



“观察小鱼尾鳍内血液的流动”实验创新改进

胡婉茵,黄桂香

(广州市南沙区滨海实验学校,广东广州 510000)

摘要:针对教材中“观察小鱼尾鳍内血液的流动”实验存在的问题,尝试以鳊鱼替代原有材料,并使用0.1%丁香酚溶液麻醉。鳊鱼尾鳍血管分布典型且组织较薄,结合丁香酚的稳定麻醉效果,显微镜下血液流动现象清晰可见,血流速度保持稳定。改进后的材料与方法显著提升了观察效果,降低了操作难度,提高了实验教学效率。

关键词:血液的流动;尾鳍;鳊鱼;实验教学;创新改进

DOI:10.19935/j.cnki.1004-2326.2026.02.033

引用格式:胡婉茵,黄桂香.“观察小鱼尾鳍内血液的流动”实验创新改进[J].实验教学与仪器,2026,43(02):107-109.

“观察小鱼尾鳍内血液的流动”,是人教版生物学七年级下册第四章第二节“血流的管道——血管”中重要的实验内容。在《义务教育生物学课程标准(2022年版)》中,该节课属于第5个学习主题“人体生理与健康”,学业要求是“从结构与功能的角度,说明动脉、静脉和毛细血管在形态、结构和功能方面的差别”。通过本实验,学生既能复习七年级上册学过的显微镜使用方法,又能直接观察血液在不同血管中的流动方向、速度等动态特征,从而直观区分动脉、静脉和毛细血管的结构与功能特点。同时,这一观察活动也为下节课学习“输送血液的泵——心脏”提供了重要的感性认识和知识铺垫。但在实验操作过程中笔者发现,教材提供的实验材料、用具和步骤存在不足,难以达成实验教学目标。对此,笔者通过观察比较不同实验对象,最终以鳊鱼(小型淡水鱼类)为实验材料,先用麻醉剂进行麻醉,再用显微镜观察鳊鱼尾鳍,取得了较好的实验观察效果,提高了实验教学效率。

1 教材实验的不足

人教教材中关于该教学实验的材料用具和方法步骤的编写,存在一些可以改进的地方。

(1) 材料难保存。小鱼在实验前的养护是一个挑战,尤其是在没有专业养鱼设备的实验室环境中,容易因水质、温度、食物等因素而死亡。此外,普通观赏性小鱼的生命周期较短,实验探究期间会有损耗,影响实验的连续性。

(2) 实验难观察。一方面,小鱼体型小、活动性强;另一方面,离开水后,它们会受到环境刺激(如实验时的嘈杂声)而产生应激反应,常处于不安定状态。在观察尾鳍血液流动的实验中,需要将尾鳍精准固定于显微镜通光

孔处,这对初一学生而言操作难度较大。

(3) 安全难保障。将小鱼固定在培养皿上并用玻璃载玻片盖住尾鳍,小鱼会跳动或撞击培养皿和载玻片,容易受到伤害。同时,载玻片边缘锋利,如果操作不当,容易划伤学生的皮肤。

2 针对实验的改进

2.1 实验材料的选择

笔者购买了多种教学实验常用到的观察材料,比较了不同实验观察材料的特点(表1)。显微镜成像结果如图1所示。

表1 4种实验材料的观察结果

观察材料	材料特点
鳊鱼	生命力顽强,尾鳍面积大,色素少
小金鱼	生命力脆弱,尾鳍面积大,色素多
小灯鱼	生命力脆弱,尾鳍面积大,色素少
小金蛙	生命力顽强,趾蹼面积大,色素多

分析比较发现:鳊鱼的生命力较强,并且尾鳍色素少,尾鳍面积较大,在显微镜下很容易找到观察对象。同时,鳊鱼既容易获取,又易于养护,在实验过程中损耗少,可在多个班级中循环使用,是较为理想的实验观察材料。

2.2 实验用具的改进

为了优化“观察毛细血管中的红细胞”这一实验步骤,该实验采用透明的塑胶板(用废弃塑料瓶剪成方形)替代传统培养皿(图2),以解决培养皿的边缘阻碍物镜切换的难题,从而提升观察效率。

2.3 实验方法的改进

尽管鳊鱼作为实验观察材料具有较好的观察效果,

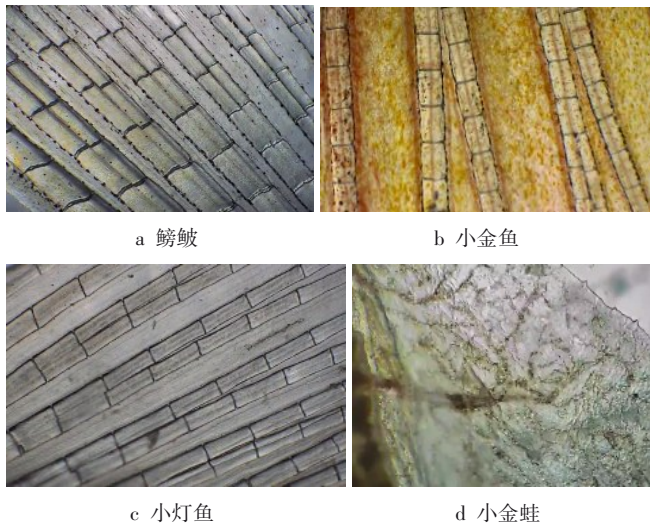


图1 4种实验材料的显微镜成像效果

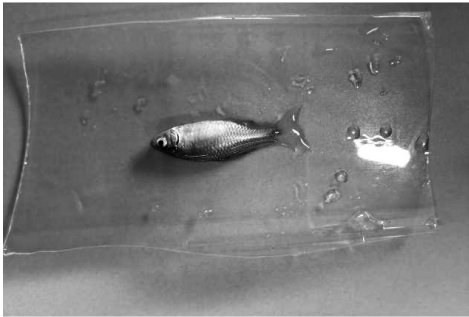


图2 用于观察小鱼尾鳍血液流动的自制载玻片

但是鳊鱼在离开水之后会不断摆动,从而影响观察效率。此前有不少教师采用酒精和MS-222麻醉实验观察对象,从而改进实验,提高观察效率^[1-2]。笔者在查阅资料过程中发现,丁香酚既是一种常用、价格低廉的鱼类麻醉剂,又是一种天然植物香料。相较于酒精和MS-222,丁香酚用于小鱼的麻醉既实惠又环保^[3]。

取1 mL丁香酚母液加自来水定容到100 mL,配成1%的溶液,再按10倍稀释法稀释成0.10%、0.01%的丁香酚溶液,每个梯度重复实验5次,观察并记录不同梯度的丁香酚溶液对鳊鱼(体长1.5~2.0 cm)的麻醉效果,实验结果如表2所示。

根据实验观察结果分析,0.10%的丁香酚溶液的麻醉效果最优,麻醉时间短,显微观察效果佳,且麻醉后全部都能苏醒(苏醒时间不包括显微观察时间),实验材料可重复使用。此外,笔者对酒精的麻醉效果也进行了探究,配制2.5%、5.0%、10.0%的酒精溶液,每个体积分数重复实验4次,观察并记录不同梯度的酒精对鳊鱼(体长1.5~2.0 cm)的麻醉效果,实验结果如表3所示。

表2 不同体积分数梯度丁香酚溶液对鳊鱼的麻醉效果

丁香酚 体积分 数/%	麻醉时 间/s	苏醒(水中恢复到麻 醉前的状态)时间/s	实验现象
0.01	12	120	麻醉时小鱼极其活跃,显微镜 下血流速度很快,不易区分不 同血管的流速
	20	180	
	32	90	
	45	170	
	27	131	
0.10	8	180	显微镜下血流速度明显减慢, 易于区分不同血管的流速
	10	240	
	8	180	
	15	120	
	15	420	
1.00	3	死亡	麻醉后鳃盖不再张合,流速很 慢,部分区域已无血液流动

表3 不同体积分数梯度酒精对鳊鱼的麻醉效果

酒精体 积分 数/%	麻醉时间/s	苏醒(水中恢复到麻醉 前的状态)时间/s	实验现象
2.5	100	18	显微镜下血流速 度很快,不易区 分不同血管的流 速,苏醒时间短, 影响观察效果
	126	12	
	95	20	
	187	20	
5.0	20	30	显微镜下血流速 度明显减慢,易 于区分不同血管 的流速
	55	39	
	23	43	
	20	26	
10.0	24	240	鳊鱼迅速失去平 衡,鳃盖张合频 率明显减缓,显 微镜下血流速度 非常缓慢
	10	175	
	10	313	
	7	180	

分析实验观察结果得出:5.0%的酒精麻醉效果最优,麻醉时间短,显微观察效果好,易于区分不同血管,观察结束后小鳊鱼苏醒快。

小金蛙趾蹼透明,分布着丰富的血管。此前,也有教师用小金蛙代替小鱼作为实验材料,并用酒精进行麻醉观察^[4]。为了探究丁香酚对小金蛙是否也有麻醉效果,用0.01%、0.10%、1.00%的丁香酚溶液进行实验,每个梯度重复实验4次,观察并记录不同梯度的丁香酚溶液对小金蛙



的麻醉效果,实验结果如表4所示。分析实验观察结果得出:丁香酚对小金蛙也有麻醉作用,且0.10%丁香酚溶液的麻醉效果最优。

表4 不同梯度丁香酚溶液对小金蛙的麻醉效果

丁香酚体积分数/%	体重/g	麻醉时间/min	苏醒(恢复到麻醉前的状态)时间/min	实验现象
0.01	2.50	8	28	4 min左右四肢拉直,显微镜下血流速度很快,不易区分不同血管的流速,苏醒时间较长
	2.62	9		
	2.54	11		
	2.59	12		
0.10	2.48	1.1	17	1 min左右四肢拉直,活力明显下降,显微镜下血流速度明显减慢
	2.25	2.0		
	2.31	1.0		
	2.27	1.7		
1.00	2.79	0.7	死亡	小金蛙异常活跃,40 s后停止活动

2.4 鳉鱼与小金蛙的实验效果对比

鳉鱼与小金蛙各项实验效果对比如表5所示,显微镜成像结果如图3所示。相较于小金蛙,鳉鱼的市场价格更低,麻醉后进行观察时学生操作更方便,观察效果更佳。因此,鳉鱼更适合作为该实验的观察材料。

表5 鳉鱼与小金蛙的实验结果

比较项目	鳉鱼	小金蛙
麻醉效果	麻醉时间短,苏醒快	麻醉时间长,苏醒慢
观察操作	无需盖载玻片,尾鳍易展开	无需盖载玻片,趾蹼难展开
观察效果	血管脉络清晰,交叉少,易区分	血管网状分布,不易区分
市场价格	约0.3元/条	约2.0元/只

3 改进实验的优点

3.1 实验成本低

原实验用尾鳍色素少的观赏性小鱼进行实验,每条鱼需花费2.0~3.0元,生命力脆弱,难以反复使用;而鳉鱼的价格较为便宜,约0.3元/条,生命力强,易养殖,麻醉后的鳉鱼能快速苏醒并恢复正常,可反复使用,大大降低了实验成本。

3.2 简化实验操作

用小渔网捞起鳉鱼放入0.01%的丁香酚溶液或5.00%的酒精溶液中快速麻醉,麻醉后鳉鱼尾鳍不再摆动,可以精准地固定鳉鱼尾鳍到显微镜通光孔处,即可快速观察到尾鳍内血液流动情况,从而省去了等待鳉鱼安



a 鳉鱼



b 小金蛙

图3 显微镜成像结果

定的时间。

3.3 观察效果好

麻醉后的鳉鱼血流速度明显减缓,学生易于找到并区分主动脉、静脉和毛细血管;用自制塑胶板替换培养皿,学生可以顺畅地转换10倍物镜,从而提高实验观察的效率。

3.4 确保实验安全

将鳉鱼麻醉后再进行观察,观察时无需盖载玻片,减少了小鱼跳动或撞击培养皿和载玻片受到的伤害,同时也不用担心载玻片边缘会划伤学生的皮肤。

作者简介:胡婉茵(1994—),女,一级教师,研究方向:中学生物学教育教学,E-mail:374870796@qq.com。

参考文献

- [1] 罗益群,沈勇兵.对“观察小鱼尾鳍内血液的流动”实验的进一步探究[J].中学生物学,2013,29(04):46-48.
- [2] 陈新婷.“观察小鱼尾鳍内血液的流动”实验改进[J].中学生物教学,2022(22):48-50.
- [3] 陈德芳,汪开毓,廖国平,等.丁香酚对斑马鱼麻醉效果的研究[J].水产科技情报,2013,40(04):193-198.
- [4] 李娇.“观察小鱼尾鳍内血液流动”实验的进一步探究[J].中学生物教学,2014(Z1):140-141.