

Трансмиттеры в эмбриогенезе: многообразии сигнальных систем

Ю. Б. Шмуклер¹ *, Д.А.Никишин^{1,2}

¹*Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва*

²*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва*

e-mail: yurishmukler@yahoo.com

Проведен анализ данных об экспрессии компонентов трансмиттерных сигнальных путей, полученных в последнее десятилетие. В клетках ранних зародышей морских ежей установлена одновременная экспрессия рецепторов к ацетилхолину (АХ), серотонину (5-НТ) и дофамину (ДА), а также различных трансмиттерных транспортеров и компонентов SNARE-комплекса, хотя и в ограниченном количестве вариантов. У наиболее подробно изученных в этом отношении шпорцевых лягушек в период делений дробления выявлена выраженная экспрессия 5-НТ, АХ-, ДА-, адренергических (А), гистаминовых и ГАМК-эргических рецепторов, а также всех компонентов систем синтеза, транспорта и деградации трансмиттеров. В раннем эмбриогенезе млекопитающих выявлена экспрессия 5-НТ- и ДА- рецепторов.

Важной чертой экспрессии трансмиттерных рецепторов в раннем эмбриогенезе, по крайней мере, земноводных, птиц и млекопитающих, является одновременная экспрессия нескольких типов рецепторов к одному и тому же трансмиттеру. В частности, в раннем развитии шпорцевых лягушек *Xenopus* выявляется одновременная экспрессия рецепторов *htr1e*, *htr5a* и *htr7*, причем паттерн экспрессии у близких видов *X.laevis* и *X.tropicalis* не совпадают. Также одновременно экспрессируются в значительном количестве А-рецепторы $\beta 1$ и $\beta 2$, никотиновые АХ $\alpha 5$ и $\alpha 7$ рецепторы, рецепторы ГАМК Ал, В1 и В2, и, что уж совсем удивительно – целый ряд глутаматных рецепторов. Специфическая динамика экспрессии мРНК рецепторов, имеющая максимум в период оогенеза и первых делений дробления и быстро снижающийся практически до нуля на более поздних стадиях, свидетельствует в пользу наиболее вероятной экспрессии соответствующих белков именно в период самых ранних стадий развития. Многократно дублированы в этот период, в отличие от морских ежей, и компоненты SNARE-комплекса. У перепелов на ранних этапах развития выявлена экспрессия восьми из девяти проверенных типов серотониновых рецепторов, а у млекопитающих – экспрессия целого ряда 5-НТ-, А- и ДА-рецепторов. Таким образом, можно допустить одновременное существование в раннем эмбриогенезе ряда сигнальных цепей, активируемых одним и тем же трансмиттером, что представляет собой новое поле исследований в области донервных трансмиттеров.

Работа выполнена в рамках раздела Государственного задания ИБР РАН № 0108-2018-0003.