

Мутационное давление в мРНК, кодирующих различные ферменты дыхательной цепи хордовых животных

Давыдов Александр Владимирович

студент

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

E-mail: alexdav@rambler.ru

Мутационное давление – фактор молекулярной эволюции, дающий материал для естественного отбора. Оно обусловлено повышенной частотой возникновения и фиксации нуклеотидных замещений аденина и тимина на гуанин и цитозин относительно частоты возникновения и фиксации замен гуанина и цитозина на аденин и тимин (GC-давление), или наоборот (AT-давление).

Цель исследования: определить мутационное давление в матричных РНК, кодирующих ряд ферментов дыхательной цепи хордовых животных.

Материалы и методы. В качестве исходного материала для исследования из базы данных National Center for Biotechnology Information (www.ncbi.nlm.nih.gov) взяты нуклеотидные последовательности мРНК, кодирующие следующие ферменты дыхательной цепи: субъединицу 1 НАДН дегидрогеназы (НАДН-ДГ), цитохром *b*, субъединицу 1 цитохром-*c*-оксидазы и γ -АТФазу в следующем филогенетическом ряду хордовых животных: *Branchiostoma floridae*, *Danio rerio*, *Mus musculus*, *Felis catus* и *Homo sapiens*. Выравнивание нуклеотидных последовательностей, а также их анализ проводились с использованием программ Clustal W и Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 3.1 соответственно [2]. Определение мутационного давления проводилось по методу, предложенному Н. Суеоккой [3]. В качестве контроля, относительно которого рассчитывалось мутационное давление, была выбрана нематода *Caenorhabditis elegans*.

Результаты и обсуждение. Мутационное давление в участках мРНК, кодирующих субъединицу 1 НАДН-ДГ, у ланцетника равно 0,728, у рыбы – 0,731, у мыши – 0,746, у кошки – 0,762, у человека – 0,808; в участках мРНК, кодирующих цитохром *b* – у ланцетника равно 0,671, у рыбы – 0,706, у мыши – 0,708, у кошки – 0,746, у человека – 0,778; в участках мРНК, кодирующих субъединицу 1 цитохром-*c*-оксидазы – у ланцетника равно 0,684, у рыбы – 0,703, у мыши – 0,714, у кошки – 0,738, у человека – 0,797; в участках мРНК, кодирующих γ -АТФазу – у ланцетника равно 0,661, у рыбы – 0,668, у мыши – 0,672, у кошки – 0,724, у человека – 0,770. Высокие значения мутационного давления (более 0,5) свидетельствуют о направленном GC-давлении в изученных мРНК, что приводит к увеличению содержания гуаниловых и цитозиновых нуклеотидов в мРНК и ДНК соответственно [1]. Увеличение количества водородных связей в молекуле ДНК (три связи между G и C нуклеотидами) способствует термодинамической стабилизации ее структуры. Установлено, что в изученном филогенетическом ряду типа Хордовые наблюдается увеличение мутационного давления, что объясняется продолжительностью его действия как фактора молекулярной эволюции и общим усложнением организации.

Заключение. Эволюционные изменения в изученных мРНК происходили под влиянием направленного GC-давления. Происходящее в ходе эволюции усиление мутационного давления, вероятно, связано с изменением стратегии кодирования изученных мРНК и аминокислотного состава соответствующих им белков.

Литература

1. Бутвиловский А.В. [и др.] (2007) Изменения в процессе эволюции мутационного давления в последовательностях мРНК, кодирующих алкогольдегидрогеназы класса 3 хордовых животных // Медицинский журнал, Минск, №1, с. 22–25.
2. Kumar S. [et al] (2004) MEGA3: Integrated software for molecular evolutionary genetics analysis and sequence alignment // Brief. Bioinform, №5, p. 150–163.
3. Sueoka N. (1988) Directional mutation pressure and neutral molecular evolution / Proc. Natl. Acad. Sci. USA, №85, p. 2653–2657.