



◆ 新闻动态

- ▶ 通知公告
- ▶ 头条新闻
- ▶ 综合新闻
- ▶ 学术活动
- ▶ 交流动态
- ▶ 科研进展

现在位置: 首页 > 新闻动态 > 科研进展

谭铮研究组在DNA:RNA杂合G-四链体结构与功能上获得系列进展

发表日期: 2014-12-15

来源: 膜室

发稿人: 朱江

除了传统的DNA双螺旋,富含鸟嘌呤的核酸分子可以形成四股链的G-四链体结构。能够形成G-四链体的序列在基因组DNA中广泛存在并在启动子附近聚集。这一现象提示G-四链体具有重要生物学功能。G-四链体在细胞中的存在也在约两年前得到证实。由于鉴定G-四链体结构的物理化学技术难以用于双链DNA及细胞内,G-四链体结构能够那些生理过程中形成,形成和它们的生物学作用的机制仍然不清楚。

谭铮研究组于2013年发现了一种在转录中由DNA非模板链和所转录的RNA共同形成的新型G-四链体结构,即DNA:RNA杂合G-四链体。这一新结构的发现使基因组中潜在形成G-四链体的位点数增加了数倍。杂合G-四链体数量与表达谱的关系分析提示它可能内源性地决定了基因的表达能力。研究组后续的研究在杂合G-四链体结构与功能上获得了系列新进展。

通过对真核物种中具有杂合G-四链体形成能力的序列进行查找和统计分析,发现从两栖类动物开始,杂合G-四链体序列开始集中在几乎所有基因转录起始位点下游1 kb的区域,并表现出对于DNA非模板链的偏好。由于杂合G-四链体的形成必须有非模板链的参与,这些结果表明高等动物已进化出以杂合G-四链体结构为基础的、针对几乎所有基因的转录调控机制。该结果于2013年发表于《Nucleic Acids Research》,第一作者为博士生肖姗同学。该论文的Supplementary material提供了全自动搜寻杂合G-四链体序列的软件。文章链接: Xiao, S., Zhang, J.Y., Zheng, K.W., Hao, Y.H. and Tan, Z. (2013) Bioinformatic analysis reveals an evolutionary selection for DNA:RNA hybrid G-quadruplex structures as putative transcription regulatory elements in warm-blooded animals. *Nucleic Acids Res.*, 41, 10379-10390.

随后研究组博士生张佳宇同学揭示了DNA:RNA杂合G-四链体结构形成的分子机制。研究表明杂合G-四链体的形成通过R-loop@ssRNA@杂合G-四链体的途径,并展示了干预这种杂合G-四链体形成的有效途径。这些结果为干预基因表达提供了新的可能技术。上述结果以张佳宇同学为第一作者于2014年发表于《Journal of the American Chemical Society》。文章链接: Zhang, J.Y., Zheng, K.W., Xiao, S., Hao, Y.H. and Tan, Z. (2014) Mechanism and manipulation of DNA:RNA hybrid G-quadruplex formation in transcription of G-rich DNA. *J. Am. Chem. Soc.*, 136, 1381-1390.

人类线粒体DNA含有保守序列CSB II区,它停止RNA的转录,并以RNA作为引物进行线粒体DNA的复制。研究组最近发现转录在CSB II区形成DNA:RNA杂合G-四链体,并导致RNA转录的中断。这一结果表明杂合G-四链体可能参与线粒体DNA的复制起始。该结果于2014年由郑克威作为第一作者发表于《Nucleic Acids Research》。文章链接: Zheng, K.W., Wu, R.Y., He, Y.D., Xiao, S., Zhang, J.Y., Liu, J.Q., Hao, Y.H. and Tan, Z. (2014) A competitive formation of DNA:RNA hybrid G-quadruplex is responsible to the mitochondrial transcription termination at the DNA replication priming site. *Nucleic Acids Res.*, 42, 10832-10844.

以往研究的G-四链体多是三层及以上G-quartet的分子内G-四链体。研究组最近发现转录中能够形成两层G-quartet的DNA:RNA杂合G-四链体。形成这类G-四链体的序列几乎在所有的人类基因中都有分布,而且数量很高。这种G-四链体存在时间只有几分钟,可能是一类在时效性反应过程中起微调或反映转录状态作用的特殊的G-四链体。该项研究于2014年发表在Angew. Chem. Int. Ed.上,第一作者为博士生肖姗同学。文章链接: Xiao, S., Zhang, J.Y., Wu, J., Wu, R.Y., Xia, Y., Zheng, K.W., Hao, Y.H., Zhou, X. and Tan, Z. (2014) Formation of DNA:RNA Hybrid G-Quadruplexes of Two G-Quartet Layers in Transcription: Expansion of the Prevalence and Diversity of G-Quadruplexes in Genomes. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 53, 13110-13114.

◆ 通知公告

更多

- ▶ 2015年秋季入学博士生网上报名已开始 [12.24]
- ▶ 转发: 2015年全国硕士研究生统一入学考试中国科学院... [12.18]
- ▶ 温馨提示: 硕士生请尽快下载打印准考证 [12.18]
- ▶ 温馨提示: 中国科学院大学报考点2015年硕士网报现场... [11.06]

◆ 年报所刊

更多

- ▶ 所刊: 2013年第11期 总第...
- ▶ 所刊: 2013年第10期 总第...
- ▶ 所刊: 2013年第9期 总第1...

◆ 网络化科学传播平台

检测体外转录系统中形成的杂合G-四链体相对较易。但是在细胞内检测杂合G-四链体尚缺乏方法。博士生吴壬乙发现与经典的G-四链体相比，杂合G-四链体导致的转录中断具有与其结构特点相对应的独特的模式和特征。基于这一发现，该同学在活细菌中检测到了杂合G-四链体的形成和它对转录造成的中断，并发现杂合G-四链体相对于经典的G-四链体是导致转录中断的主要因素。该论文以吴壬乙为第一作者于2014年被Angew. Chem. Int. Ed.接收。

上述研究工作得到科技部973项目、国家自然科学基金委重点和面上基金的资助。

Copyright © 1995-2014 中国科学院动物研究所 版权所有

备案序号：京ICP备05064604号 文保网安备案号：1101050062

地址：北京市朝阳区北辰西路1号院5号 邮编：100101

电子邮件：ioz@ioz.ac.cn, 电话：10-64807098, 传真：10-64807099

