



ENGLISH
清华主页



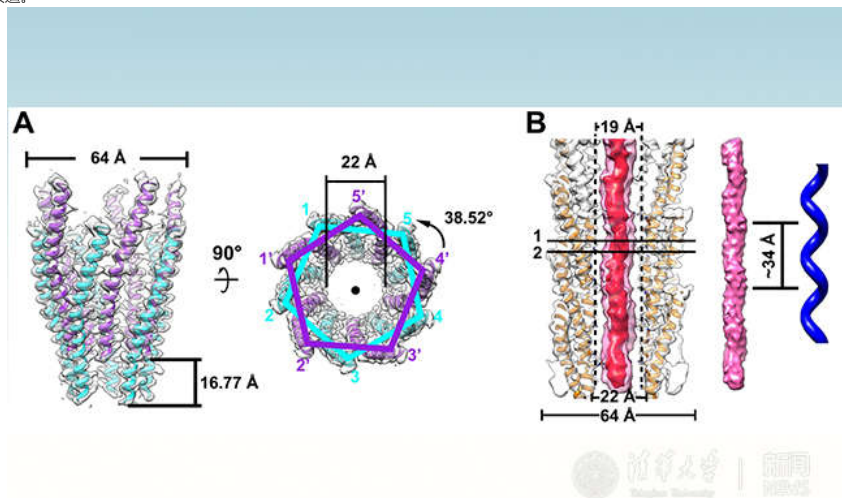
首页
头条新闻
综合新闻
要闻聚焦
媒体清华
图说清华
视频空间
清华人物
校园写意
专题新闻
新闻排行
新闻合集

首页 - 综合新闻 - 内容

清华大学医学院向焯研究组合发文揭示丝状病毒IKe结构

清华新闻网3月4日电 清华大学医学院向焯研究组与以色列特拉维夫大学Amir Goldbourn组合作于2月28日在《美国科学院院报》(Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, PNAS)在线发表题为“丝状噬菌体IKe冷冻电镜结构”(The Cryo-electron microscopy structure of the filamentous bacteriophage IKe)的研究论文,揭示丝状噬菌体IKe高分辨结构。论文采用冷冻电镜三维重构方法解析得到高分辨丝状噬菌体IKe表面螺旋衣壳结构,同时也对丝状噬菌体内部DNA形态结构有了新的认识。

噬菌体IKe属于丝状噬菌体家族成员(Inoviridae),成熟病毒颗粒为无包膜纤维丝状结构。丝状噬菌体病毒纤维直径约为65~70埃,长度在800~2000纳米左右。该类病毒的DNA是由大小在5000~8000碱基左右的单链环状DNA组成,其能够编码与病毒复制、成熟组装过程相关的10个病毒蛋白。病毒环状DNA在成熟病毒纤维中是由主要衣壳蛋白(major coated protein, protein 8, p8)螺旋排列所形成的衣壳所包裹,而参与宿主表面受体结合以及病毒释放过程的相关蛋白位于丝状纤维的两极。目前对于该类噬菌体结构以及其内部环状DNA的具体形态还没有相关高分辨结构报道。



图注: A. 噬菌体IKe病毒衣壳结构图,位于同一高度的5个主要衣壳病毒蛋白p8构成病毒衣壳蛋白层。相邻衣壳蛋白层通过旋转为 38.52° ,高度为16.77埃螺旋排列。B. 左侧为非对称重构解析得到的噬菌体IKe剖面图,其中病毒内部环状DNA以左手螺旋的方式存在。两个不同阈值下(17 σ 和26 σ)的环状DNA电子密度分别用半透明粉色和不透明红色表示,病毒衣壳相关电子密度用透明白色表示,病毒主要衣壳蛋白p8结构用橙色表示。中间为重构得到的在电子密度阈值为17 σ 下的环状DNA结构,其螺距约为34埃。右侧为根据螺距模拟得到的左手螺旋结构。

通过采用冷冻电镜三维重构方法,向焯实验组成功解析高分辨噬菌体IKe螺旋病毒衣壳结构。组成该病毒衣壳的主要衣壳蛋白p8以单根 α 螺旋的形式螺旋排列形成病毒衣壳。位于同一高度的5根主要衣壳蛋白共同构成了该病毒的衣壳蛋白层,相邻衣壳层之间通过相应螺旋参数(扭转 38.52° ,高度为16.77埃)排列堆积形成病毒衣壳。解析得到的主要衣壳蛋白p8根据结构可以划分成两个部分:靠近N端的螺旋 H_N 、靠近C端的螺旋 H_C 。其中 H_N 部分的4个亲水性氨基酸均暴露于病毒衣壳外侧,该部分疏水性氨基酸则与周围其他p8单体蛋白结构相互作用。其中p8蛋白单体上的Trp29能够与邻近p8蛋白单体上的Tyr9通过 π - π 共轭方式相互作用,极大稳定了病毒的衣壳结构。而 H_C 部分C末端被完全包埋在病毒衣壳内腔。该部分4个带正电的氨基酸残基都暴露于病毒衣壳内腔表面,使得整个衣壳内腔均带正电,进而介导了与内部单链环状DNA的相互作用。另外,本次研究通过计算发现噬菌体内部环状DNA与外部病毒衣壳之间存在固定空间取向关系。采用非对称重构解析发现该环状DNA是以左手螺旋方式存在于病毒衣壳内部,病毒主要衣壳蛋白末端带正电氨基酸Arg43和Lys51对于稳定该DNA特殊结构可能起到至关重要的作用。

此项工作由向焯实验组和以色列特拉维夫大学Amir Goldbourn实验组合作完成。向焯博士和Amir Goldbourn博士为本论文共同通讯作者,已毕业2013级博士生许靖蔚博士为第一作者。该研究得到我国973项目(2015CB910102)、中国国家自然科学基金(31861143027和31470721)、中国国家科技部(Grant 2016YFA0501100)、中国-以色列科研基金(Grant 2423/18)、中组部青年千人计划,感染性疾病诊治协同创新中心和北京清华大学结构生物学高精尖创新中心的大力支持。

论文链接:

<https://www.pnas.org/content/early/2019/02/27/1811929116>

供稿:医学院 编辑:李华山 审核:周襄楠

2019年03月04日 09:08:43 清华新闻网

更多 > 图说清华



【组图】清华师生热切关注全国人大开幕

【组图】倾听雪落清华的声音

【组图】清华大学校机关举办2019年迎新春联欢晚会 【组图】清华师生热切

1

2

3

最新更新

4

今天

清华举行生命科学校级平台2018年度总结暨表彰会

59

今天

【媒体传真】[光明日报]邱勇：坚定不移走内涵式发展道路

172

今天

【微观清华】“救”在清华 | 341台续命神器入驻清华

87

今天

【媒体传真】[新华网]李稻葵：把握战略机遇 解决成长烦恼 开创中国经济发展更加美好的未来

50

今天

60万千瓦高温气冷堆工程项目完成标准设计

49

今天

锦屏地下实验室志在牵头国际大科学计划 二〇二〇年底二期可具备实验项目入驻条件

44

今天

Nature：清华大学江鹏课题组揭示癌细胞通过p53调节氮代谢机制

367

03.11

2019“三八”节清华大学为女教职工举办“健康·快乐·精彩”乒乓球趣味比赛

309

03.11

【微观清华】白重恩：养老保险历史欠账不应由年轻人“买单” | 经管人在两会

555

03.11

【身边榜样】杨建新：开拓创新，奋斗担当



网站地图 | 关于我们 | 友情链接 | 清华地图 清华大学新闻中心版权所有, 清华大学新闻网编辑部维护, 电子信箱: news@tsinghua.edu.cn
Copyright 2001-2020 news.tsinghua.edu.cn. All rights reserved.