



首页 要闻 视点 动态 人物 信息 图说 影像 专题 文化

要闻

您现在的位置: 首页 >> 要闻 >> 正文

《自然·化学》报道我校胥传来研究团队手性纳米粒子DNA精准剪切的研究进展

发布日期: 2018-07-21 来源: 科学技术研究院 文: 徐丽广; 审核: 刘晓宏

限制性内切酶可以识别特定的脱氧核苷酸序列, 并对DNA特定部位的两个脱氧核糖核苷酸之间的磷酸二酯键进行切割, 被认为是自然界最精细的生物酶, 是分子克隆技术的基石。近日, 我校食品学院胥传来教授研究团队率先发现了手性纳米粒子的DNA特异性剪切效应, 并实现了细胞与活体内靶标DNA的精确剪切。相关成果以“Site-Selective Photoinduced Cleavage and Profiling of DNA by Chiral Semiconductor Nanoparticles”为题为7月20日在线发表在《自然·化学》上(Nat. Chem. 2018, 10, 821-830, doi.org/10.1038/s41557-018-0083-y)。

团队利用手性配体L/D型半胱氨酸控制碲化镉量子点的尺寸和形貌, 得到了尺寸4.5nm、切角四面体构型的手性碲化镉纳米粒子。该手性纳米粒子可特异性识别并结合双链DNA中的GATATC片段, 并在光的激发下, 产生羟基自由基, 使T碱基与A碱基之间的磷酸二酯键发生断裂, 导致双链DNA中GATATC位点的特异性剪切(图1a)。有趣的是, 该剪切性能与天然限制性酶类似, 不但具有长度限制性(只对含有靶位点的90bp以上的双链DNA进行剪切), 而且具有底物构象限制性(不剪切DNA的5'或3'末端处的GATATC位点)。

量子化学计算发现, A和T碱基偏好于吸附在离切角四面体中心最近的边缘, 而G和C碱基偏好于吸附在离切角四面体晶面最近的拐角处。当序列中存在ATAT碱基序列时, 底物DNA能够吸附于粒子的边缘, 而G和C碱基则吸附在粒子的两侧角, 使得粒子恰好进入GATATC“口袋”, 从而使得这种特殊构型的纳米粒子特异性识别DNA的GATATC位点; 随着靶位点与粒子的结合, 使得T-A之间的化学键拉长而弱化, 在光的激发下, 结合口袋中局域高浓度的羟基自由基, 进攻GATATC位点的磷酸二酯键, 实现了底物DNA的特异性剪切(图1b-d)。

研究诠释了手性纳米粒子的形貌与催化反应选择性之间的关系, 实现了手性无机纳米粒子的精细光剪切效应。与天然核酸内切酶相比, 该人工仿生体系的DNA剪切效应不受温度、盐浓度的限制, 这为人工仿生材料应用于基因编辑及分析开辟了新的道路, 可以帮助人们更好地理解复杂生命体系中的精确识别与协调配合机制。

Nature Chemistry期刊News & Views栏目配发了题为“Scissoring genes with light”的专栏评论: “手性纳米材料在偏振光诱导下作为DNA剪切工具是一个全新的概念, 这项工作开启了手性纳米材料在基因编辑领域的新纪元, 期待未来人们能开发出系列手性无机纳米材料, 应用于生命体系基因编辑”。

我校食品学院博士后孙茂忠为该论文的第一作者, 青年教师徐丽广教授以及博士生罗爱华为论文的共同第一作者, 匡华教授为通讯作者。

该工作在理论计算与解析方面得到了中科院山西煤化所温晓东研究员、美国密西根大学Nicholas A. Kotov教授, 巴西圣卡洛斯联邦大学Andre F. de Mour教授的大力支持, 并得到了国家自然科学基金委优秀青年基金与重点基金等项目(21522102, 21631005)的资助。

论文链接<https://doi.org/10.1038/s41557-018-0083-y>

News & Views: <https://doi.org/10.1038/s41557-018-0116-6>

点击排行 | 精华推荐

- 我校召开校党委中心组理论学习(扩…
- 校领导参加省教育厅“习近平教育思…
- 我校徐岩教授接受美国《化学与工程…
- 我校唐忠宝老师应邀赴人民出版社上…
- 【“深化改革发展 培养一流人才”…
- 我校隆重举行2018年毕业典礼暨学位…
- 中国教育报刊社向我校发来校庆贺信
- 【“深化改革发展 培养一流人才”…
- 无锡市第十一届太湖读书月暨江南大…
- 江南大讲堂2018年第三讲阿斯顿利康…

视点

更多>>

- 【江南讲堂】 赏传统造物, 品江南情怀
- 【江南视点】 习近平精准扶贫思想对高校…
- 【江南视点】 习近平新时代中国特色社会主义思想…
- 【江南视点】 把全面从严治党落实到每一…
- 【江南视点】 深入贯彻落实五大发展理念…
- 【江南视点】 马克思主义光芒始终照亮人…
- 【江南视点】 用马克思主义引领新时代

校报

更多>>



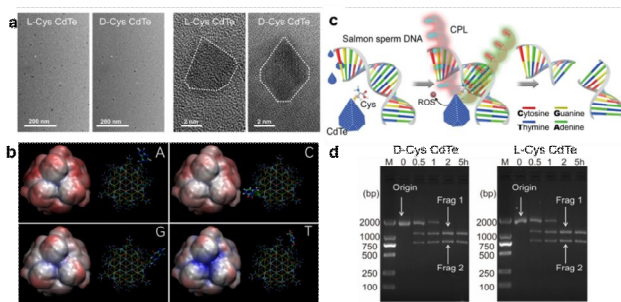


图1 (a) L/D型半胱氨酸(Cys)修饰的碲化镉(CdTe)纳米粒子; (b) 四种核苷酸碱基在切角四面体碲化镉纳米粒子表面的选择性吸附位点; (c-d) 偏振光照射下碲化镉纳米粒子对含有GATAIC位点的三文鱼DNA(1839bp)特异性剪切

阅读 (1449)

(编辑: 科学技术研究院)



分享:

0

上一篇: 我校举办2018年江苏省研究生“新一代工业生物技术”暑期学校

下一篇: 【青春奋进新时代】教育关怀,为爱远航——2018年暑期社会实践系列报道之教育关爱服务类团队



技术支持: 信息化建设与管理中心
校内备案号: 江南大学 JW170083

地址: 江苏省无锡市蠡湖大道1800号
邮编: 211122
联系电话: 0510-85326517
服务邮箱: xck@jiangnan.edu.cn



微信服务号



微信订阅号



江南APP