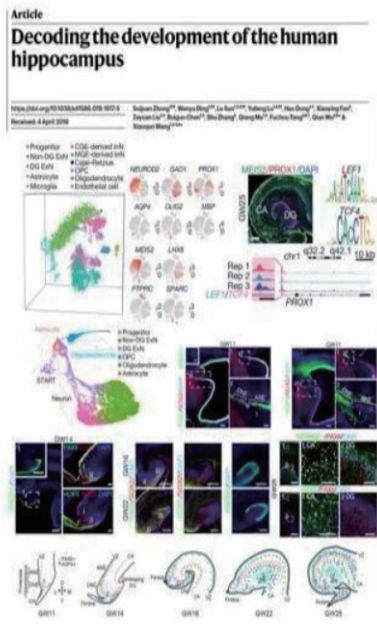


2020年度中国生命科学十大进展发布 两项新冠疫情研究入选(中)



进展五：人脑海马体发育过程中的细胞构成及基因调控网络。中国科协生命科学学会联合体 供图

理发生过程，系统模拟了新冠肺炎的不同临床特征，在国际上第一个构建了动物模型。应用动物模型，阐明了系列疾病机理，筛选到了系列有效药物，完成了国家部署的80%以上疫苗评价，模型研制方法和标准提供给世界卫生组织(WHO)，供国际研究使用。该成果发表于《自然》和《动物模型与实验医学》杂志。

——人脑发育关键细胞与调控网络。脑是人类智能活动的物质载体，研究发育过程中脑结构功能的建立，将揭示智能形成的细胞和分子机制，同时为相关医学应用提供理论线索与技术看方案。中国科学院生物物理研究所王晓群课题组、北京师范大学吴倩课题组和北京大学汤富酬课

题组展开合作，通过高通量单细胞组学分析对人类胚胎发育关键期的海马体、下丘脑、大脑皮层多亚区以及视网膜进行了细胞构成图谱及基因调控网络研究，对关键细胞类型的功能发育进行了追踪，揭示了多个脑区发育的关键时间节点与基因，详细绘制了人脑的动态发育蓝图，为相关疾病的诊疗提供了坚实基础。多篇研究成果相继发表在《自然》、《自然-通讯》等杂志。

——发现行为调控抗体免疫的脑-脾神经通路。人们的生活经验暗示，从冥想到体育锻炼等行为可能增强免疫力。然而，大脑活动是否可以直接控制发生在脾脏等淋巴器官内的免疫反应，长久以来并没有严格的实验证据

支持。清华大学免疫学研究所祁海课题组、上海科技大学胡霁课题组以及清华大学麦戈文脑科学研究所钟毅课题组通力合作，在小鼠模型里发现，脾脏如果丧失神经支配，疫苗接种后机体就不能正常产生抗体。进一步实验表明，这是因为大脑内被称为中央杏仁核和室旁核的区域有一类CRH神经元与脾神经相连。激活CRH神经元，会增加脾神经活动，进而可以增进疫苗接种产生的抗体；反之，抑制CRH神经元会降低疫苗的效力。进而他们还设计出了一种小鼠的行为范式，可以通过激活这一新发现的脑-脾神经通路来达到增强抗体产生的效果。这些发现，首次建立了大脑活动可以增进抗体产生的一条神经通路，指出了将来利用锻炼、冥想等行为增强疫苗效果、加强人体免疫力的可能。该

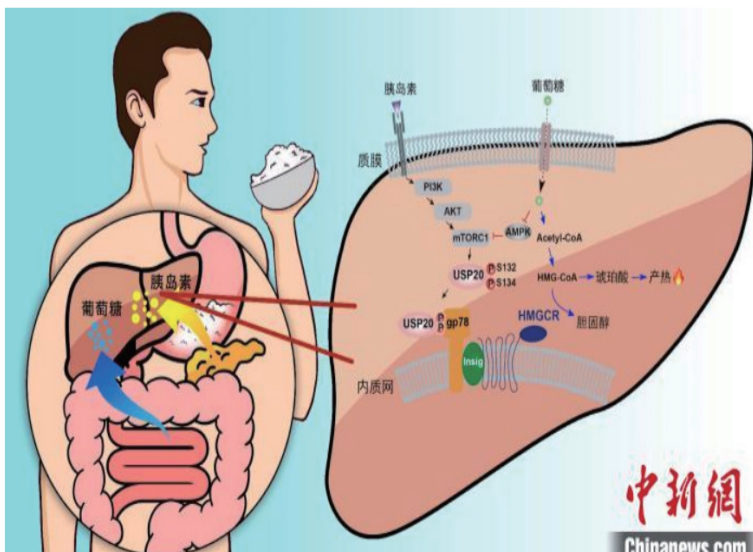
成果发表于《自然》杂志。

——进食诱导胆固醇合成的机制及降脂新药靶发现。胆固醇是生命活动必不可少的脂质，但太多会引起心脑血管疾病。人在进食碳水化合物时，胆固醇主要靠自身合成获得。合成胆固醇需要消耗很多能量，因此哺乳动物只在进食后才上调合成，饥饿时则抑制，这其中的机制长期不清楚。武汉大学宋保亮实验室在胆固醇领域取得新的突破，该团队发现进食碳水化合物后，血液中升高的葡萄糖和胰岛素促使肝脏中USP20蛋白被磷酸化修饰，USP20稳定胆固醇合成途径限速酶HMGCR，从而上调胆固醇合成。抑制USP20，降低血脂、减肥及增加胰岛素敏感性。该发现不仅揭示了人体的营养感应机制，还证明USP20可以作为新的降脂药物研发靶点。这一研究成

果及其应用将惠及全民健康。该成果发表于《自然》杂志。

——提高绿色革命作物品种氮肥利用效率的新机制。面向国家粮食安全和农业可持续发展的重大战略需求，中国科学院遗传与发育生物学研究所傅向东研究团队在水稻高产和氮高效协同调控机制领域获得重要突破。研究发现了赤霉素信号转导途径新组分NGR5通过介导组蛋白甲基化修饰来调控植物响应土壤氮素水平的变化，同时与生长阻遏因子DELLA蛋白竞争性结合赤霉素受体GID1，实现赤霉素调控植物生长发育。在高产水稻品种中增加NGR5的表达可在减少氮肥的条件下，仍可获得高产。该发现找到了一条既能保证高产提高又能降低氮肥投入、减少环境污染的育种新策略，为培育“少投入、多产出、保护环境”的绿色高产高效新品种奠定了理论基础，在农业生产上有广阔的应用前景，能产生巨大的经济效益和社会效益。该成果以封面论文形式发表于《科学》杂志。

——小麦抗赤霉菌基因Fhb7的克隆、机理解析及育种利用。镰孢菌引起的小麦赤霉病被称为小麦“癌症”，抗源稀缺，是威胁粮食安全的大国际性难题。山东农业大学孔令让研究团



进展七：进食诱导胆固醇合成的机制。中国科协生命科学学会联合体 供图