

眼科专业学位研究生手术技能培训模式探讨

陈奕铭, 赵丽华, 刘凯琪, 梁 沐, 朱庆丽, 杨翠丽, 姜 涛*

青岛大学附属医院眼科, 山东 青岛

收稿日期: 2025年3月1日; 录用日期: 2025年4月2日; 发布日期: 2025年4月10日

摘 要

眼科专业学位研究生在读期间的重要学习内容之一是临床医生的培训, 其中手术技能的培训是极其重要的一环。从对手术全无经验到掌握外科手术的基本操作, 再到掌握眼科手术的显微操作技巧, 从外科基础操作零起点至显微手术技术掌握的技术跨度显著, 要求在有限培养周期内建立科学系统的训练体系。这一过程需指导教师依据分层教育理论, 实施个体化教学策略, 遵循渐进性发展规律, 以外眼手术操作作为起点, 结合模拟训练平台与临床实践, 构建多维能力培养框架。因人施教, 循序渐进、外眼开始、模拟演练、实践为主。具体手术细节常见顺序是: 眼睑缝合 - 眼睑小肿物手术 - 显微镜下动物眼角膜缝合 - 球结膜缝合 - 角膜裂伤缝合 - 翼状胬肉手术 - 人工晶体的植入仓安装 - 人工晶体植入后的前表面粘弹剂清除 - 灌注/抽吸的后半部分 - 球后注射 - 玻璃体腔药物注射 - 玻璃体切除术的三通道穿刺 - 其他显微手术步骤。在循序渐进的大模式下, 制定并执行个性化的小模式, 以取得事半功倍的培训效果。

关键词

眼科学, 专业学位研究生, 手术, 培训, 模式

Exploration of Surgical Skills Training Model for Ophthalmology Professional Degree Graduate Students

Yiming Chen, Lihua Zhao, Kaiqi Liu, Mu Liang, Qingli Zhu, Cuili Yang, Tao Jiang*

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

Received: Mar. 1st, 2025; accepted: Apr. 2nd, 2025; published: Apr. 10th, 2025

Abstract

An important learning content for graduate students majoring in ophthalmology during their

*通讯作者。

文章引用: 陈奕铭, 赵丽华, 刘凯琪, 梁沐, 朱庆丽, 杨翠丽, 姜涛. 眼科专业学位研究生手术技能培训模式探讨[J]. 教育进展, 2025, 15(4): 358-364. DOI: 10.12677/ae.2025.154557

studies is the training of clinical doctors, among which surgical skills training is an extremely important part. It is not easy to go from having no experience in surgery to mastering the basic operations of surgery, and then to mastering the micro operation skills of ophthalmic surgery in a short period of time. This requires guidance teachers to teach graduate students surgical skills according to their individual needs, gradually progressing, starting with external eye surgery, simulating exercises, and focusing on practice. The general sequence of specific surgical details is: eyelid suturing - eyelid small tumor surgery - microscopic animal corneal suturing - conjunctival suturing - corneal laceration suturing - pterygium surgery - installation of intraocular lens implantation chamber - removal of front surface viscoelastic agent after intraocular lens implantation - posterior part of infusion/aspiration - retrobulbar injection - intravitreal drug injection - three-channel puncture for vitrectomy - other microsurgical steps. We propose to develop and implement personalized micro strategies within a structured, framework to achieve amplified training outcomes with optimized effort.

Keywords

Ophthalmology, Professional Degree Graduate Students, Operation, Training, Pattern

Copyright © 2025 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

作为临床医生的培训是眼科专业学位研究生在读期间的重要学习内容之一，其中手术技能的培训是其中相当重要的一环。眼科学是一门需要掌握显微操作的学科，因而对于学生的显微技能培训是眼科教学中不可或缺的重要部分[1]。眼科疾病的诊疗过程中，大多数眼病需要手术治疗，如白内障、青光眼、裂孔源性视网膜脱离等眼底病。眼科专业学位研究生要求在读研期间，就要对眼科显微手术有系统的培训及基础的掌握。眼科手术具有高精度、高风险和学习曲线长的特点[2]，从对手术全无经验到掌握外科手术的基本操作，再到掌握眼科手术的显微操作技巧，在较短的时间里要实现如此巨大的跨越是极其艰难的。这就要求指导教师在培训研究生手术技能时，因人施教，在循序渐进的大模式下，制定并执行个性化的小模式，从小模式中入手，拆解精细复杂的整个手术，从而让研究生拆分难题，由浅入深地快速掌握手术，以取得事半功倍的培训效果。已有的各种眼科手术培训模式[2]-[5]虽有侧重，但过于强调单一固定模式对于专业学位研究生的整齐划一的“考核”。本研究旨在提出一种全新的培训模式，即“个性化的小模式”，每一名研究生的培训项目都不一样，但大体模式相同，最终殊途同归，取得较好的实践效果。

2. 从外眼手术开始训练

2.1. 基本外科操作的掌握

眼科医生首先是一名外科医生，外科手术的基本操作必须掌握，如皮肤切口的缝合、缝线打结等。眼科的外眼手术，如眼睑缝合、眼睑小肿物的切除等，其操作基本等同于外科手术。但对于比较大的眼睑裂伤缝合、眼睑肿物切除及整形，除了外科操作基本技能外，还需要整形美容的知识储备，这方面不在本研究范围之内。

眼睑裂伤缝合是培训眼科专业学位研究生的主要“实战”过程。由于现代医疗环境的严峻性，想让

一位手术新手去做手术，无异于“天方夜谭”。而急症、夜班途径的手术是良好契机。指导教师带领眼科专业学位研究生一起值班工作，尤其在急症值班、夜班值班过程中，遇到需要做急诊如眼睑裂伤缝合的机会，就可以在合理的范围之内，在指导教师的监督帮助下让研究生缝合一到两针。如基本缝合技能已经掌握，可循序渐进，逐渐放开缝合的范围。在实操之前，仍需像外科手术培训一样，通过练习缝合纱布等方式培养最基本的手术手法与熟练度。

眼睑小肿物的切除与缝合是外科手术培训的“标配”。眼睑小肿物的手术切口的设计、肿物性质的判断、术中的分离、止血、手术切口的缝合等基本就是外科手术的“缩影”，指导教师不能因为这些是小手术而忽略对专业学位研究生的指导机会。对于几乎所有的专业型研究生来说，基本外科操作的训练都是最开始的基础，也需要根据每个专业学位研究生的具体掌握情况进行不同的培养。

2.2. 基础显微操作的熟练与掌握

很多医学院校眼科专业研究生显微手术基本技能培训由理论培训，视频教学，操作培训和考核系统四部分组成[3]。其中操作培训又分为模拟培训与实践培训。模拟培训是从外科手术到眼科显微手术的过渡，不能没有这一过程，但也不能“喧宾夺主”。临床上占极大比例的上级医师一定要将外科手术“过关”当做开始进行眼科显微手术的开始，其实这并非是一定的。在经过一段时间的大外科手术训练和/或实践之后，就可以进入到眼科显微手术的培训和/或实践中。外科实践的总体时间有限是原因之一，但主要原因是：外科手术技能与眼科显微手术技能有相通之处，可以同步进步！反过来同理，眼科显微手术技能的培训与实践也能增长外科手术技能。在显微镜下的操作就是一个适应的过程。

动物眼在眼科显微手术培训中的“手感入门”。对于从没有做过眼科显微手术的专业学位新研究生来说，建立对手术的自信心，培养从陌生到熟悉的过程，逐渐能够得心应手地处理各项操作。

新手在刚做眼科显微手术的时候，往往是“手足无措”。“哆嗦”、“动作扭曲”、“动作变形”是最常见的表现。这些都是正常的初始状态，动物眼的作用就是要消除这些心理障碍，在放松的心态中去尽量地用“脑”“眼”去控制自己的“手”，有了手感，后面的培训就可以相对简化。

显微镜的熟悉过程是双眼同时视、立体视的强化与进展。在动物眼的培训中，一定要同时应用真正的眼科手术显微镜，适应真正的手术环境。手术培训室的基本配置就是眼科手术显微镜，在真正的显微镜下练习动物眼，如猪眼的角膜缝合、巩膜缝合等，可以在熟悉脚踏开关的同时，练习了眼科手术的显微基本操作，真正在培训过程中“模拟”了真实手术的场景，即脑-双眼-双手-双脚的操作模式，为真正的手术奠定基础。

2.3. 眼科显微手术的实践

球结膜的缝合是眼科显微手术的入门级，但好的球结膜缝合也需要相当的显微手术功底。

球结膜裂伤是最好的入门级实践，因为显微手术操作的每一步都大同小异；并且球结膜裂伤只需一人便可独立完成，不需要额外固定或分离，所以不建议将首次实践放在羊膜缝合中去体验；外伤的知情同意也相对容易沟通，患者也愿意接受由医生提出的治疗方案。

角膜裂伤缝合是所有眼科显微手术的基础，也是规培考试的最后一个环节，实践技能的常见考核点，也强化并要求指导教师在带教中的机会给予。

开始时可以由指导教师完成大部分缝合，只留最后一针由专业学位研究生来实践体会。经过数次的“最后一针”的实践，看研究生的不同熟练程度，可逐渐放开倒数第二针，倒数第三针……以此类推，直到研究生能独立进行全程的角膜裂伤缝合。

对于瞳孔区的角膜裂伤缝合还是要在最后阶段才能放手研究生去实践！这也是在既确保临床疗效，

又确保专业教学稳妥进展的基础上考虑的。

巩膜裂伤是严重的眼外伤，尤其是达到赤道后区域的大裂伤，甚至眼球破裂伤。患者常在紧急的情况下就诊，半夜急来就诊也是常见情况。伤情的严重常让手术野的组织交联错乱，难以区分和暴露。对于专业的带教老师来说，这样的伤口缝合也面临着较大的困难。手术野中的活动性出血，以及处于应激状态下的紧张患者，局麻下患者的疼痛感会相对更加剧烈。这时候并不适合去指导尝试。所以巩膜裂伤只能根据具体情况，有条件时再做尝试。

翼状胬肉手术可以说是眼科住院医师的“摇篮”，这也同样适用于眼科专业学位研究生的手术培养。

翼状胬肉患者临床上有很多，大部分还是双眼患者。临床手术分级是 1 级，联合自体角膜缘干细胞移植术是 2 级手术，也符合住院医师的手术资质。知情同意也相对好沟通，只要手术完成，手术效果一般都比较良好。所以很多年轻住院医师行医生涯的第一台显微手术往往都是从翼状胬肉手术开始的。

本手术的设计，切除区的范围，肥厚筋膜的去除，头颈部角膜浸润区的打磨，自体角膜缘干细胞球结膜植片的分离、大小、转移，10-0 缝线的间断缝合与连续缝合……一整套翼状胬肉切除术联合自体角膜缘干细胞移植术的操作基本上就具备了眼科显微手术的基础。对于研究生来说，是良好的学习尝试手术。对于简单的结膜裂伤缝合以及显微缝合打结操作都已非常熟练的专业型研究生，也是一个可以综合检验、提高的手术。

3. 内眼手术的进阶尝试

3.1. 白内障手术可循序渐进

现代白内障手术已经从过去的复明手术进入到了屈光手术时代。一些资深的眼科专家如果不是专精于白内障手术，或许也难以对每一个案例都能“得心应手”、“游刃有余”！更不用说是作为眼科手术新手的专业学位研究生了。但教学的魅力也在于老师的提点指导，并由研究生自己摸索熟悉训练从而不断提高。而这种需要大量练习才能真正做到一个比较完美的手术操作，很难在全部 3 年的研究生教学时间内完成学分考核、临床轮转、论文发表等前提下，再达到手术培训成熟的境地。但培训过程却是必不可少的。白内障是眼科的最大病种，全球所有的眼科医生穷其一生，也解决不了所有白内障患者的手术，只能是相对的一部分手术得以实施。所以培养合格的眼科白内障手术医生是眼科界的终极目标。专业学位研究生将来的执业生涯也基本确定是眼科医生，所以能在研究生期间就对白内障手术有所接触，无疑对今后的执业生涯具有重大的意义。

当代白内障手术已进入到屈光手术时代，白内障超声乳化吸除术、功能人工晶体植入术的组合已经是主流术式，这要求全部手术环节不能有任何偏差。而教学，尤其是初始教学一定会出现这样或那样的问题。如何来平衡二者之间的关系，是摆在每一位指导教师目前的问题。现代白内障囊外摘除术虽然已经做得不多了，但在一些特殊病例中，如极度硬核、晶体脱位、大范围的晶体不全脱位等，还是可以遇到的。在确保手术效果的前提下，一些步骤的一部分，如隧道切口的延展、截囊、前房冲洗等，还是可以尝试教学的。如直接进入超乳手术环节，也是最有可能是，白内障手术的开展得极多，超乳手术的大量应用同时也提供了海量的实践教学机会，但前提是在确保临床疗效的基础上循序渐进地进行，建议在植入单焦点人工晶体的案例中视情况进行合理的步骤教学，如人工晶体的植入仓安装、灌注/抽吸的后半部分、人工晶体植入后的前表面粘弹剂清除等。

3.2. 青光眼手术可尝试剥离巩膜瓣

青光眼小梁切除术是眼科显微手术的“常青树”，历经半个多世纪，如今虽然有很多改良的环节与步骤，但整体的手术原则、原理、大体步骤等都没有太大的变化。由于临床上的患者也比较多，可在确

保安全的前提下,循序渐进地尝试巩膜瓣剥离、球结膜缝合等。

3.3. 玻璃体视网膜手术的简单尝试

眼科的麻醉以局麻为主,最常用的有表面麻醉、球结膜下注射麻醉、球后注射麻醉等。一般角膜异物取出、角膜拆线、角膜屈光激光手术、白内障超声乳化手术等,应用表麻即可。青光眼小梁切除术、斜视矫正手术等,一般应用球结膜下注射麻醉。后节的玻璃体视网膜手术、眼球摘除术等,一般应用球后注射麻醉。专业学位研究生在临床实践阶段,应该全面掌握所有这些眼科常用的局麻方法。

玻璃体腔注药是老年性黄斑变性,糖尿病视网膜病变等常见慢性眼底病的治疗方式[6]。单纯操作本身并不复杂,可以作为眼科专业学位研究生后节手术的入门级培训内容。

玻璃体切除术、巩膜扣带术等眼后节手术相对比较复杂,对很多高年主治医师,甚至年轻的副高来说,都是望其项背的手术。对于专业学位研究生来说,从最基础的玻璃体腔注药开始实践,逐渐过渡到玻璃体切除术的“三通道”切口,逐渐对眼后节手术有了比较深的了解与感悟,打好理论基础更加实用。

对于白内障超声乳化、后节的玻璃体切除术的复杂手术步骤,就要借助于眼科手术模拟器。眼科手术模拟器应用增强现实(Augmented Reality, AR)技术,以高度仿真的模拟人眼来代替真实患者的病眼,再现疾病特点,给临床硕士生提供了一个无风险,可反复训练的白内障和玻璃体手术的技能操作平台。学习过程由浅入深,可个性化选择某种操作技术,从简单的眼内操作,到撕囊,水分离,超声乳化,玻璃体切除,视网膜光凝,剥除内界膜等手术步骤,可提供仿真度高,且能反复双手练习的手术场景[7]。

4. 其他眼科手术的学习与实践

4.1. 较为少见的眼科手术

其他临床相对较少的眼科显微手术,如人工晶体脱位的前后节联合手术,包括人工晶体悬吊术,新型的人工玻璃体球囊顶压术治疗视网膜脱离等,这些手术主要是了解熟悉阶段,在研究生期间能有所亲历,主管过相应病例,写过病历文案,有机会跟着老师上过手术台看过学习过,开拓了眼界,增长了见识即可,为将来的执业生涯奠定基础。

除了外眼手术,眼科还有一些手术介于外眼手术与显微手术之间,也需要一定的学习与实践,如斜视矫正手术、眼球摘除术等。

斜视矫正手术可以在肉眼下进行,也可以在显微镜下完成,现在越来越多的斜视专业医生在显微镜下来做斜视矫正手术了。其实斜视手术最核心的技术含量在于术前的检查、诊断、定量,精准的术前定量,先进合理的手术设计或许更加重要。至于手术的操作本身难度不大,对于研究生来说,注意巩膜缝合的深度合适,不要扎穿巩膜壁。

4.2. 眼科屈光手术的学习

眼科屈光手术要求相对较高,患者对于手术的质量和过程也提出了较高的要求。不管是角膜屈光手术,包括全飞秒、半飞秒、准分子激光手术,还是晶体屈光手术,如 ICL 等,在教学过程中就提出了很高的要求。微课预习、小组讨论、课堂实景教学、学习成果在线展示、双师课堂为主要教学内容的眼科视光学融合式教学[8]应该更适合这一特殊专业。一般在医疗机构中,对于眼科屈光专业的医生才进行规范化的循序渐进的系统培训与实践。对于专业学位研究生来说,学习其基础原理,看看手术操作,基本就可以达到观摩了解的要求。对于有志于眼科屈光专业的研究生来说,后续的毕业后继续教育是至关重要的。

5. 不同培训模式的效果初探

总之,如上文详细介绍的新式培养模式,眼科专业学位研究生的手术培训模式简单说就是:循序渐

进、外眼开始、模拟演练、实践为主。具体手术细节一般顺序是：眼睑缝合－眼睑小肿物手术－显微镜下动物眼角膜缝合－球结膜缝合－角膜裂伤缝合－翼状胬肉手术－人工晶体的植入仓安装－人工晶体植入后的前表面粘弹剂清除－灌注/抽吸的后半部分－球后注射－玻璃体腔药物注射－玻璃体切除术的三通道穿刺－其他显微手术步骤。其中，根据每一位专业学位研究生的特点、动手能力、专业方向等，采用“个性化小模式”，更能因人施教，殊途同归。如对于白内障方向的研究生，可以采用：循序渐进、模拟演练、影像讲解、实践为主模式，着重强化白内障超声乳化手术全过程，具体手术细节顺序为：显微镜下动物眼角膜缝合－球结膜缝合－角膜裂伤缝合－翼状胬肉手术－人工晶体的植入仓安装－水密切口－人工晶体植入后的前表面粘弹剂清除－灌注/抽吸的后半部分－人工晶体植入－灌注/抽吸－球后注射－玻璃体腔药物注射－其他显微手术步骤。而其中每一个经典手术的掌握也是交替穿插进行的，要关注每个研究生每个小模式的具体掌握情况从而挑选合适的术式进行有针对性的更多的练习与教学，不断补齐短板，循序渐进，逐渐地可以完成完整的全部手术过程。

眼科专业学位研究生手术技能培训的传统模式是理论授课为主，有条件的培训基地可以练习动物眼的显微缝合，甚至动物眼的白内障超声乳化手术、玻切手术，条件相对初级的只能练习显微镜下缝合纱布，再过渡到临床实践中的以看为主，看手术，看视频，能自己亲自动手的机会微乎其微。

采用循序渐进的大模式，外眼开始、模拟演练、实践为主，具体流程与术式培训以个性化、专业化、特点化的小模式为纲，提供了大量的临床实践机会。由带教老师有针对性地长期带领研究生在对应阶段进行最需要最适合的操作，并在实践中由小到大，逐步完成培养指标。近几年我们的专业学位研究生都从中获益良多。

我们总结了 2020~2024 年毕业的 109 位专业学位研究生的个人体验、每周实践操作平均时间、考核成绩、一次性就业情况，见表 1。发现采用渐进大模式，个性小模式的专业学位研究生的手术技能培训结果明显优于传统模式者。

Table 1. Survey results of surgical skills training for 109 professional degree graduate students graduating from 2020 to 2024
表 1. 2020~2024 年毕业的专业学位研究生手术技能培训的调查资料结果(109)

项目	渐进大模式，个性小模式(37)	传统模式(72)	P 值
个人体验(佳/欠佳)	37/0	39/33	<0.001
每周实践操作平均时间(>2 h/<2 h)	37/0	17/55	<0.001
考核成绩(优良/中差)	35/2	54/18	<0.05
一次性就业(是/否)	33/4	51/21	<0.05

专业学位研究生的“四证合一”学习与培训，是当前研究生教育的必备功课，必须按照大纲要求贯彻执行。这其中成为一名合格的眼科医生基础的手术培训无疑是个人执业生涯的重要第一步，时间紧，任务重，要在较短的时间里完成各方面学业要求，还要在手术培训中迈好第一步，对于临床指导教师、研究生本人都提出了较高的要求。通过我们的“渐进大模式，个性小模式”手术培训模式，眼科专业学位研究生手术在培训中可以更好更快地熟练手术，达到培养标准。起到事半功倍的效果，值得推广！

致 谢

诚挚的感谢我的导师和同门对我的帮助与支持。

参考文献

[1] 郑克, 余晓, 波罗怡, 瞿小妹, 傅涵浩钰, 秦楠, 王晓瑛. 培训眼科住院医师显微手术技能的探索[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(13): 64-67.

-
- [2] 周祁, 杨文卓, 吴名峰, 杜飞, 毕燕龙. 眼科研究生显微手术技能培训的体会[J]. 中华医学教育探索杂志, 2012, 11(2): 129-131.
 - [3] 胡旭颢, 张宗端, 郑斌, 陈鼎, 徐栩, 沈丽君. 眼科专业研究生显微手术基本技能培训模式初探[J]. 中国高等医学教育, 2013(6): 117-118.
 - [4] 赵露, 王艳玲, 罗丽华. 眼科学硕士研究生显微手术技能的培训与管理[J]. 继续医学教育, 2017, 31(11): 58-60.
 - [5] 李冬梅, 周金琼. Workshop 教学法在眼科研究生手术技能培训中的应用[J]. 眼科, 2016(2): 135-137.
 - [6] 李筱荣, 黎晓新, 许迅. 一站式玻璃体腔注药模式的建立与管理专家共识[J]. 中华眼底病杂志, 2023, 39(3): 187-193.
 - [7] 樊宁, 申晓丽, 司姣, 马大卉. 增强现实教学在眼科专业型硕士生显微手术培训中的应用[J]. 科教导刊, 2021(25): 58-60, 68.
 - [8] 敖明昕, 李胜, 张钰, 孙岩秀, 陈跃国. 融合式教学在临床医学专业眼科视光学教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2024, 44(4): 281-285.