

第九期全国斑马鱼技术培训会议

斑马鱼成鱼外部形态观察及内部解剖

授课人：柳力月

Email: liuliyue@ihb.ac.cn

一. 实验目的

1. 观察斑马鱼外部形态特征。
2. 通过对斑马鱼内部构造的解剖和观察, 熟悉斑马鱼内部器官的主要特征。
3. 学习斑马鱼内部解剖的基本操作方法。

二. 实验材料和用品

1. 冰水混合物
2. 15毫升离心管
3. 解剖剪
4. 镊子
5. 解剖镜
6. 纸巾
7. 培养皿
8. 成年斑马鱼（雌鱼、雄鱼）
9. PBS缓冲液（pH 7.0）

三. 实验步骤与内容

1、斑马鱼的外形观察

- ① 选择年龄在3-18个月之间的成年斑马鱼（雌鱼/雄鱼）。
- ② 鱼的安乐死：放入冰水混合物中 20-30分钟，仔细观察看到的鳃停止移动和心脏停止跳动。
- ③ 捞出鱼，放到纸巾上，擦干水渍。
- ④ 将斑马鱼置于培养皿中，进行形态观察（图1,2）。

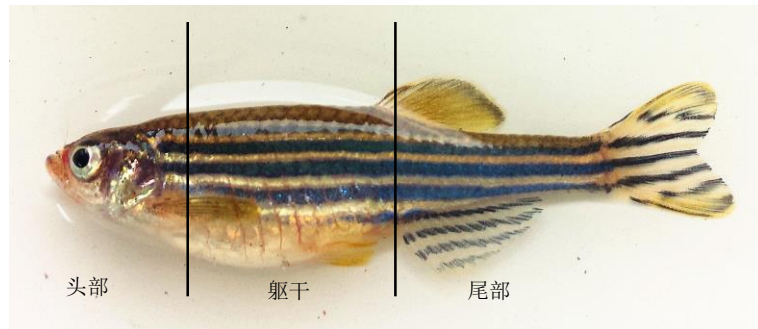


图1 斑马鱼身体的分段（以雌鱼为例）

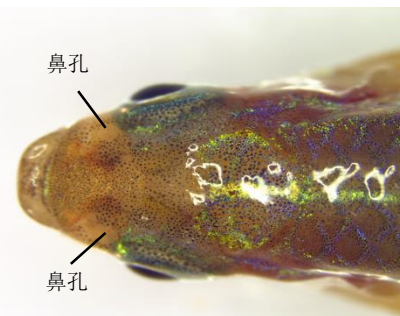


图2 斑马鱼鼻孔所在位置

三. 实验步骤与内容

1、斑马鱼的外形观察

- ① 选择年龄在3-18个月之间的成年斑马鱼（雌鱼/雄鱼）。
- ② 鱼的安乐死：放入冰水混合物中 20-30分钟，仔细观察看到的鳃停止移动和心脏停止跳动。
- ③ 捞出鱼，放到纸巾上，擦干水渍。
- ④ 将斑马鱼置于培养皿中，进行形态观察（图1,2）。

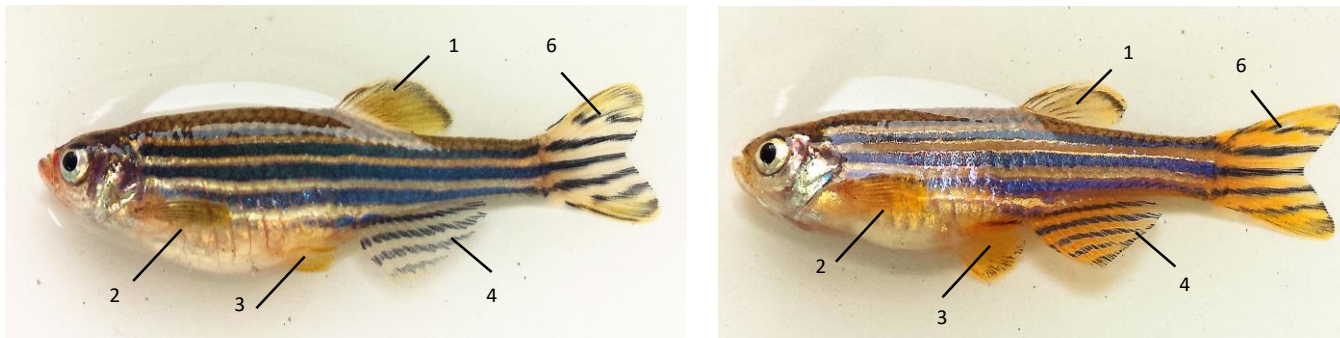


图3 斑马鱼 (♂ / ♀) 鳍的分布 左侧为雌鱼1. 背鳍2. 胸鳍3. 腹鳍4. 臀鳍5. 尾鳍；右侧为雄鱼

2、斑马鱼的内部解剖与观察

- ① 将麻醉后鱼置于培养皿中，腹部向上，用解剖剪在泄殖孔与体轴垂直方向剪一小口（图4）。
- ② 将鱼侧卧，自泄殖孔向背方剪到脊柱，沿侧线下方剪至鳃盖后源，再至鳃盖后缘剪至下颚（图5）。

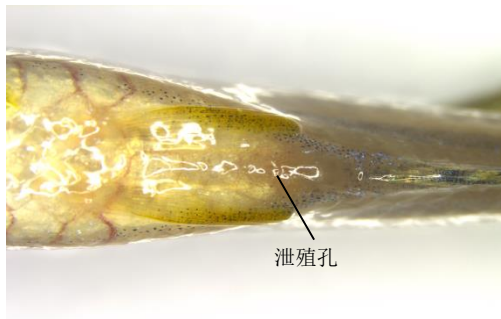


图1.4 斑马鱼泄殖孔位置



图1.5 斑马鱼解剖线路示意图

2、斑马鱼的内部解剖与观察

- ③ 将体侧体壁皿中解剖镜下器官与体壁分离
- ④ 解剖镜下原

缓冲液的培养开，以免内脏[6]。

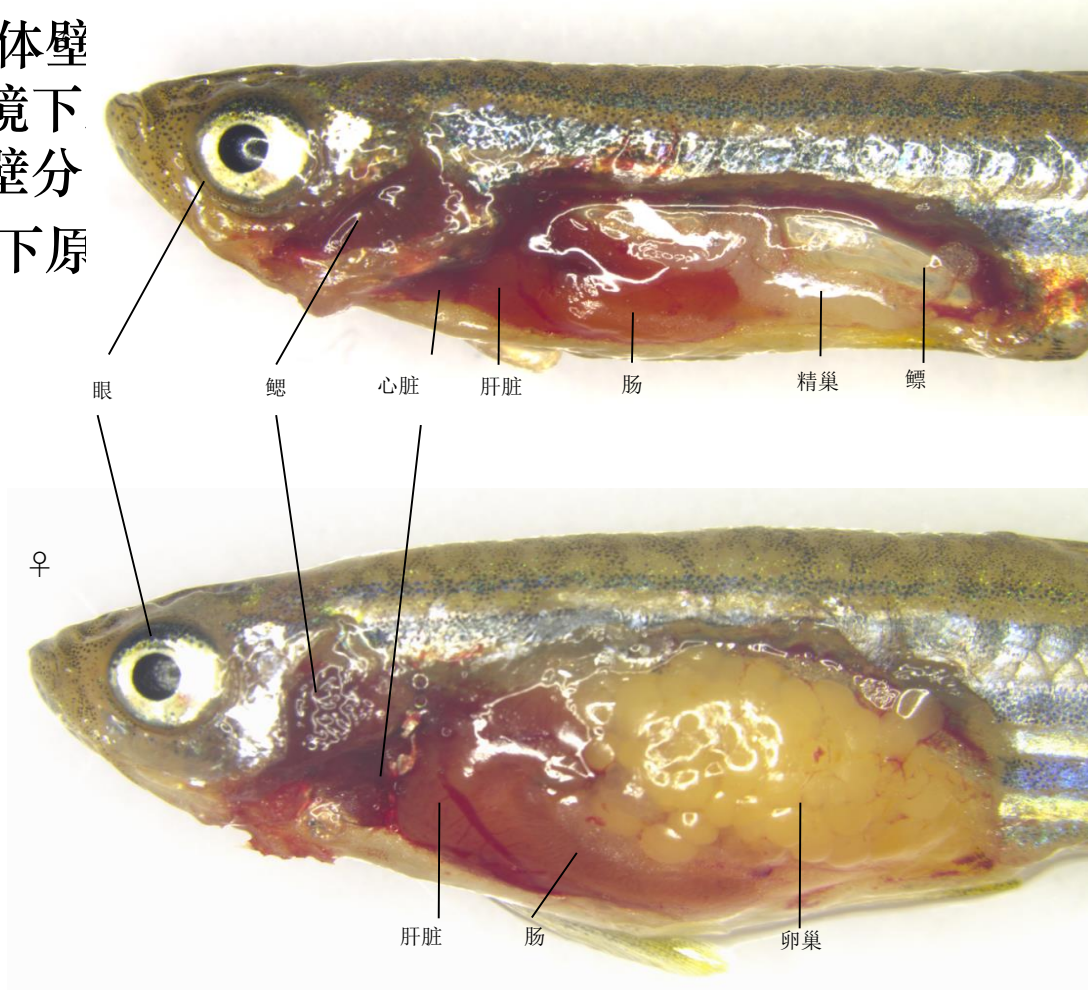


图6 斑马鱼 (♂ / ♀) 整体解剖图

2、斑马鱼的内部解剖与观察

⑤ 将打开胸腹腔的鱼置于4%多聚甲醛中，4°C固定过夜，第二日解剖固定后鱼样品。（备注：多聚甲醛固定后组织稍微坚硬，利于初学者掌握和操作；熟练操作后亦可不固定直接取鱼安乐死后解剖）

2、斑马鱼的内部解剖与观察

⑥ 取固定过夜斑马鱼，0.01ml/L PBS清洗两次。

⑦ 用镊子沿着胸腹腔打开面，小心取出一侧生殖腺；待整个内脏团取出后，再取另一侧生殖腺，置于盛有PBS缓冲液的培养皿中体式显微镜下观察。

I. 雄性有
生精小
II. 雌性
两侧 (



散



可见乳白色的
固定于腹腔

图7 斑马鱼精巢和卵巢解剖图 左侧为精巢解剖图：精巢由乳白色曲折的生精小管曲（→）构成；右侧为卵巢解剖图：卵巢存在多个发育阶段的卵母细胞（*）

2、斑马鱼的内部解剖与观察

⑧ 于胸腹腔内取出内脏器团，置于培养皿中解剖镜下观察（图8-11）。

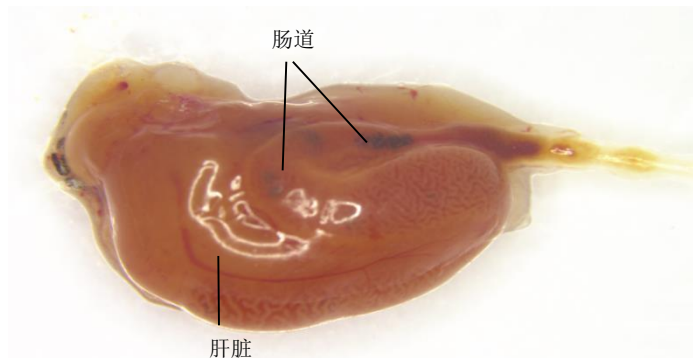


图8 斑马鱼内脏团解剖图总观

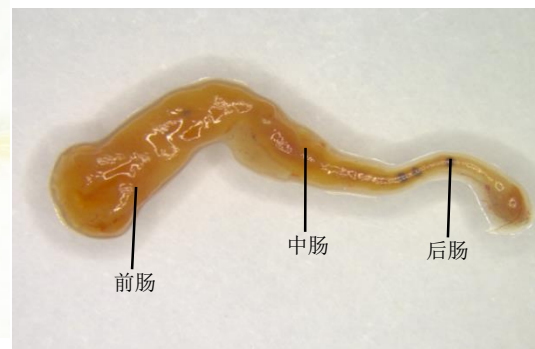


图9 斑马鱼肠道解剖图



图10 固定12h后肝组织图



图11 完整脾脏图

2、斑马鱼的内部解剖与观察

⑧ 于胸腹腔内取出内脏器团，置于培养皿中解剖镜下观察（图12-13）。

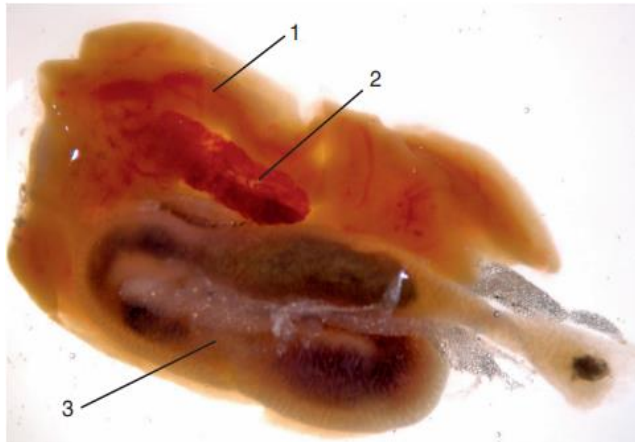


图12 斑马鱼内脏团解剖图总观
（图片引自：《斑马鱼组织细胞学彩色图谱》胡建华，陈秋生，林金杏著）



图13 胆囊 内含绿色胆汁（图
片引自：《斑马鱼组织细胞学彩色图谱》胡建华，陈秋生，林金杏著）

2、斑马鱼的内部解剖与观察

⑨ 胸腹腔前方有围心腔，内有心脏。其位于最后一对鳃的后下方，靠近头部，由一心房和一心室组成（图14）。

⑩ 胸腹腔脊柱腹方有银白色囊状鱼鳔（图15）

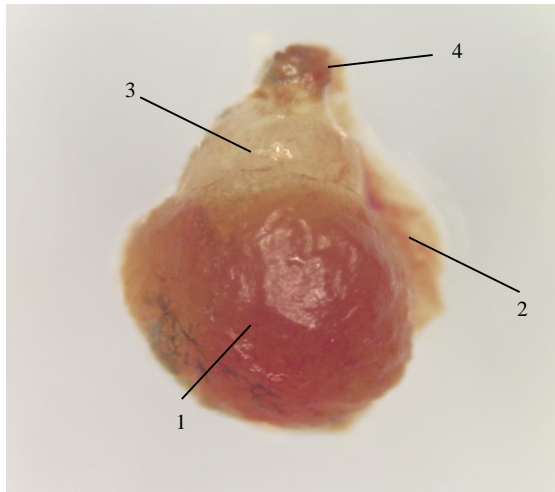


图14 心脏1. 心室；2. 心房；3. 动脉球；4. 主动脉



图15 鳔解剖图

2、斑马鱼的内部解剖与观察

⑪ 胸腹腔脊柱内侧有肾脏一对，紧贴脊柱内侧，分别为头肾、中肾和尾肾。可用镊子小心从体壁将肾脏刮取下来，置于盛有PBS的培养皿中解剖镜下观察（图16）。

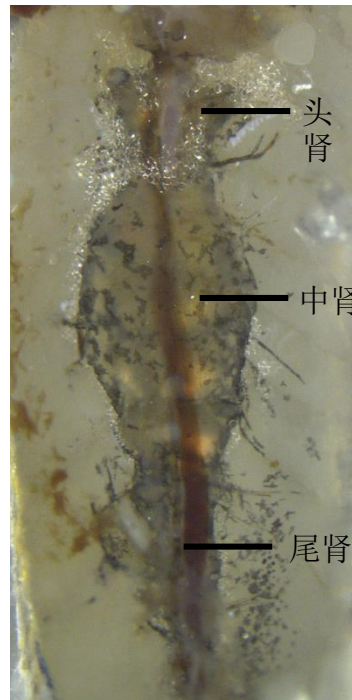


图16 斑马鱼肾脏解剖图

2、斑马鱼的内部解剖与观察

⑫ 将斑马鱼头部转移至解剖镜下解剖。尖镊子轻轻挑去脑骨肌肉后，将斑马鱼头部放置于新PBS中进一步剥离脑组织，将整个脑取出置于解剖镜下观察形态。脑包括端脑、间脑、中脑、后脑（图17）。

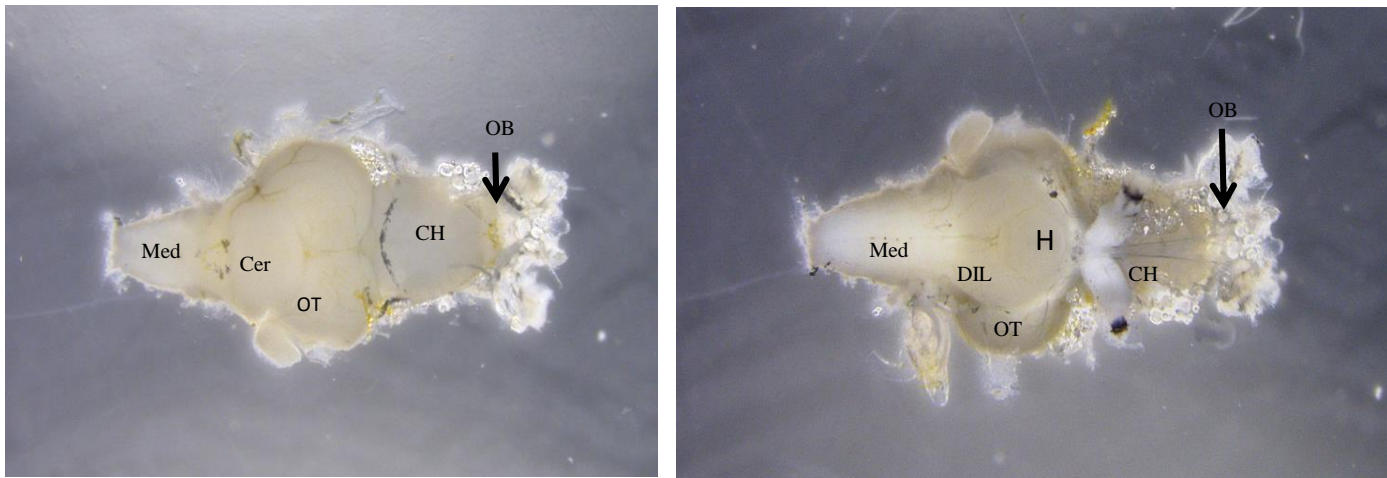


图17 斑马鱼脑的大体解剖图 a. 脑的背侧面；b. 脑的腹侧面 OB：嗅球；CH：大脑半球；OT：视盖；Cer：小脑；Med：延髓；H：下丘脑；DIL：丘脑下叶