

- 我室多项研究成果取得重要突破
- 2015年膜生物学国家重点实验室学术研讨会顺利举行
- 颜宁教授获2015年赛克勒国际生物物理奖
- 饶毅教授获2015“十大科学传播人”称号
- 我室成员出席第十四次中国暨国际生物物理大会
- 近期学术会议特邀报告
- 颜宁教授讲座做客“展望事业, 探讨人生”系列讲座
- 河北大学“星辰班”系列前沿讲座圆满完成
- 武汉大学生命科学院弘毅班师生参观实验室

新年贺词

红梅万点缀映新春, 辞旧迎新继往开来。值此一元复始, 万象更新之际, 向您致以诚挚的问候和美好的祝福! 恭祝您新年愉快, 身体健康, 工作顺利, 阖家欢乐!

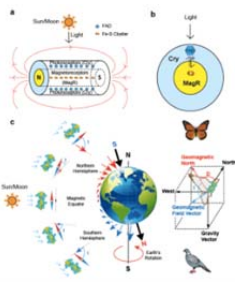
膜生物学国家重点实验室

谢灿研究组发现磁感应受体并提出动物导航的生物指南针模型

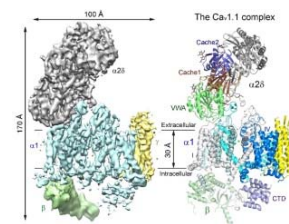
动物是如何感应磁场的? 动物在长距离迁徙是如何实现导航的? 长期以来这一直是生命科学中最引人注目的谜团之一。谢灿研究组首次发现了动物磁感应受体基因, 该基因编码磁感应受体蛋白 MagR。MagR 蛋白与光受体蛋白 Cry 共同组成光磁偶联复合物。

谢灿研究组成功解析了这一光磁偶联复合物的结构, 并根据该结构提出了动物感知地球磁场、实现迁徙导航的分子模型。这是该领域首次发现了动物磁感应受体基因, 并提出动物感知地球磁场、实现迁徙导航的分子模型。Nature 网站发文祝贺: 中国的科学家谢灿教授团队公布了动物体内具有辨识方向作用的“生物指南针”结构——由被其命名为 MagR 的磁感应蛋白与光敏隐花色素蛋白组成的含铁元素的复合体 (MagR/Cry)。该发现是磁遗传学研究领域中的一个重大突破, 将极大地促进未来人类应用磁场控制生物大分子的性质、调节生物的行为。

Nature Materials 2015, doi:10.1038/nmat4484.



颜宁研究组揭示真核电压门控钙离子通道复合物 Cav1.1 的三维结构



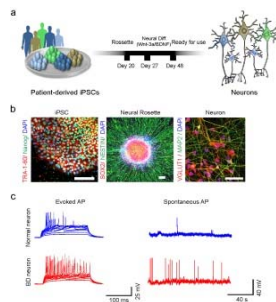
钙离子 (Ca^{2+}) 是生物体内重要的第二信使, Cav1.1 (也叫 dihydropyridine receptor, DHPR) 是最早被鉴定出的电压门控钙离子通道, 是肌肉兴奋收缩偶联过程中的关键蛋白。Cav1.1 及其他电压门控钙离子通道是由四个亚基组成的蛋白复合体, 分别为 $\alpha 1$, $\alpha 2d$, β 和 γ 。电压门控钙离子通道与许多疾病相关联, 是重要的药物靶点。为了更好地理解真核电压门控钙离子通道的结构与功能, 诸多实验室一直致力于解析真核钙离子或钠离子通道的结构, 但由于技术难度, 此前只有低分辨 ($\sim 20 \text{ \AA}$) 的电镜结构。颜宁研究组另辟蹊径, 探索新的蛋白提纯方法, 最终获得了性质良好的蛋白样品。利用单颗粒冷冻电镜方法, 重构出了分辨率为 $4.2 \text{ \AA}$ 的兔源 Cav1.1 蛋白复合物的三维结构, 首次展示了 Cav1.1 各个亚基的相互作用界面和亚基内部结构域的分布情况, 揭示了各个辅助亚基 ($\alpha 2d$, β , γ) 调控离子通道亚基 ($\alpha 1$) 的分子机理, 为理解真核 Cav 和 Nav 的功能以及它们与疾病相关的机制提供了重要的结构基础。

Science 2015, 350: 6267.

姚骏研究组利用诱导多能干细胞技术研究人类躁狂抑郁症发病机制新进展在 Nature 发表

双极性躁狂抑郁症 (Bipolar Disorder, BD) 的临床症状表现为躁狂与抑郁这两种极端相反的情绪间歇发生, 以往的神经病理学研究发现了一系列广泛的组织病理变化, 但迄今仍无法确定 BD 的病理学特性和致病机制。

姚骏研究组利用人工诱导多能干细胞 (iPSC) 技术在躁狂型 BD 病人的成纤维细胞中过表达四个重编程因子以获得携带躁狂症遗传信息的诱导多能干细胞, 并将其定向分化为大脑海马区 dentate gyrus 颗粒神经元。透过 RNA-seq 基因表达谱深度分析, 并结合线粒体功能检测等多种手段, 发现躁狂症神经元线粒体功能显著亢进, 并且具有超兴奋的基因型和表型特征; 此外还通过用锂盐处理过的神经元对照结果, 验证了躁狂病人的 iPSC 分化产生的海马神经元的超兴奋性与该病的临床症状具有特殊相关性。



本研究使用细胞兴奋性和锂盐反应性作为两条指标, 阐明了神经元超兴奋是躁狂症在细胞水平上的缺陷表型, 发现在 BD 神经元中 PKA/PKC 和线粒体相关基因与细胞兴奋性之间有相互关联的改变, 意味着这些通路可能参与导致神经系统超兴奋。发现 BD 病人对锂盐的特异反应性, 可以促进临床疾病治疗和开发更具特异性的精神疾病治疗药物。该研究在深入理解 BD 的发病机理、增强临床诊断和开发新疗法方面迈出了神经科学领域内重要的第一步。

Nature 2015, 527:95-99.



2015 年膜生物学国家重点实验室学术研讨会顺利举行

2015 年 11 月 6 日至 7 日, 膜生物学国家重点实验室 2015 年学术研讨会顺利举行。实验室主任王世强教授主持开幕仪式, 学术报告会议由陈晔光教授、张传茂教授、林鑫华研究员和肖瑞平教授主持。动物研究所、北京大学、清华大学三个分室的学术带头人、博士后、技术管理人员以及研究生等一百三十余人出席了会议。本次研讨会共安排二十个精彩纷呈的学术报告, 内容涵盖膜蛋白结构与功能、干细胞技术、细胞跨膜信号转导、细胞生物芯片等多个与膜生物学相关的前沿研究领域。会议期间, 各位老师和同学们踊跃提问, 围绕当前膜生物学研究领域的各种新方法、新技术、新进展等热点问题进行了富有成效的学术研讨。

研讨会期间, 实验室召开 PI 全体会议, 主要探讨了仪器设备共享平台、联合攻关课题、申报国家重大研究项目等内容, 此外, 王世强教授向全体人员宣布 2016 年实验室评估工作已正式启动, 并对评估规则和评估指标体系进行了宣讲和解读, 实验室将全力以赴做好评估的准备工作的, 力争在评估中实现“创优”的目标。



颜宁教授获赛克勒国际生物物理奖

12 月 15 日, 赛克勒国际生物物理奖颁奖仪式在以色列特拉维夫大学隆重举行, 我室颜宁教授与德国德累斯顿工业大学斯蒂芬·格勒勒教授共同获得该奖项。颜宁教授的获奖理由为“对包括具有里程碑意义的人源葡萄糖转运蛋白 GLUT1 在内的关键膜蛋白的结构生物学研究做出突出贡献”。在颁奖现场, 颜宁教授作了题为“人源葡萄糖转运蛋白(GLUTs)的结构机理研究”的报告。

饶毅教授获 2015 “十大科学传播人” 称号

12 月 30 日, 饶毅教授因其在科学传播领域的贡献荣获中国科协 2015 “十大科学传播人” 称号。作为一名科研工作者, 饶毅教授很早就在互联网乃至新媒体上传播科学知识和科学精神, 并敢于在与科学相关的重要社会话题上发声, 传递科学家的立场和观点。他参与创办的《知识分子》媒体平台通过推出优秀科普文章, 致力于改善中国的科学文化环境, “让科学精神进入中国文化的内核”。



谭铮研究组发现具有环境响应能力的新型核酸 G-四链体结构

谭铮研究组最近发现一种具有环境响应能力的新型核酸 G-四链体结构, 其结构特征是在 G-quartet 平面上含有 G-空缺, 它可以从环境中吸收一个含 Guanine 碱基的分子而形成一个更加稳定的结构。这种被命名为 GVBQ 的 G-四链体可在单链核酸和转录的双链 DNA 中形成, 能响应原核和真核细胞的生理浓度的 GMP 和 GTP 并可藉此影响 DNA 聚合酶的 DNA 复制活性。生物信息学分析发现这类结构在原核和真核基因中有特殊的分布规律, 提示它们可在细胞中形成并与基因表达调控有关。

与经典 G-四链体相比, 研究组所发现的 DNA:RNA 杂合 G-四链体和 GVBQ 能够响应生理过程或生理状态, 进而进行相关调控, 且数量在人基因组占到了三种 G-四链体的 80% 以上。这两种新 G-四链体的生理响应能力和数量表明它们是人基因组中具有更大生理调控潜能的主流 G-四链体结构。

PNAS. 2015,112(47):14581-6.

周光飏研究组发现炎症因子 CXCL13 在环境污染引起肺癌中的关键作用

周光飏研究组系统研究了环境污染引起肺癌的机理, 剖析污染物对人体基因组、非编码核糖核酸等的影响。研究组利用基因芯片全面检测了空气污染区肺癌病人发生的炎症因子异常, 发现趋化因子 CXCL13 在癌组织的表达量明显增高。在研究炎症因子表达量与空气污染及吸烟的关系中发现 CXCL13 在 90% 的空气污染区肺癌病人中表达量明显增高, 说明空气污染与吸烟可促使炎症因子 CXCL13 的分泌。CXCL13 的表达越高病人预后越差。他们发现, 多环芳烃化合物苯并芘可以促使肺上皮细胞分泌 CXCL13, 并验证了 CXCL13 在多环芳烃引起肺癌的过程中发挥关键作用。CXCL13 可招募肿瘤相关巨噬细胞, 进而促进肿瘤细胞的迁移、转移。这些研究结果, 说明吸烟、空气污染对人体健康危害的严重性及控制烟草、减轻空气污染的迫切性, 同时为环境污染相关肺癌的预防与治疗提供了新的靶点, 具有重要的理论与实际意义。

eLife 2015,

doi: <http://dx.doi.org/10.7554/eLife.09419>.

刘峰研究组发表炎症信号调控造血干细胞发育的特邀综述文章

病理条件下, 成体骨髓造血干、祖细胞通过炎症信号通路的激活, 能够分化产生各种成熟免疫细胞来对抗病原菌, 维持生命体稳态。在正常生理条件下, 近期一系列的研究均发现炎症信号通路在造血干细胞产生过程中也是不可或缺的。刘峰课题组通过深度测序发现, 炎症信号通路相关基因在胚胎期造血干细胞产生阶段有明显富集, 提示这些因子可能参与调控胚胎期造血干细胞产生。深入机制探索发现, 炎症因子可以通过 Notch 信号调控造血干细胞产生 (Blood, 2015)。随后, Current Opinion in Hematology 杂志邀请刘峰研究员撰写炎症信号通路造血干细胞发育的相关综述。在这篇综述中, 作者首先阐述了几种经典的炎症信号通路在病理情况下与造血发生的关系。其次, 作者着重介绍了正常生理情况下, 炎症信号参与调控胚胎期造血干细胞发育的机制。最后, 作者对胚胎期造血干细胞发育需要炎症信号激活的原因进行了深入探讨, 以期在体外获得有功能的造血干细胞并治疗天然免疫疾病提供了新的思路。

Current Opinion in Hematology 2016, 23(1):18-22.



我室成员出席第十四次中国暨国际生物物理大会



第十四次中国暨国际生物物理大会于 2015 年 11 月 16-20 日在云南昆明隆重召开，本次大会共有来自全国各主要高校和研究机构，以及海外的近千位学者参加。我室程和平院士和张传茂教授任本次会议的组织委员会委员；陈隼研究员、隋森芳院士和周专教授任学术委员会委员。我室隋森芳院士和肖瑞平教授受邀做大会特邀报告，大会还邀请了王世强教授、俞立教授、陈良怡教授和陈晓伟研究员分别为膜与细胞生物物理专题、现代生物学技术与方法、代谢和疾病分会场进行了专题报告。

在 11 月 16 日召开的中国生物物理学会女科学家分会成立仪式上，代表通过无记名投票的方式选举产生了女科学家分会理事会，我室肖瑞平教授当选副理事长。

陈隼研究员在香山科学会议做专题报告

香山科学会议是我国科技界以探索科学前沿、促进知识创新为主要目标的高层次、跨学科的常设性学术会议。为系统梳理我国在特殊环境这一领域的研究基础与研究进展，引入信息、纳米、大数据等学科的先进理念与技术提升干预能力，第 549 次香山科学会议于 11 月 24-25 日在北京香山饭店召开，会议主题为“特殊环境因素的损伤机制与系统干预”，我室陈隼研究员受邀做了题为《线粒体与环境适应》的专题报告。

颜宁教授做客 “展望事业，探讨人生”系列讲座



12 月 25 日，由北京大学生命科学学院主办的“展望事业，探讨人生”系列讲座邀请到了颜宁教授前来与师生们分享自己的学术经历和科研体会。颜宁教授用通俗易懂的语言向同学们介绍了实验室的研究方向——膜转运蛋白 GLUT1，同学们深深体会到科研与学习的不同之处，以及理论与实验的区别。随后，颜宁教授结合自身经历告诉大家在本科学阶段需要牢牢把握书本中的内容，“前人知识的集大成者就是教科书”，因此，同学们需要熟练掌握知识和技能，为随后投入科研工作打好基础。

在提问环节中，颜宁教授和同学们围绕生命科学与其他学科的关系、女科学家的事业发展、课题的选择、中西文化差异等进行了互动交流，现场气氛十分活跃。颜宁教授耐心地一一解答，“勇敢作出选择，不要随波逐流，坚定做自己。”“不要过多地在意他人的眼光。”“在选择人生道路时，做自己愿意做的事。”这些切身的感悟，使听众们收获良多，给大家留下了深刻印象。

北京细胞生物学会 2015 年学术 大会会议顺利召开



为了促进细胞生物学领域研究人员的交流与合作，10 月 31 日，北京细胞生物学会 2015 年学术大会在首都医科大学顺利召开，共有来自北京地区二十多家科研院校的 270 多名教授学者及研究生等参会。我室的张传茂教授和刘峰研究员受邀做大会特邀报告。

为了让与会代表有更多交流的机会，会议期间还进行了墙报展示交流评选活动，由所有参会代表投票选出了 6 位优秀墙报获奖获得者。在会议闭幕式上，陈晔光教授、张传茂教授等为获奖者颁发了荣誉证书。

河北大学“星辰班”系列前沿讲座圆满完成



自 2012 年 9 月中科院动物所与河北大学签署“科教结合协同育人”合作协议，并设立“生命科学星辰班”以来，已遴选出连续两届星辰班学生总计 60 名同学。这些同学在完成河北大学两年半的基础理论课学习后，将从第三学年的春季学期起来到动物所，进入研究组进行实验技能的学习及科研实践。

为使这些本科生们对导师们的科研方向和研究热点有所了解，11 月 14 日起，由各重点实验室派出优秀导师代表团队，每周六奔赴河北大学开展前沿讲座。我室赵勇研究员和王强研究员参加了本次前沿讲座活动。讲座内容除包括重点实验室介绍外，还涉及各学科领域的科研进展等。导师们根据本科生的特点，以相对科普的形式，从微观到宏观，深入浅出地奉献了一场场精彩的报告；报告结束后，同学们意犹未尽，提问积极踊跃，现场互动良好、气氛热烈。

武汉大学生命科学学院弘毅班师生参观实验室



10 月 25 日下午，实验室迎来了 20 余位来自武汉大学生命科学学院弘毅班的师生们。同学们首先在 C101 会议室听取了精彩的学术报告，随后，在实验室动物所分室副主任赵勇等导师的带领下，武汉大学师生兴致勃勃地参观了所里的开放实验平台。同学们不时提出的专业问题，都得到了耐心的解答。整个参观活动在师生们的欢声笑语中结束。