
营养与健康所等发现EMNrkEM新外显子和加速进化对胎盘形成的关键作用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15452.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

8月14日，中国科学院上海营养与健康研究所研究员李海鹏研究组与合作团队在*Placenta*上，在线发表了题为*New exon and accelerated evolution of placental gene NrK occurred in the ancestral lineage of placental mammals*的研究论文。尿囊绒毛膜胎盘是胎盘哺乳动物特有的结构，与有袋类动物的卵黄囊绒毛膜胎盘相比，具有更强的侵入性，并对胎儿发育和母体分娩起到十分重要的作用。尽管有研究表明，多个基因和胎盘发育有关，但哪些基因受到自然选择并驱动了尿囊绒毛膜胎盘的产生仍有待探究。

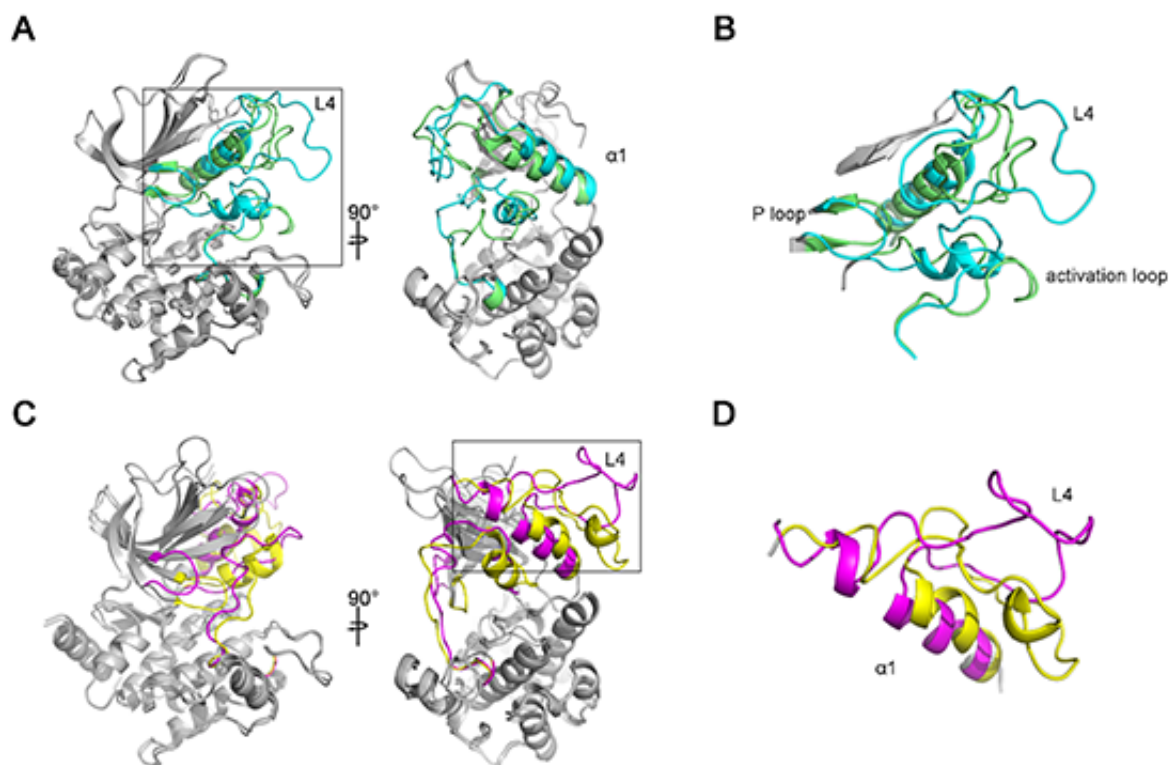
鉴于常染色体和性染色体进化速率的差异，李海鹏研究组前期对胎盘哺乳动物的常染色体研究中，并未发现胎盘相关基因的加速进化。此次研究中，研究者着重研究了X染色体，发现*Nrk*基因的多个外显子存在加速进化信号。*Nrk*基因属于GCK-IV亚家族，对小鼠的胎盘发育和分娩十分重要，*Nrk*基因敲除小鼠的胎盘增大且胎鼠无法引发分娩信号从而造成母鼠分娩异常。进一步分析比较有袋类和鸟类，发现胎盘哺乳动物的*Nrk*基因多出一个外显子，并且其相邻的外显子均检测到加速进化现象。然而，同属于GCK-IV亚家族的其他基因结构高度一致，提示其基因结构在进化上极为保守。此外，NRK蛋白同源模建的结果显示，受加速进化作用的2号和3号外显子编码P-loop，在催化过程中起到结合ATP的作用，而5号外显子则编码催化域的 α 1-helix结构。因此，这三个外显子的非同义突变可能造成催化功能的改变，新插入的、序列极为保守的4号外显子则编码NRK蛋白的一个loop（L4）结构。L4可能通过与P-loop和activation loop的结合来调整或保持 α 1-helix的构象进而影响催化功能；另一种

*Nrk*的催化功能。上述研究结果表明，在胎盘哺乳动物形成时期，意外新插入的*Nrk*外显子受到了自然选择从而在群体中固定下来，并且其序列高度保守。该外显子编码的Loop结构赋予了*Nrk*新功能，并且为更好地优化这一新功能，周边的外显子受自然选择驱动从而发生加速进化，通过与其他胎盘相关的基因相互作用，最终导致尿囊绒毛膜胎盘的形成。

此外，研究者使用检测编码区自然选择的常用软件PAML和DNAsp对*Nrk*基因进行分析，均未能检测到自然选择信号，而该研究组新近开发的Kung-Fu Panda软件，对于检测编码区和非编码区的自然选择、研究物种特有性状背后的遗传和进化机制具有独特优势。

研究工作得到国家自然科学基金和国家重点研发计划的支持。

[论文链接](#)



新插入外显子编码的Loop (L4) 以及相邻的、受到加速进化影响的P-loop和activation loop的NRK蛋白质结构

研究团队单位：上海营养与健康研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](#)转发