



ОБРА́ТНАЯ ТРАНСКРИПТА́ЗА

Авторы: Л. Ю. Фролова

ОБРА́ТНАЯ ТРАНСКРИПТА́ЗА (РНК-зависимая ДНК-полимераза), фермент класса трансфераз, катализирующий обратную транскрипцию – синтез ДНК по матрице РНК. Впервые обнаружена в 1970 в составе ретровирусов Х. [Темин](#)ом и С. Мизутани и независимо Д. [Балтимор](#)ом (все – США). Благодаря открытию О. т. центр. догма молекулярной биологии (наследственная информация передаётся от ДНК к белку, но не в обратном направлении) осталась непоколебленной, но получила более широкое толкование: информация передаётся от любой формы нуклеиновой кислоты (ДНК и РНК) к белку, но не в обратном направлении. В нач. 1980-х гг. выяснилось, что в структуре мн. мобильных генетич. элементов эукариот есть ген, кодирующий О. т., и некоторые псевдогены (напр., глобинов) и короткие мобильные генетич. элементы образуются путём обратной транскрипции по матрице их мРНК. Оказалось также, что в геномах ДНК-содержащих гепаднавирусов (в т. ч. вируса гепатита В) и вируса мозаики цветной капусты (CaMV) есть участки, имеющие сходство с геном, кодирующим О. т. у ретровирусов.

У ретровирусов птиц О. т. состоит из двух субъединиц – α (молекулярная масса ок. 60000) и β (молекулярная масса ок. 100000), причём первая субъединица образуется при протеолизе второй и имеет с ней общую N-концевую часть. У ретровирусов млекопитающих фермент представлен одной субъединицей α (молекулярная масса ок. 80000). Как и все ДНК-полимеразы, О. т. ведёт синтез в направлении $5' \rightarrow 3'$ в присутствии затравки. У вирусов эту функцию выполняют транспортные РНК (тРНК) разной аминокислотной специфичности, попадающие в вирион из клетки-хозяина и взаимодействующие с вирусной РНК по принципу комплементарности. После образования комплекса РНК–тРНК, в присутствии богатых энергией дезоксинуклеотидтрифосфатов и ионов Mg^{2+} или Mn^{2+} РНК транскрибируется с образованием т. н. минус-цепи ДНК (комплементарной ДНК, или кДНК). После образования гибрида РНК–ДНК О. т. расщепляет геномную РНК и синтезирует плюс-цепь ДНК, используя в качестве матрицы минус-цепь. В итоге образуется двунитевая молекула ДНК, которая (без участия О. т.) в ядре заражённых клеток переходит в кольцевую сверхспирализованную форму, а затем встраивается в геном клетки-хозяина. Т. о., в ходе репликации ретровирусов О. т. катализирует три последовательные реакции: РНК-зависимый синтез ДНК, гидролиз РНК и ДНК-зависимый синтез ДНК. Вирусным ДНК-полимеразам свойствен высокий уровень ошибок при синтезе ДНК, что объясняет высокую генетич. изменчивость вирусов.

О. т. нашла широкое применение в науч. исследованиях. С её помощью можно получать ДНК, комплементарную любой матрице РНК (матричной, транспортной или рибосомной), синтезировать структурные гены (т. е. кДНК) *in vitro*, если доступны их матричные РНК. Ингибирование О. т. – один из путей борьбы с вирусами, в т. ч. с вирусами СПИДа, гепатита, лейкозов и др. Совр. гипотезы о молекулярных основах происхождения жизни рассматривают обратную транскрипцию как процесс более ранний, чем транскрипция, и как способ возникновения первых молекул ДНК из РНК.

Литература

Лит.: Киселев Л. Л. РНК-направляемый синтез ДНК. М., 1978; Амбарцумян Н. С., Киселев Л. Л. Энзимология обратной транскрипции // Молекулярная биология. 1980. Т. 14. Вып. 5; Вармус Х. Обратная транскрипция // В мире науки. 1987. № 11; Архипова И. Р. Механизм ретропозиции у эукариот // Успехи современной биологии. 1988. Т. 29.

Processing math: 0%