的实验室学习来进行,但需要专硕研究生自己做好实验规划,同时学校应加强临床导师、实验室导师共同培养的意识。以科研辅助临床,以临床促进科研,确保眼科专硕研究生两方面的培养水平,必将为以后走向工作岗位打下坚实基础,带来积极作用。

## 参考文献

- [1] 陈旻敏. 临床专业学位研究生(住院医师)与传统临床型研究生培养模式的比较分析[J]. 中国高等医学教育, 2013(12): 123-125.
- [2] 王振欣, 祁加俊, 胡丽美, 朱艳霞. 并轨模式下临床医学专业学位硕士研究生的科研能力现状与思考[J]. 科技资讯, 2021, 19(17): 119-122.
- [3] 王关嵩, 齐德广, 钱频, 魏征华, 陈琰, 黄春基, 李运成. 临床医学专业学位教育中临床与科研的矛盾及解决对策[J]. 中国医学教育技术, 2014, 28(2): 196-199.
- [4] 邢燕, 朴梅花. 科研活动在医学研究生培养中的作用[J]. 西北医学教育, 2015, 23(1): 75-77.
- [5] 潘爱军, 张振朝. 文化强国语境下高等教育科研教学互动研究[J]. 河北师范大学学报(教育科学版), 2012, 14(12): 84-86.
- [6] 陶奕瑾, 陈琴, 寸青, 杨文艳, 钟华. “双轨合一”模式下眼科学专业学位研究生科研能力培养的思考[J]. 医学新知, 2021, 31(2): 155-160.
- [7] 胡伟力, 陈地龙, 陈怡婷, 汪玲, 谢鹏. 临床医学专业学位研究生教育与住院医师规范化培训“双轨合一”的难点及对策研究[J]. 学位与研究生教育, 2013(2): 41-45.
- [8] Lin, T.Y., Yang, C.H., Chou, H.C., Cheng, C.M., Liu, Y.W., Wang, J.Y., Huang, L.R., Tsai, S.F., Huang, S.F. and Chen, Y.R. (2022) EGFR Mutation-Harboring Lung Cancer Cells Produce CLEC11A with Endothelial Trophic and Tumor-Promoting Activities. *Cancers*, **14**, 1356. <https://doi.org/10.3390/cancers14051356>