

正的实施开展。

## 参考文献

- [1] 高戈,李闻文,侯珏.初探综合性大学中医学临床免疫学教学改革与实践[J].中国免疫学杂志,2012,28(8):757-759.
- [2] 顾江,罗萍,郭刚,等.临床免疫学及检验第二课堂对培养学生和教师综合素质的作用[J].国际检验医学杂志,2012,33(10):1275-1276.
- [3] 罗萍,石云,郭刚,等.PBL与LBL在《临床免疫及免疫检验学》实验教学应用中的比较研究[J].国际检验医学杂志,2011,32(4):523-524.
- [4] 李海侠,裴宇容,郑磊.临床免疫学与检验实验教学的改革与实践[J].西北医学教育,2009,17(6):1257-1259.
- [5] 罗萍,吴超,郭刚.临床免疫学与免疫检验课程设计性实验教学

## · 医学检验教育 ·

的探索与实践[J].中国高等医学教育,2010,30(1):96-97.

- [6] 章金勇,张晓丽,毛旭虎.医学检验专业实验教学的改革与实践[J].国际检验医学杂志,2013,34(7):904.
- [7] 郭术俊,钱中清,马华.临床免疫学与检验实验教学改革与实践[J].山西医科大学学报:基础医学教育版,2010,12(11):1097-1098.
- [8] 高志详,刘铮然.改革实践教学培养实用型医学人才[J].中国高等医学教育,2011,30(1):52-58.
- [9] 谭静,王平凡,王明永.医学检验实践教学体系改革与实践[J].中国高等医学教育,2012,25(12):73-75.
- [10] 马华,郭术俊,钱中清.临床免疫学与免疫学检验实验教学改革探讨[J].西北医学教育,2010,18(6):1188-1189.

(收稿日期:2013-07-08)

# 综合性实验在临床免疫学检验实验教学中的应用及体会<sup>\*</sup>

田兆菊,江新泉,马玉红,焦凤萍,陈 强

(泰山医学院公共卫生学院临床免疫学教研室,山东泰安 271016)

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2014.02.061

文献标识码:B

文章编号:1673-4130(2014)02-0250-02

临床免疫学检验是医学检验专业的一门重要的必修课,它是一门实践操性比较强的课程,为了使学生尽快理解并掌握临床免疫学检验的新知识和新技术,培养学生的动手操作能力及分析问题和解决问题的能力,提高学生的综合素质,研究者对临床免疫学检验的实验教学进行初步改革和大胆尝试,探索出了适应该门课程实验教学特点的综合性实验教学模式和方法。所谓综合性实验是指让学生综合运用所学专业知识而完成的复合型实验。学生在给定实验动物和实验条件下,以组为单位选择某种免疫原按照一定的免疫程序免疫动物,然后采集动物血清并对抗血清进行鉴定。在该过程中,学生从免疫原的选择与制备、动物的饲养、免疫程序的制定与实施、动物的采血一直到抗血清的鉴定等都是根据自己所掌握的专业知识自行完成的,包括自主设计实验方案、准备实验器材、完成实验操作和分析实验结果等,教师仅起到监督和指导的作用。通过对连续几届学生的实施,并不断改进和完善实验方案,综合性实验在培养学生独立解决实际问题的能力、组织管理能力和科研能力方面初显成效。

## 1 综合性实验在临床免疫学检验实验教学中的应用

通常将综合性实验分为3个阶段:准备阶段、实施阶段和总结整理阶段。

**1.1 准备阶段** 首先,教师在正式实验进行的前3周,向学生讲解综合性实验的设计思路、实验目的与要求、设计实验需要注意的问题以及如何查阅资料等方法,引导学生学会设计实验方案。然后,学生自由分组,一般每4~5人1组,每组根据教师的讲解,广泛查阅资料,并进行汇总整理,确立并写出具体的实验方案,内容包括选择实验动物、选择何种免疫原及其制备方法、实验动物的免疫途径、免疫时间及免疫剂量、实验动物的采血方法、免疫血清的制备、纯化及与鉴定方法等。最后教师对学生的实验设计方案进行批阅,修改不正确的实验方法与步骤,剔除无法完成的操作方法,完善每组的实验设计方案,同时根据书写情况进行打分,作为综合性实验的成绩1。

**1.2 实施阶段** 学生在教师的监督和指导下完成整个实验操作。包括准备实验物品、制备免疫原、饲养和免疫实验动物、制备免疫血清、检测免疫血清的效价等。准备实验物品:学生根据选择的免疫原种类确定所需实验物品,并对实验物品进行清洗、包装及消毒灭菌。制备免疫原:学生可从多种免疫原中选择其中1种,常见的免疫原有细菌(如大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、伤寒沙门菌等)、红细胞(如鸡红细胞、绵羊红细胞和人红细胞)、蛋清或蛋黄、人血清等,根据选定的免疫原采用不同的方法进行制备,必要时对免疫原进行纯化。饲养和免疫动物:学生在使用实验动物的过程中负责饲养实验动物,每天观察实验动物的情况,发现异常立即采取相应措施或报告教师。同时学生按照设计好的免疫程序定期免疫动物,如皮下注射、皮内注射、静脉注射和淋巴结注射。制备免疫血清:免疫动物结束后,固定实验动物,用不同的采血方法进行采血,如静脉采血、心脏采血等,然后分离血清,并进行分装冻存。鉴定免疫血清:包括效价、纯度和特异性鉴定等,在血清的鉴定中根据不同的免疫原采用不同方法进行鉴定,如对细菌免疫原,可采用凝集反应进行鉴定;对蛋清、血清等可溶性免疫原,采用沉淀反应、对流免疫电泳和酶联免疫吸附实验进行鉴定;对细胞免疫原,可采用凝集反应和抗球蛋白试验进行鉴定等。

**1.3 总结整理阶段** 每组学生对实验过程和实验结果进行整理、综合分析,并写一份实验报告,内容包括实验操作步骤、实验结果与分析、每个实验组的心得体会、建议及意见。最后,教师根据各实验组的操作方法、实验的完成情况、实验结果情况、实验报告的书写情况等进行打分,作为综合性实验的成绩2,将成绩1和成绩2按一定比例进行计算,给出该实验组的总成绩,并在课堂上对学生的整个实验情况进行总结,指出不足之处,提出改进和完善措施。

## 2 综合性实验的优点

**2.1 可提高学生的学习兴趣,使学生能将临床免疫学检验的知识融会贯通,加深了对课本知识的理解和掌握。(下转封3)**

\* 基金项目:泰山医学院教育教学研究课题(XY2011017)。

(上接第 250 页)

传统的临床免疫学检验的实验方法通常是学生只需按实验教材“依样画葫芦”地完成实验操作<sup>[1]</sup>,在这个过程中,学生处于被动状态,很多学生经常是实验课上完了,还没有彻底明白实验原理及其目的意义。而综合性实验克服了上述缺点,将学生由被动变为主动,学生带着问题和任务查阅资料、寻找答案;由于分工明确,在实验操作过程中,各组学生总是积极主动地完成每项实验任务,而不是单纯依靠教师,极大地提高了学生的学习兴趣。同时,完成整个实验的过程也是加深对临床免疫学检验理论知识的理解和掌握的过程。在此过程中,学生不仅理解并掌握了临床免疫学检验相关的原理与操作方法,如鉴定方法中的对流免疫电泳、沉淀反应、凝集反应、抗球蛋白实验和酶联免疫吸附实验、抗原抗体反应的基本原理、抗血清的制备方法和原理、动物免疫后血液的采集与分离方法等,而且学生还能将免疫学检验课本中的多个知识点联系起来,点串联成线,融会贯通,切实体验到了知识的协调性、连贯性,更好地掌握了所学知识。

**2.2 可培养学生的动手操作能力和独立思考问题、解决问题的能力** 提高了学生的综合素质。在综合性实验过程中,学生是主体,大部分实验步骤都是学生独立完成的,教师只起监督和指导作用,特别是在查阅资料、准备实验物品、制备免疫原、饲养和免疫实验动物、制备免疫血清及鉴定免疫血清的过程中,教师放手让学生自己操作,增加了学生动手操作的机会。期间,经常会遇到一些意想不到的问题,如实验物品准备不充分,实验操作不顺利甚至出现错误等,每当出现问题,学生就会积极思考,相互讨论或者通过咨询教师,获得解决问题的方法。另外,在实验方案的确立、实验动物的采血和免疫的过程中,需要多个同学共同参与,学生们必须精诚团结,才能更好地完成实验任务。这些从各个方面锻炼了学生思考问题、解决问题的能力,培养了学生的团队合作精神,对提高学生在社会就业中的竞争力起到了很好地推动作用,从而更加适应今后的临床实际工作。

### 3 综合性实验在实际教学中存在的问题及采取的措施

**3.1 个别学生不太积极主动** 由于学生水平不一,每一届学生中总会有个别学生学习态度不端正,对教师安排的任务不能

主动完成,如查阅资料、书写实验方案等,有的甚至拷贝其他同学的内容,遇到这种学生,教师应该耐心地做思想工作,使学生充分认识到问题所在,并改正错误,使其自愿地参加到实验中来。

**3.2 实验过程中可能出现意想不到的问题和情况** 由于综合性实验的免疫原种类多样,操作步骤复杂,因此经常会遇到意想不到的问题,教师在实验前应该与学生一起做好充分的准备工作,如实验前检查学生准备实验物品的情况等;另外,教师应考虑到实验动物在饲养和免疫过程中会出现意外死亡。因此,应购买充足的实验动物,一旦出现死亡,可及时补充,还应考虑所用饲料的供应及质量、饲养环境的卫生等。一旦遇到相关问题,教师应和学生共同面对,找出解决问题的对策,及时采取措施。

**3.3 实验学时严重不足和免疫时间不统一** 由于综合性实验占用时间较多,为了弥补实验学时不足的情况,增加了开放实验环节,即在综合性实验开始前的课余时间提前制备好免疫原,正式实验时可直接用来免疫动物;同时,将免疫学检验的多个基础实验进行整合,减少实验学时。另外,学生设计实验方案时确立的免疫时间不同,给教师指导免疫实验动物造成了很大困难,为了避免出现上述情况,实际操作中,将免疫时间进行统一安排,如在第 6 教学周进行第 1 次免疫,第 8、9 和 10 周分别进行第 2、3、4 次免疫,这样在免疫动物时,教师可以统一进行指导。

总之,通过开展综合性实验,学生学习临床免疫学检验的热情大大提高了,培养了学生的实际操作能力、观察能力、分析问题和解决问题的能力以及创新能力<sup>[2]</sup>,学生普遍反映在理论课上感觉难理解、难记忆的内容通过实验操作,变得简单且容易掌握了,综合性实验得到了学生的一致认可。

### 参考文献

- [1] 许晓玲,王彩虹,高基民,等.免疫学与免疫学检验教学改革实践体会[J].检验医学教育,2010,17(1):21-23.
- [2] 罗萍,吴超,郭刚,等.临床免疫学与免疫检验课程设计性实验教学的探索与实践[J].中国高等医学教育,2010,36(1):96-97.

(收稿日期:2013-06-03)

(上接第 256 页)

他敏是临幊上治疗老年痴呆的首选药物之一<sup>[3]</sup>,价格为 78.5 元/盒[(1 mL:5 mg)/安瓿瓶×10 瓶/盒],即 1 570 元/g,远低于毒扁豆碱。其毒性亦低于毒扁豆碱,不属于剧毒药物。加兰他敏氢溴酸盐水溶液药效稳定<sup>[4]</sup>,目前有不同规格针剂可供使用。实验中直接使用 1 mL:5 mg 的针剂(实验所用终浓度为  $2 \times 10^{-7}$  mol/L),大大减少了药物准备的工作量。维库溴铵是目前临幊常用的单季铵类固醇类中效非去极化肌松药。其作用机制同筒箭毒碱,亦是通过与乙酰胆碱竞争位于横纹肌运动终板的烟碱样受体(N2 受体)而阻断神经末梢与横纹肌之间的传导<sup>[5]</sup>。其价格亦明显低于筒箭毒碱,为 21.8 元/盒(4 mg/西林瓶×12 瓶/盒),即约 454 元/g。临幊所用维库溴铵为注射剂,实验时用蒸馏水稀释到所需浓度即可(实验所用终浓度为  $7.5 \times 10^{-5}$  mol/L)。

综上所述,用加兰他敏和维库溴铵代替毒扁豆碱和筒箭毒碱用于“传出神经系统药对蟾蜍腹直肌实验”,可降低药物毒性,增加实验安全性,节约实验经费,减少实验准备工作量,增加实验成功率,从而更好地提高同学的学习兴趣,培养其运用药理学理论知识分析实验结果的能力,同时也培养学生认真、严谨的科学作风,为今后的临幊实践和科学研究打下良好的基础。

### 参考文献

- [1] 杨宝峰.药理学[M].8 版.北京:人民卫生出版社,2013.
- [2] 周岐新.人体机能学实验[M].北京:科学出版社,2009:164-165.
- [3] 包定元.药理学实验指导[M].四川成都:成都科技大学出版社,1990.
- [4] 淳漪.植物药数据库[J].国外医药:植物药分册,2003,18(6):273-276.
- [5] 唐希灿,金国章,冯洁,等.毛叶轮环藤生物碱的肌松药理作用研究[J].药学学报,1980,15(9):513-519,577.
- [6] 张光华,刘莲.水杨酸毒扁豆碱滴眼液稳定性实验[J].药学情报通讯,1994,12(1):15-16.
- [7] 令狐昱慰,李思锋,黎斌,等.石蒜中加兰他敏的提取工艺研究[J].中成药,2010,32(5):881-883.
- [8] 李宝龙,单毓娟,刘旭,等.生物碱类植物化学物治疗和预防阿尔茨海默病的研究进展[J].中医药学报,2012,40(3):145-147.
- [9] 瞿蓓莉,严苏华,周桃香.氢溴酸加兰他敏注射液稳定性预测[J].中国医院药学杂志,1988,8(1):31-32.
- [10] 段世明.麻醉药理学[M].北京:人民卫生出版社,2000:119-133.

(收稿日期:2013-06-08)