

斑马鱼在生物医学领域的应用



基础科研



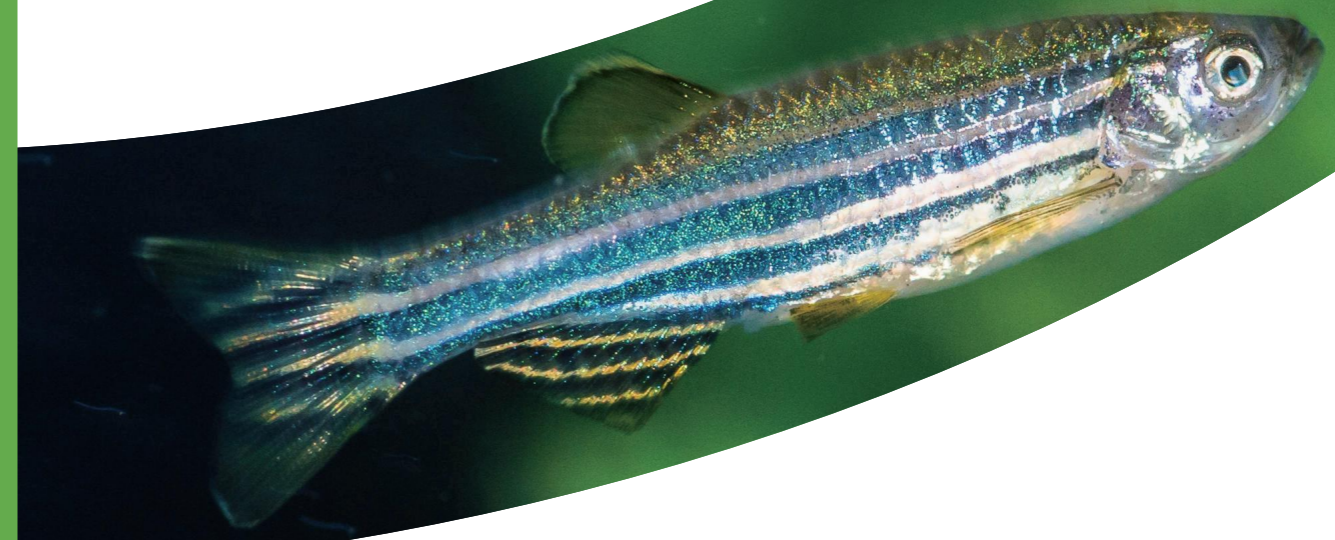
机制探索



药物筛选



毒理测试



苏州木芮生物科技有限公司
Suzhou Murui Biotechnology Co., LTD

服务热线/TEL: 0512-89573668 18551111884

地址/ADD: 江苏省苏州市工业园区东富路45号联创产业园7幢4层

官方网址/URL: www.muruiotech.cn



苏州木芮生物科技有限公司
SUZHOU MURUI BIOTECHNOLOGY CO., LTD

CONTENTS / 目录

01

企业简介

企业简介 02
服务流程 02

02

专家团队

专家团队 03

03

斑马鱼应用

斑马鱼科研优势 05
斑马鱼应用方向 06
斑马鱼疾病模型 07
案例展示 08

01. 企业简介

苏州木苕生物科技有限公司（以下简称“木苕生物”）成立于 2018 年 1 月 22 日，是一家致力于以斑马鱼为模式生物提供生物医学基础科研服务、斑马鱼实验操作试剂盒、斑马鱼临床疾病模型、产品功效及安全性评价、斑马鱼实验室建设，以及进行斑马鱼应用技术转化的高科技公司。

木苕生物以斑马鱼为模式生物建立起了上百种临床疾病模型，深入探索相关疾病发生的深层次疾病机制，进而为临床疾病提供可行的治疗方案或药物筛选机制。目前，木苕生物已构建起包括遗传、行为、细胞及生化分子水平在内的成熟斑马鱼平台技术，广泛应用于基础研究、药物毒理评价、抗癌药物筛选、中药活性成分验证、保健品研发及功效评价等多个领域，推动斑马鱼从实验室走向实际应用场景。木苕生物成立后，陆续与江苏省产业研究院和苏州纳米应用技术研究所等科研单位建立起了科研合作，建立了“模式生物技术与应用研发中心”；公司于 2020 年被认定为“国家高新技术企业”，2021 年底获得苏州工业园区“领军成长企业”称号。



服务流程



02. 专家团队



王明勇 博士
木苕生物创始人兼首席科学家

研究方向

- * 斑马鱼临床疾病模型构建与机制研究
- * 斑马鱼在药物筛选与毒理评价中的应用
- * 多组学综合的疾病发生机制探索
- * 中药/天然产物活性成分筛选与机制研究

王明勇博士是苏州木苕生物科技有限公司创始人兼首席科学家，拥有超过 17 年斑马鱼技术研究与应用经验，是国内较早推动斑马鱼模型用于疾病机制研究与药物筛选的行业先行者。

王博士长期致力于斑马鱼技术体系的建立与应用，搭建起斑马鱼高通量行为、转录、遗传与代谢筛选技术平台，并率领团队构建了逾百种临床相关疾病模型，涵盖神经系统疾病、代谢性疾病、骨病、炎症和肿瘤等多个方向，深入探索疾病发生的关键机制，为新药发现与临床干预策略提供了有效工具。王博士曾参与国家“863”计划、“973”计划、国家自然科学基金重点与面上项目，具备丰富的科研组织和项目管理经验。迄今在《Science Bulletin》《Nucleic Acids Research》《Free Radical Biology and Medicine》等国际期刊发表论文十余篇，已授权国家发明专利 18 项。2022 年获评“苏州工业园区科技领军人才”。

代表性论文

1. Yang, M., Liu, Y., Zhong, Z., Ou, Y., & Liu, C. (2025). Direct regulation of Per2 by Rora: insights into circadian and metabolic interplay in zebrafish. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 82(5), 1234–1248. <https://doi.org/10.1007/s00018-025-05696-8>
2. Cao, Z., Liu, G., Zhang, H., Wang, M., & Xu, Y. (2022). Nox4 promotes osteoblast differentiation through TGF-beta signal pathway. *Free Radical Biology and Medicine*, 193, 595–609. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2022.11.016>
3. Zhong, Y., Ye, Q., Chen, C., Wang, M., & Wang, H. (2018). Ezh2 promotes clock function and hematopoiesis independent of histone methyltransferase activity in zebrafish. *Nucleic Acids Research*, 46(7), 3382–3399. <https://doi.org/10.1093/nar/gky101>
4. Niu, P., Zhong, Z., Wang, M., Huang, G., Xu, S., Hou, Y., Yan, Y., & Wang, H. (2017). Zinc finger transcription factor Sp7/Osterix acts on bone formation and regulates col10a1a expression in zebrafish. *Science Bulletin*, 62(3), 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.scib.2017.01.009>



胡士斌 博士
中国医学科学院苏州系统医学研究所，研究员

研究方向

- * 转录调控复合物（如INTAC、SPT5）的结构与功能机制
- * 表观遗传修饰与RNA Pol II调控网络
- * 基于疾病机制的分子靶点识别与干预策略
- * 单细胞转录组与高通量多组学数据集成分析

胡士斌博士现任中国医学科学院苏州系统医学研究所研究员，博士毕业于复旦大学，具有生物化学与分子生物学背景，长期从事基因转录与表观遗传调控机制研究。其研究聚焦于新型转录调控复合物 INTAC、RNA 聚合酶 II 调控因子 SPT5 及组蛋白修饰等核心环节，致力于揭示恶性肿瘤、阿尔茨海默症等重大疾病背后的转录失调机制。

胡博士依托“重大疾病共性机制研究全国重点实验室”，整合高通量单细胞多组学（ATAC-seq、PRO-seq、TT-seq、ChIP-seq）、结构生物学与深度蛋白质组学等研究手段，从临床样本、斑马鱼或小鼠模型出发，系统解析关键转录复合体的功能与作用方式。主持国家自然科学基金面上项目、上海市自然科学基金项目、中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目各 1 项，参与多项国家级重点研发计划和省部级课题。在《Science》《Cell Research》《Molecular Cell》等国际顶级期刊发表多篇高水平论文，多次获得 F1000、Nature Reviews Molecular Cell Biology 等国际媒体推荐。

代表性论文

1. Hu, S., Song, A., Peng, L., Tang, N., Qiao, Z., Wang, Z., Lan, F., & Chen, F.X.* (2023). H3K4me2/3 modulate the stability of RNA polymerase II pausing. *Cell Research*, **33**, 987–1002.
2. Hu, S., Peng, L., Song, A., Ji, Y.X., Cheng, J., Wang, M., & Chen, F.X.* (2023). INTAC endonuclease and phosphatase modules differentially regulate transcription by RNA polymerase II. *Molecular Cell*, **83** (5), 1040–1055.e7.
3. Hu, S., Peng, L., Xu, C., Wang, Z., Song, A., & Chen, F.X.* (2021). SPT5 stabilizes RNA polymerase II, orchestrates transcription cycles, and maintains the enhancer landscape. *Molecular Cell*, **81** (21), 4378–4395.e8.
4. Zheng, H., Qi, Y., Hu, S., Cao, X., Xu, C., et al. (2020). Identification of Integrator-PP2A complex (INTAC), an RNA polymerase II phosphatase. *Science*, **370** (6602), eabb5872.



钟英斌 博士
苏州大学副教授，硕士生导师
苏州市高层次紧缺引进人才

研究方向

- * 生物钟对发育、代谢与神经内分泌调控的机制
- * 斑马鱼模型在节律调控与环境应激中的应用
- * 基于节律失调的代谢性疾病机制研究
- * 高通量转录组与表观遗传调控网络整合

钟英斌博士现任苏州大学副教授、硕士研究生导师，是苏州市高层次紧缺引进人才。博士毕业于中国海洋大学，并于美国密歇根大学联合培养，具备良好的国际科研背景。长期专注于生物钟与代谢、发育、疾病之间的交叉研究，擅长利用斑马鱼模型解析昼夜节律对内分泌、神经系统以及代谢稳态的影响机制。

钟博士主持科技部重点研发计划项目子课题、国家自然科学基金面上项目和青年基金项目、上海市教委科研创新项目、产学研合作项目等多项国家与省部级课题。曾获得国家海洋局海洋创新成果奖二等奖、2013 年苏州市紧缺人才项目、上海高校青年教师培养资助计划等多个奖项与荣誉。相关研究成果以第一或通讯作者发表在《Science》（封面文章）、《Nucleic Acids Research》《Journal of Cell Science》《Frontiers in Endocrinology》等国际高水平期刊，在节律生物学和斑马鱼功能研究领域具有良好学术影响力。

代表性论文

1. Zhang, H., Li, K., Wang, Y., Wei, C.J., Gao, Y., Ren, R., **Zhong, Y.***, & Ren, D.* (2025). ROS regulates circadian rhythms by modulating *Ezh2* interactions with clock proteins. *Redox Biology*, **81** (103526).
2. Zhuang, Y., Zhang, Y., Liu, C.* & **Zhong, Y.** (2024). Interplay between the circadian clock and sirtuins. *International Journal of Molecular Sciences*, **25** (21), 11469.
3. Lin, Z., Chen, L., Chen, X., **Zhong, Y.***, et al. (2019). Biological adaptations in the Arctic cervid, the reindeer (*Rangifer tarandus*). *Science*, **364** (6446), eaav6312.
4. **Zhong, Y.***, & Duan, C.* (2017). Lamprey IGF-binding protein-3 has IGF-dependent and -independent actions. *Frontiers in Endocrinology*, **7** (174).



刘超 博士
苏州大学医学部，副教授

研究方向

- * 昼夜节律对发育、代谢及神经系统的调控机制
- * 基于斑马鱼模型的节律行为学研究及疾病建模
- * 纳米材料、环境毒物对生物钟系统的影响
- * 生物钟失调与代谢性疾病的关联机制研究

刘超博士现任苏州大学医学部基础医学与生物科学系副教授，拥有超过 15 年的斑马鱼研究经验，长期致力于斑马鱼昼夜节律调控、毒理与发育机制等方向的研究，是我国较早系统开展斑马鱼生物钟研究的学者之一。

刘副教授研究聚焦于生物钟在发育、代谢、神经系统及环境应激中的调控机制，擅长构建斑马鱼功能基因模型，探索节律紊乱对生理稳态及疾病发生的影响。其科研工作曾主持国家自然科学基金资助项目“Rubisco-Rubisco 活化酶复合体理化性质、结构及其调节的分子机理”（主要完成人之一），以及江苏省高校自然科学基金项目“纳米氧化钛促进植物光合作用的机制”。至今已在国内外 SCI 期刊发表或录用学术论文 30 余篇，其中以第一作者或并列第一作者身份发表 8 篇。曾荣获“江苏省优秀硕士学位论文”奖及“苏州大学陈金荣生命科学研究成果三等奖”（第一获奖人）。

代表性论文

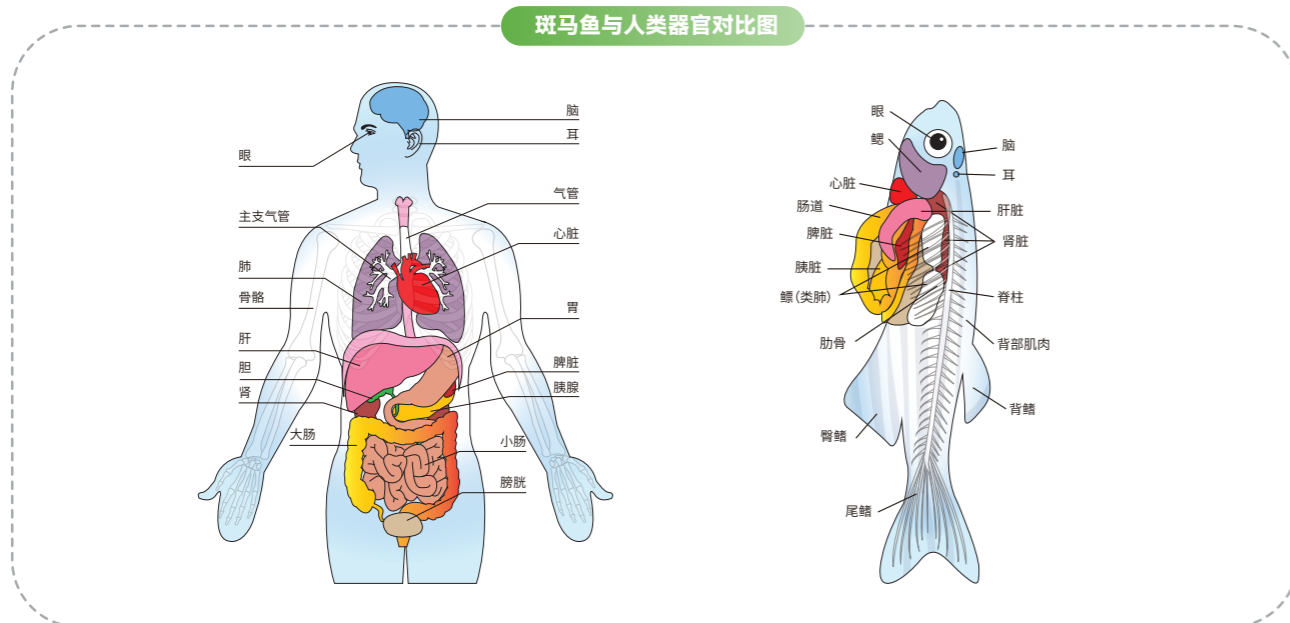
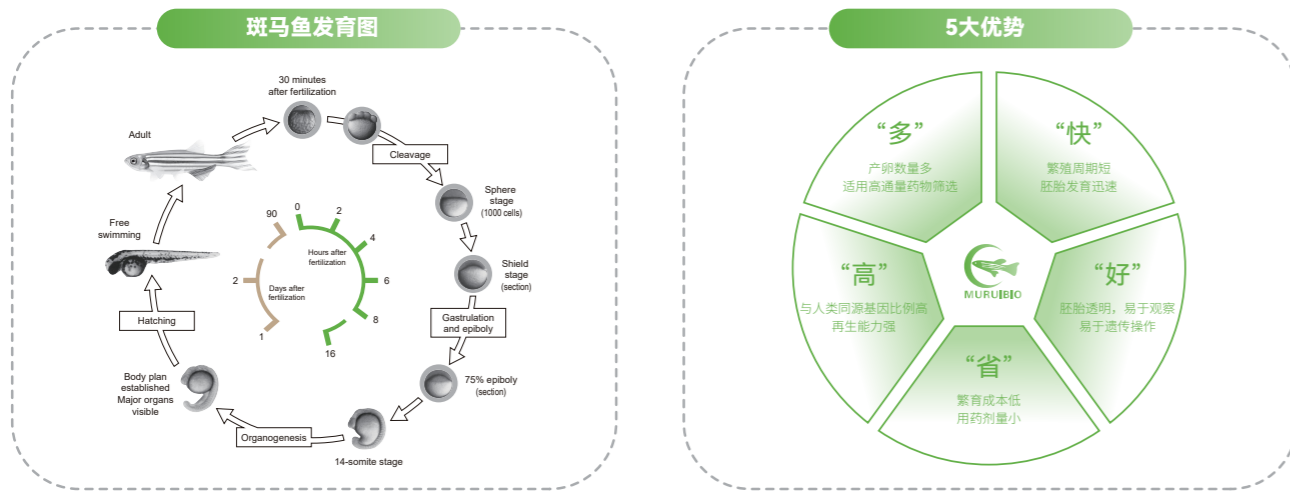
1. Liu, C., Yang, M., Zhong, Z., Ou, Y., Wang, M., Zhong, Y., & Liu, C. (2025). Direct regulation of Per2 by Rora: Insights into circadian and metabolic interplay in zebrafish. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 82, 195.
2. Liu, C., & Zhong, Y. (2024). Interplay between the circadian clock and sirtuins. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(21), 11469.
3. Zhuang, Y., Zhang, Y., Liu, C., Zhong, Y. Interplay Between the Circadian Clock and Sirtuins. *Int J Mol Sci*. 2024 Oct 25;25(21):11469. doi: 10.3390/ijms252111469. PMID: 39519022; PMCID: PMC11545976.
4. Liu, C. (2023). Avermectin induces cardiac toxicity in early embryonic stage of zebrafish. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C*, 267, 109556.



03. 斑马鱼应用

斑马鱼科研优势

斑马鱼与人类基因同源性高达 87%，作为一种模式生物，其生理、发育和代谢与哺乳动物高度相似。与传统小鼠疾病模型相比，利用斑马鱼制备人类疾病模型，无论在技术上还是在科研成本和效率上都突出天然的优势，可以助力您快速高效地完成科研课题研究。



斑马鱼应用方向

01 基础科研

02 机制探索

03 药物筛选

04 毒理测试



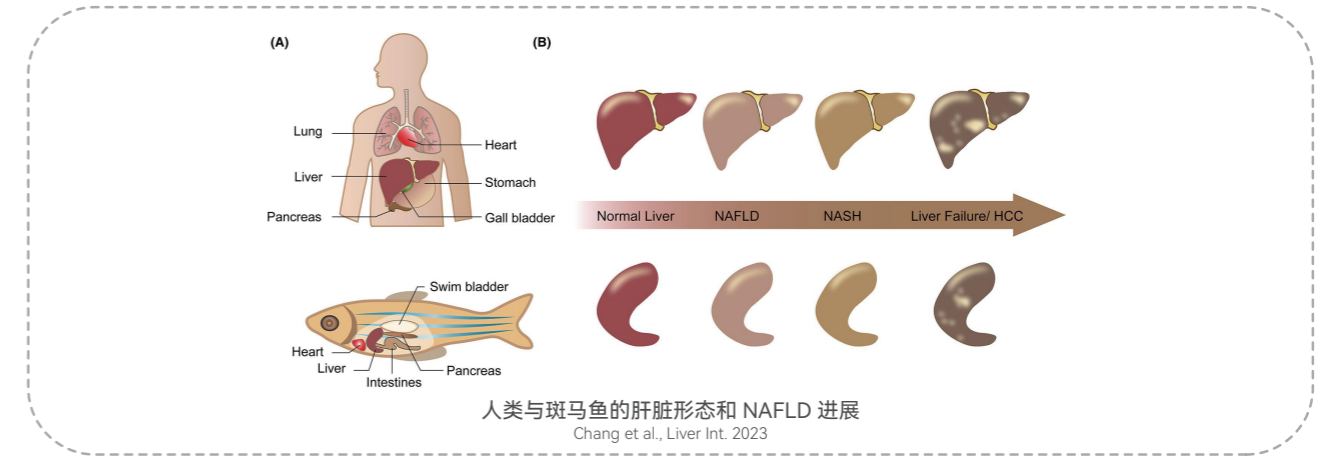
斑马鱼疾病模型



案例展示

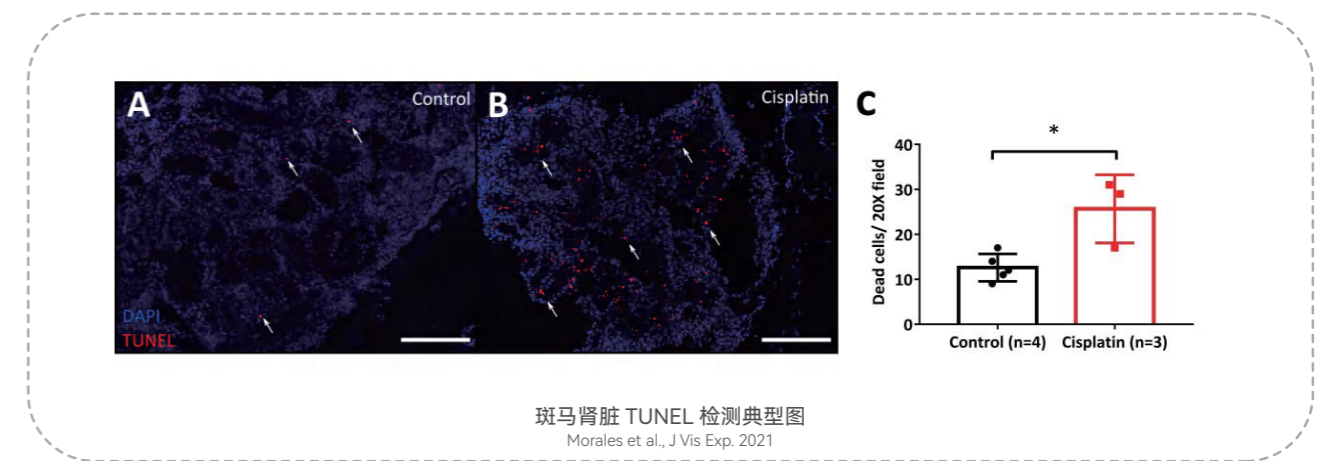
01 斑马鱼非酒精性脂肪肝模型

斑马鱼肝胆系统在受精后 5 天 (dpf) 时发育完全, 成年斑马鱼和幼鱼都容易发生脂肪肝变性。采用高脂饲料喂食斑马鱼, 模拟人类不良饮食习惯, 通过过量摄入脂肪诱发肝脏脂肪堆积, 构建斑马鱼非酒精性脂肪肝 (NAFLD) 模型。评价指标: 肝脏脂质变性情况、肝脏病理组织切片、体脂含量测定 (甘油三酯 (TG)、总胆固醇 (TC))、肝组织相关基因表达。



02 斑马鱼肾脏损伤模型

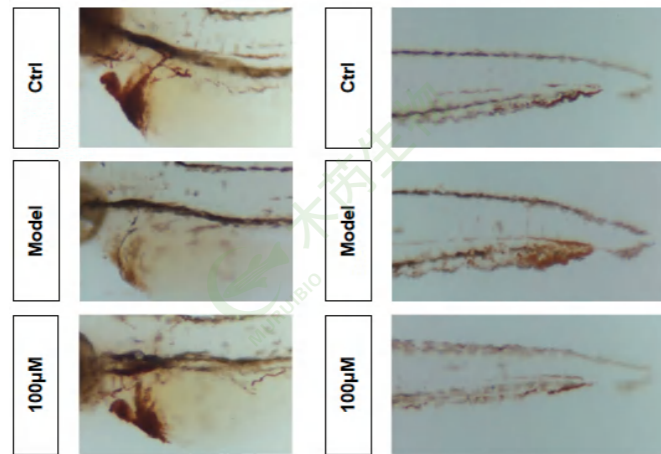
斑马鱼肾脏与人类结构功能相似, 其胚胎期即具功能性肾单位, 并且可实现活体实时观测肾小球损伤、炎症浸润及肾小管坏死, 能为研究发病机制和药物开发提供有效模型。利用顺铂诱导急性肾小管坏死, 建立斑马鱼肾脏损伤模型。评价指标: 表型观察 (水肿、腹水、运动能力)、肾脏病理组织切片、管状细胞凋亡数量 (TUNEL 检测)、肾功能指标 (尿素氮、肌酐、肾小球滤过率等)。





03 斑马鱼血栓模型

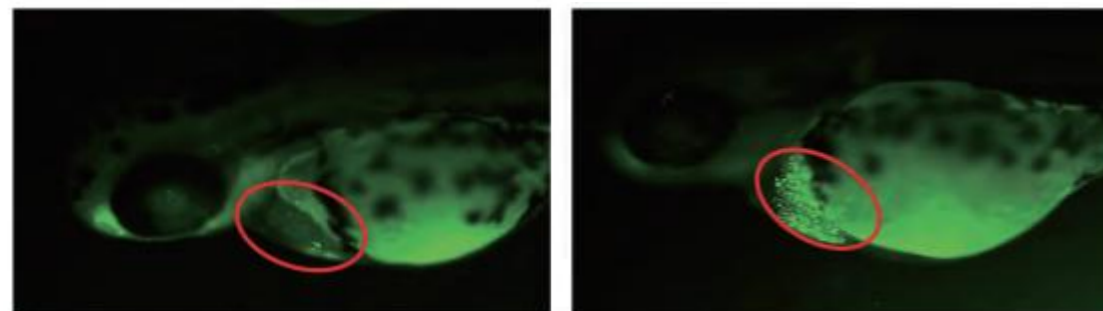
斑马鱼拥有凝血因子、血小板受体，并对临床应用的抗凝血和抗血栓药物具有很好的反应，适合于血栓形成机制和治疗药物的评价。采用能影响血管内皮功能或者干扰凝血、纤溶平衡的化学物质（如盐酸肾上腺素、苯酚、花生四烯酸等）诱导建立斑马鱼血栓模型。躯干出现血栓后，血流速度便会减慢，回心血量便会减少。评价指标：心脏红细胞数变化、血小板聚集情况检测、血流速度检测。



斑马鱼血红蛋白染色表型图

04 斑马鱼心肌损伤模型

斑马鱼生长发育周期短，胚胎透明易观察，心脏在受精后 48 小时就发育完全，有利于开展心肌损伤保护剂的研究。采用盐酸异丙肾上腺素诱导建立斑马鱼心肌受损模型。盐酸异丙肾上腺素可以诱导斑马鱼心率加快，心肌持续收缩，心肌耗氧量持续增加，心脏由代偿性收缩转化为失代偿，最终导致心肌损伤，使心肌细胞凋亡。评价指标：心率、心脏组织形态变化观察、心肌凋亡细胞数变化。



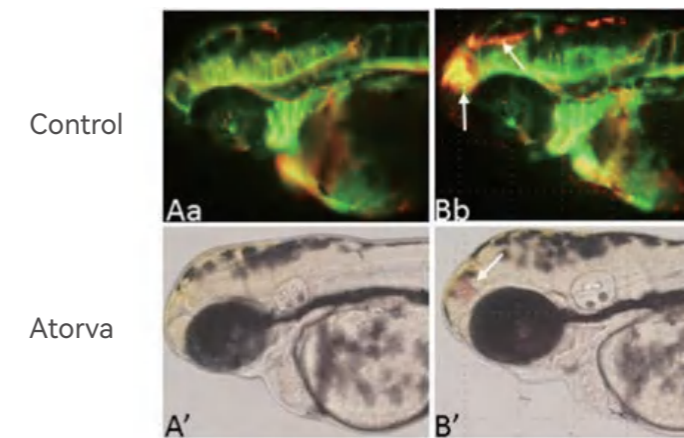
对照组

模型组

斑马鱼心肌细胞凋亡表型图
李明利等, 中国实验方剂学杂志, 2022

05 斑马鱼脑出血模型

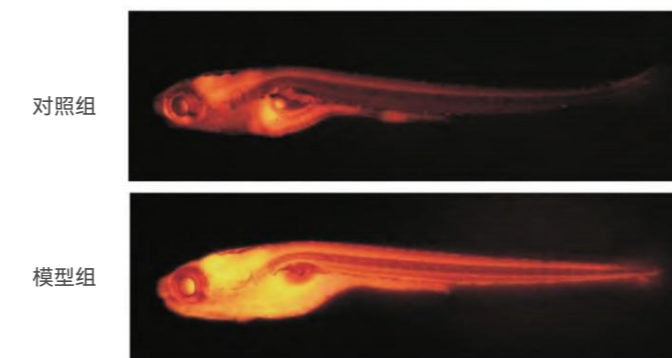
斑马鱼大脑具有典型脊椎动物脑部形态学特征，血管与神经系统在分子信号通路上与人和哺乳动物的同源性达到 85% 以上。采用阿托伐他汀诱导建立斑马鱼脑出血模型（可选用 Tg(fli-1:EGFP) and Tg(gata1:Ds Red) 双转基因斑马鱼，既能在内皮细胞中表达绿色荧光蛋白呈现出完整的血管轮廓，又可以观察红色荧光呈现出的红细胞聚集及出血情况）。评价指标：脑出血面积、脑出血率、血流速度检测。



斑马鱼脑出血表型图（转基因鱼）
Huang et al., Pharmacol Res. 2018

06 斑马鱼动脉粥样硬化模型

采用高脂饮食诱导建立斑马鱼动脉粥样硬化模型。通过持续投喂高脂饲料喂养斑马鱼，模拟人类脂代谢紊乱，斑马鱼会出现胆固醇堆积、血管内皮炎症、氧化应激和脂质代谢紊乱，与人类动脉粥样硬化早期病理变化一致。评价指标：总胆固醇（TC）/ 总甘油三酯（TG）/ 低密度脂蛋白（LDL）/ 高密度脂蛋白（HDL）含量、脂质水平、血管内脂质斑块、血管壁厚度变化、MDA 含量、SOD 活性、ROS 水平等。



对照组

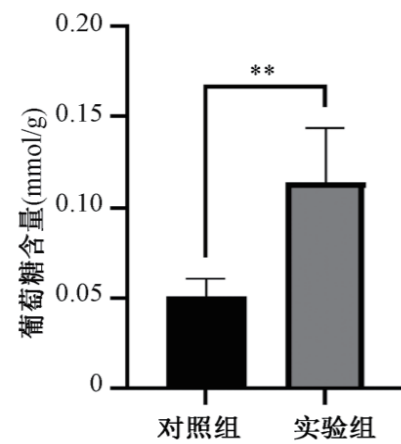
模型组

斑马鱼体内脂质水平变化
陈晶等, 中国医院药学杂志, 2023



07 斑马鱼糖尿病模型

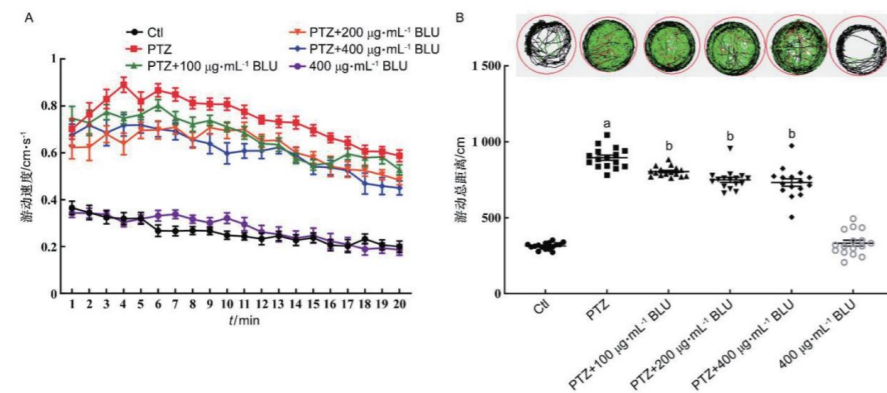
斑马鱼食欲调节（如血清素）和胰岛素调节功能与人类相似，此外，其他涉及葡萄糖体内平衡的器官系统（包括脑、肝、脂肪细胞组织和骨骼肌）的发育和功能也与哺乳动物类似。采用葡萄糖诱导建立斑马鱼糖尿病模型。斑马鱼在糖负荷状态下表现出持续高血糖现象，用高糖高脂饲料可以诱发斑马鱼高血糖，模拟人的二型糖尿病。评价指标：葡萄糖含量检测、糖代谢相关基因表达检测。



斑马鱼组织葡萄糖含量变化
杜晓宇等, 实验动物科学, 2024, 41(1): 25-28

08 斑马鱼癫痫模型

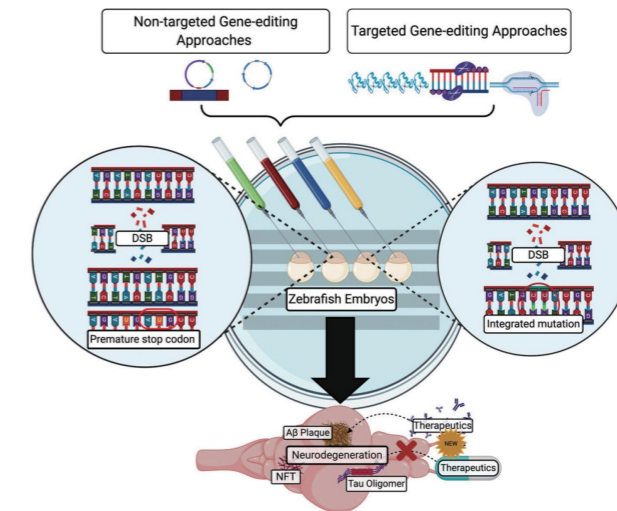
利用斑马鱼行为检测仪可分析化合物或基因改变对行为的影响，结合基因及蛋白水平检测，可研究癫痫发生发展的分子基础，探索潜在的病理机制。采用戊四氮 (PTZ) 诱导建立斑马鱼癫痫模型。PTZ 是一种 γ -氨基丁酸转氨酶抑制剂，可抵抗 γ -氨基丁酸对神经活动的抑制作用，可引起斑马鱼发生多动、抽搐和瘫痪等癫痫反应。评价指标：行为学检测（平均运动总距离，平均速度）、癫痫相关基因表达检测。



药物对斑马鱼癫痫模型运动力的影响
高黎等, 中国新药杂志, 2025, 34(12): 1302-1312

09 斑马鱼阿尔兹海默症模型

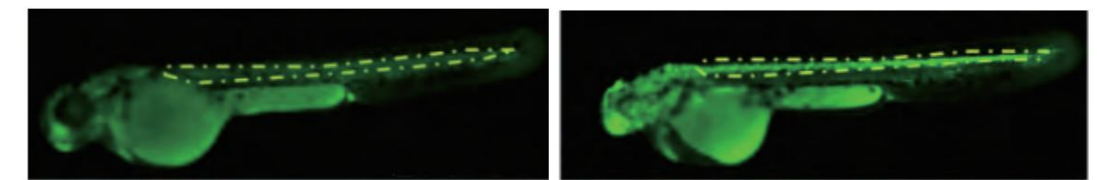
斑马鱼大脑在结构、功能及相应的神经回路上与哺乳动物相似。利用基因编辑技术（如 CRISPR-Cas9）敲入或敲除与阿尔兹海默症 (AD) 相关的基因（如 PSEN1/2、APP、APOE 等）可构建斑马鱼 AD 模型。或将斑马鱼暴露于含有一定浓度氯化铝 ($AlCl_3$) 的环境中，可诱导其产生类似 AD 的症状。评价指标：行为学指标（运动能力、学习记忆能力、社交行为等）、 $A\beta$ 水平、神经递质水平、神经元损伤程度。



斑马鱼在阿尔兹海默症病因研究中的应用
Kiper et al., Curr Neuropharmacol, 2022

10 斑马鱼中枢神经损伤模型

斑马鱼大脑具有典型脊椎动物脑部形态学特征，髓鞘结构特征和少突胶质细胞分化过程与哺乳动物高度一致。采用吗替麦考酚酯诱导建立斑马鱼中枢神经损伤模型。吗替麦考酚酯可以抑制斑马鱼神经元轴突的生长，干扰神经及细胞的迁移和导致发育畸形，使神经元细胞凋亡。评价指标：中枢神经细胞的凋亡情况、神经保护率。



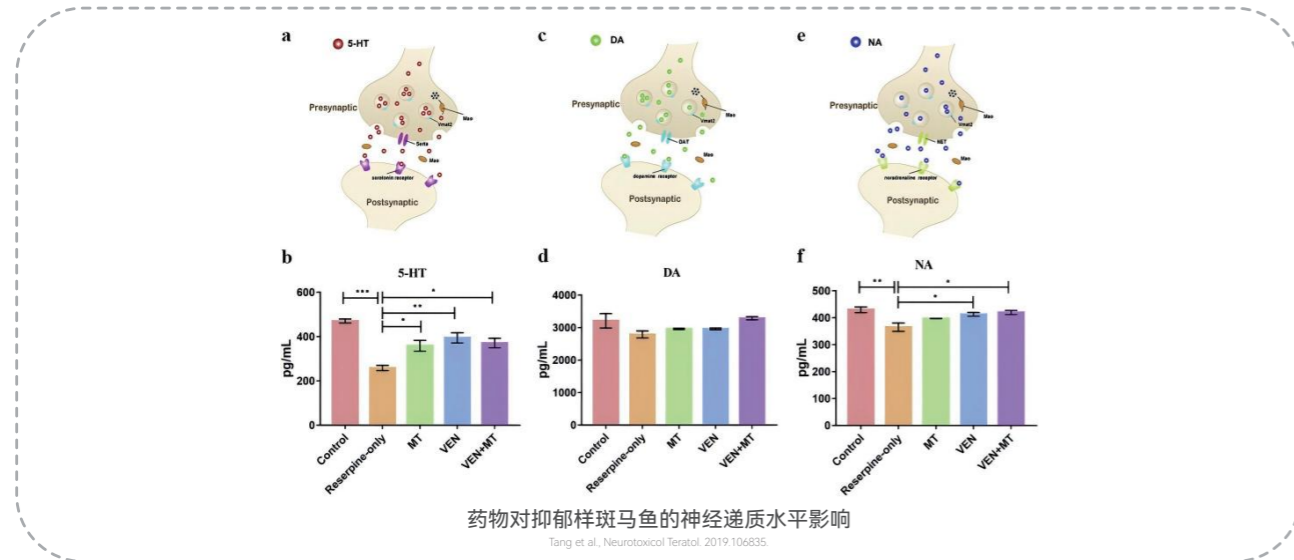
对照组 模型组

斑马鱼中枢神经细胞凋亡表型图
朱晓宇等, 药物评价研究, 2017, 40(3): 307-313



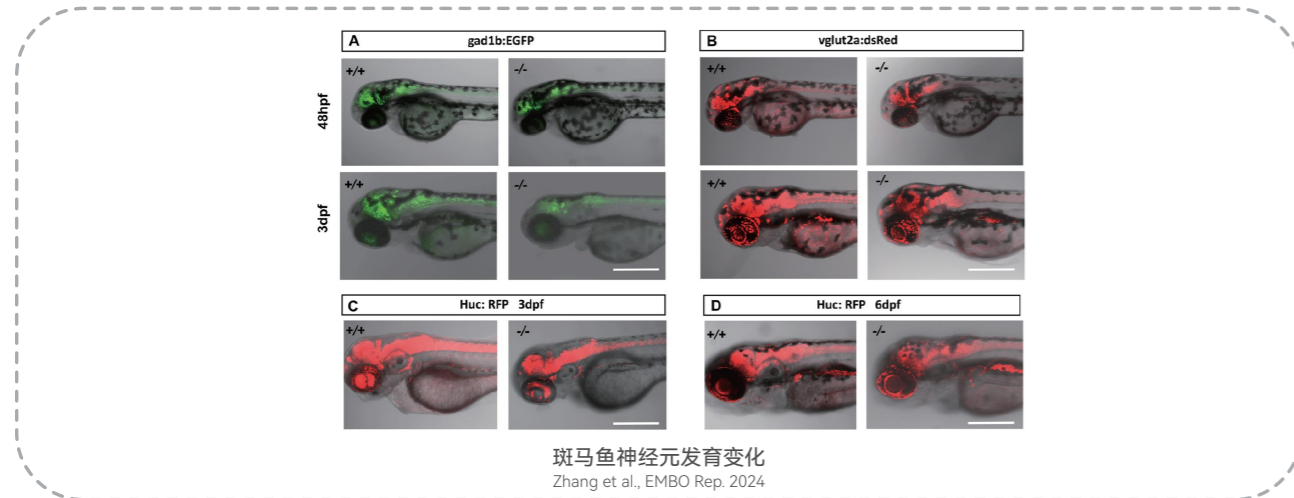
11 斑马鱼抑郁症模型

斑马鱼与人类在神经系统、内分泌系统和行为调控机制上具有高度保守性，尤其是单胺类神经递质和应激反应通路（如 HPA 轴类似物 HPI 轴）。采用利血平诱导斑马鱼抑郁模型。利血平可耗竭单胺类神经递质，导致斑马鱼出现社交退缩、运动迟缓等抑郁样行为。评价指标：行为检测（T/Y 型迷宫、社交行为实验等）、皮质醇水平测定、神经递质水平测定（多巴胺（DA）、去甲肾上腺素（NA）、5-羟色胺（5-HT）等）。



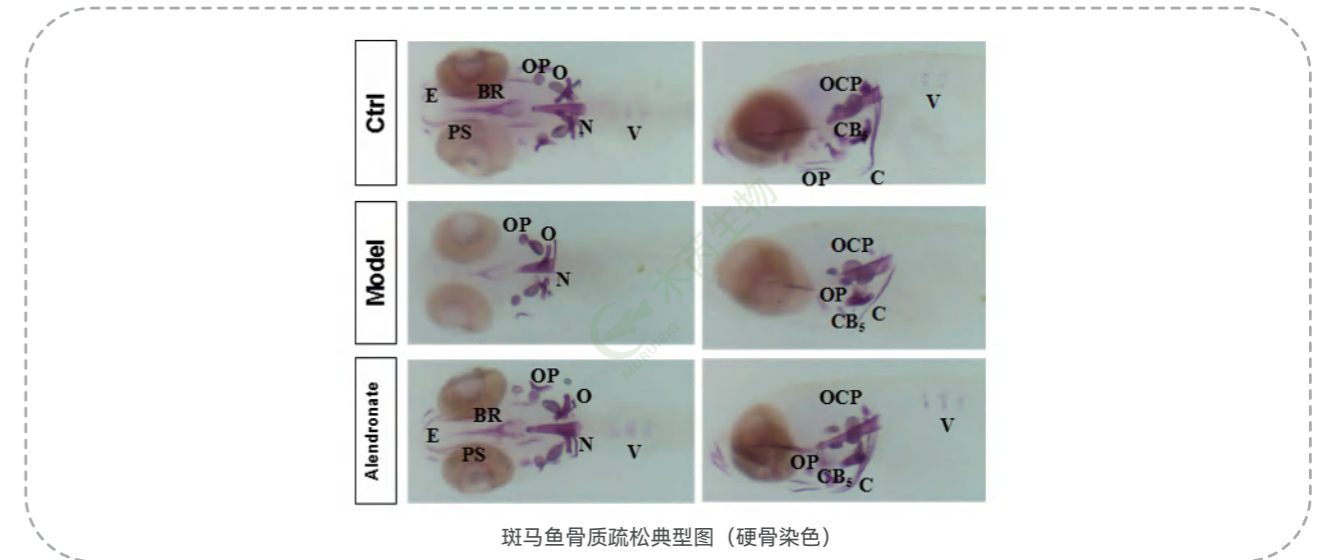
12 斑马鱼自闭症模型

斑马鱼与人类有着相似的神经递质系统及基础脑结构。通过 CRISPR-Cas9 等基因编辑技术，敲除或敲低与自闭症 (ASD) 相关的基因 (如 shank3、cntnap2、nlgn3 等) 从而模拟 ASD 表型。或利用丙戊酸、硫代乙酰胺等，在斑马鱼胚胎发育早期进行处理，诱导产生类似 ASD 的行为特征。评价指标：行为检测（自主行为、社交行为、新鱼缸实验等）、神经元数量、突触形态、神经递质水平、ASD 相关基因表达等。



13 斑马鱼骨质疏松模型

斑马鱼的骨骼看似与人类差别明显，实际上它的生长发育过程和调控机制与哺乳动物高度相似。而且斑马鱼骨骼发育迅速，适合快速建立骨骼疾病模型。通过泼尼松龙诱导构建斑马鱼骨质疏松模型。骨密度几乎由骨骼中钙含量来反映，应用特异性地结合钙的荧光染料，用其荧光强度反映骨密度。评价指标：骨密度检测、骨发育相关因子表达。



14 斑马鱼PDX模型（肿瘤模型）

斑马鱼 PDX 模型（患者来源的异种移植模型）是将患者来源肿瘤组织、原代细胞等植入免疫缺陷斑马鱼的体内形成移植瘤模型。斑马鱼 PDX 模型异种植物保留了供体肿瘤的遗传、组织学和表型特性，再现了患者原发肿瘤的异质性，并具有基因表达和突变状态的生物学稳定性。评价指标：肿瘤细胞在斑马鱼体内增殖、肿瘤细胞在斑马鱼体内迁移、肿瘤细胞对斑马鱼血管的影响。

