



联系电话: 010-64807313

电子邮件: lmb-th@tsinghua.edu.cn

网址: <http://www.biomembrane.tsinghua.edu.cn>

通讯地址: 北京市朝阳区北辰西路 1 号院 5 号

- **领导视察:** 习近平总书记视察实验室
- **重要成就:** 实验室科研成果同时入选两项十大进展
- **实验室近期科研动态:** *Cell*、*Science Advances* 等发文

隋森芳研究组科研成果 同时入选两项十大进展

中共中央总书记、国家主席、中央 军委主席习近平视察实验室工作

2020 年伊始,新型冠状病毒疫情爆发。新冠肺炎疫情是一场大考。赢得这次大考,既要立足当前,抓好当务之急,又要放眼长远,谋划未来之策。

3 月 2 日,习近平总书记继 2 月调研指导疫情防控之后,再次在北京考察。他来到清华大学医学院考察,他先后走进全球健康与传染病研究中心、生物医学检测技术及仪器北京实验室,详细了解相关情况,并观看了正在进行的酶联免疫吸附试验。

就在 2 月 22 日,程京院士团队成功研制“六项呼吸道病毒核酸检测试剂盒(恒温扩增芯片法)”。它是用于呼吸道多病毒检测的全新微流控芯片系统,只需采集口咽拭子等分泌物样本,在 1.5 小时内便可一次性检测包括新型冠状病毒在内的 6 种呼吸道病毒,有助于医务人员精准诊断、精准治疗。



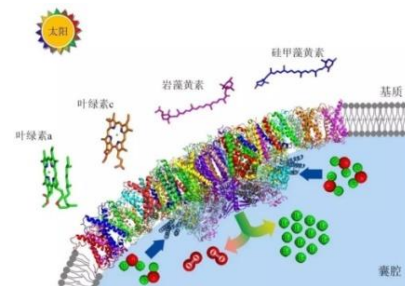
习近平总书记视察实验室,程京院士(左二)

考察中,习总书记强调,要把新冠肺炎防控科研攻关作为一项重大而紧迫任务,综合多学科力量,统一领导、协同推进,在坚持科学性、确保安全性的基础上加快研发进度,尽快攻克疫情防控的重点难点问题。膜生物国家重点实验室将继续贯彻总书记的指示,加快研发进程,在新冠疫情防控工作这项战役中赢得漂亮一仗。

隋森芳院士研究组合作通过单颗粒冷冻电镜技术首次解析了海洋硅藻角毛藻光系统 II-捕光天线超级复合体的结构,分辨率达到 3.02 埃,为解释硅藻高效的能量传递和强大的光保护机制提供了关键的结构依据。

研究人员首次解析了海洋硅藻角毛藻光系统 II-捕光天线超级复合体的结构,分辨率达到 3.02 埃,为解释硅藻高效的能量传递和强大的光保护机制提供了关键的结构依据。该研究成果为揭示 PSII 复合体的进化演变提供了重要线索,也为人工模拟光合作用提供了新理论依据,同时为后续指导设计新型作物、提高作物的捕光和光保护效率提供了新思路。

该成果
同时入选
2019 年度中
国科学十大
进展、2019
年度中国生
命科学十大
进展。



硅藻的光系统 II 和捕光天线蛋白 LHCII

刘光慧研究员就“衰老和组织再 生”于 *Cell* 发声

“Voices”是 *Cell* 杂志推出的一种文章格式,主要发表来自世界各国科学家和领域领导者的系列短评。

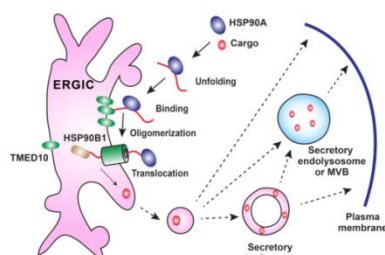
刘光慧研究员应邀就“衰老和组织再生”发表了观点:“增龄是大多数人类慢性疾病的最大的危险因素。因此,延缓衰老策略被用来预防和治疗与衰老相关的疾病。随着年龄的增长,我们体内的干细胞发生着功能性衰变和耗竭。这种退行性变化导致组织再生受损,进而诱发机体衰老。因此,促进组织再生和修复的治疗方法可以延缓衰老并减轻有害影响。”

葛亮研究组报道蛋白非经典分泌过程关键步骤

4月8日,葛亮研究组在 *Cell* 期刊上在线发表题为 A translocation pathway for vesicle-mediated unconventional protein secretion 的研究论文,首次报道了非经典分泌过程中的蛋白跨膜转位机制。

在这项研究中,研究人员鉴定出一个膜蛋白 TMED10 可能形成一个蛋白通道介导 UPS 蛋白进入囊泡结构。细胞实验发现, TMED10 能够调控大量非经典分泌蛋白的分泌,包括炎症因子 IL-1 家族成员, galectin1 和 galectin3, 以及小分子伴侣蛋白 HSP5B。

进一步的研究发现, TMED10 的 C 末端区域与分泌蛋白的一个 motif 的相互作用对蛋白的选择性转运与分泌非常重要。体外脂质体实验证明, TMED10 直接介导 UPS 蛋白进入脂质体,并且这一过程依赖于蛋白质的去折叠。

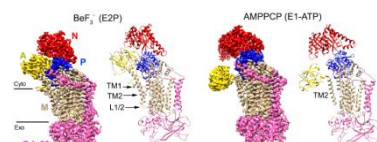


研究还发现货物蛋白与 TMED10 的结合会诱导 TMED10 寡聚化形成蛋白通道从而介导蛋白的转位。基于这些实验数据与之前的研究成果,作者提 TMED10 介导的蛋白质非经典分泌途径。UPS 蛋白在胞质分子伴侣 HSP90A 的帮助下折叠并被运送到 ERGIC, 结合 TMED10 诱导其发生寡聚化形成蛋白通道,在腔内分子伴侣 HSP90B1 的帮助下转位进入 ERGIC,之后可能通过 ERGIC 形成运输小泡,直接运送到细胞质膜或进入分泌型自噬体,或分泌型自噬溶酶体/MVB,分泌型自噬体又可以和质膜融合或首先与溶酶体融合,最终将蛋白释放到细胞外。

Cell. 2020 Apr 4. pii: S0092-8674(20)30323-8.

李龙研究组解析重建于脂双层中磷脂翻转酶的高分辨率电镜结构

李龙研究组在 *Protein & Cell* 杂志发表题为 Structures of a P4-ATPase lipid flippase in lipid bilayers 的研究论文,报道了重建于脂双层中的磷脂翻转酶的高分辨率电镜结构,为磷脂转运的机制提供了新的线索。重建于 nanodisc 中的蛋白结构更接近磷脂翻转酶的天然状态,包含了新的磷脂结合位点,提供了在去垢剂条件下不能获得的膜-蛋白相互作用的信息,为磷脂转运的具体机制提供了重要的线索。



Protein Cell. 2020 Apr 17.
doi: 10.1007/s13238-020-00712-y.

孙育杰研究组揭示核内肌动蛋白调控转录机制

4月15日,孙育杰研究组在 *Science Advances* 杂志上发表题为 Nuclear actin regulates inducible transcription by enhancing RNA polymerase II clustering 的文章,结合高通量转录组测序和超分辨显微成像,阐明 nuclear actin 促进转录工厂形成,调控可诱导基因转录的机理。这个机理可能是基因调控快速响应环境刺激的分子基础。

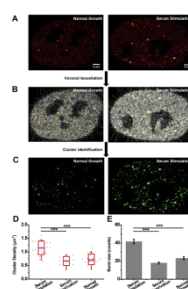


图 1. 活细胞超分辨成像 (A), SR-Tesseler 分析 (B-D), time-correlated PALM 分析 (E) 筛选

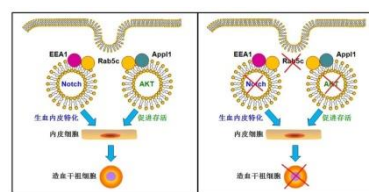
研究人员提出了一个核内肌动蛋白调控转录的模型:核内肌动蛋白作为一个动态支架,通过相分离机制增强转录工厂的形成和维持。同时,这项研究也提出了下一步有待解决的问题。首先,进一步理解核内肌动蛋白如何形成支架、如何与 RNA 聚合酶共相分离,以此快速形成转录工厂响应不

同刺激(血清、干扰素 γ),是一个非常有趣的问题。进一步的机理探索在很大程度上将会受益于技术的发展,尤其是发展对核内肌动蛋白进行无假象、高对比度、活细胞成像的技术。

Science Advances. 15 Apr 2020; Vol. 6, no. 16, eaay6515

刘峰研究组揭示内吞运输在造血干细胞发育中的重要作用

刘峰研究组在 *PLOS Biology* 杂志上发表题为 Rab5c-mediated endocytic trafficking regulates hematopoietic stem and progenitor cell development via Notch and AKT signaling 的研究论文,揭示了 Rab5c 介导的内吞运输在造血干细胞发育中的重要作用。该研究首次发现 Rab5c 通过精密调控内吞运输,分别介导了 Notch 和 AKT 信号通路,最终促进了造血干细胞的发育。该研究工作对于前体细胞通过不同信号通路在时空特异性尺度的协同调控,从而最终决定干细胞命运提供了新的认识。



Rab5c 调控造血干细胞发育示意图

PLoS Biol. 2020 Apr 10;18(4):e3000696.