

Евстафьева В. А., Кривоносова М. В.
**РОЛЬ РЕСНИЧЕК КЛЕТОК ВЕНТРАЛЬНОГО УЗЕЛКА В ДЕТЕРМИНАЦИИ
ЛЕВО-ПРАВОСТОРОННЕЙ АСИММЕТРИИ**

Научный руководитель канд. мед. наук, доц. Островская Т. И.
Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Изучение механизмов детерминации лево-правосторонней асимметрии имеет важное клиническое значение, так как имеются различные заболевания, одним из симптомов которых является обратное расположение внутренностей. На основе изучения синдрома Картагенера, при котором наблюдается обратное расположение внутренностей, была предложена идея о том, что в развитии этой патологии большую роль играют реснички, так как другими проявлениями данного синдрома являются хронические бронхиты, риносинуситы, бесплодие, что указывает о нарушении структуры ресничек. В дальнейшем теория о том, что реснички участвуют в установлении лево-правосторонней асимметрии, была доказана при изучении эмбрионов мышей с мутациями генов, кодирующих белки суперсемейства KIF (kinesin superfamily).

Главную роль в детерминации лево-правосторонней асимметрии играют реснички клеток вентрального узелка. Вентральный узелок – это впячивание на вентральной стороне эмбриона, которое соответствует первичному узелку на дорсальной поверхности. Реснички данного узелка относятся к первичным ресничкам. Они, в отличие от обычных ресничек, не имеют центрального дуплета микротрубочек в аксонеме. Первоначально предполагалось, что они являются неподвижными, однако позже было установлено, что данные реснички могут двигаться, но их движения отличаются от тех, что совершают обычные реснички. Первичные реснички располагаются ближе к заднему концу клеток вентрального узелка и совершают ротационные движения по часовой стрелке, ось их вращения наклонена кзади на $40 \pm 10^\circ$. Таким образом, правонаправленный поворот они совершают ближе к поверхности клетки, а левонаправленный – дальше. Такие движения создают токи жидкости, однако правонаправленный ток затрудняется за счет сопротивления сдвига, которое больше у поверхности клетки. Левонаправленный ток затруднен в меньшей степени. Создается градиент концентраций некоторых эмбриональных индукторов, так как их становится больше на левой стороне полости вентрального узелка. Такое явление было названо нодальным током. Было предположено, что эмбриональные индукторы воспринимаются ресничками на краю вентрального узелка, которые являются химическими сенсорами.

Кроме того, в образовании концентрационных градиентов участвуют нодальные везикулярные частицы (NVP), которые схожи по составу с липопротеинами. Они циркулируют в полости вентрального узелка примерно 30 секунд. После появления NVP сразу же транспортируются с помощью нодального тока на левую сторону, где они поглощаются клетками. Данные частицы также являются индукторами, позволяющими определить левую сторону эмбриона.

Таким образом, в результате исследований было установлено, что большое значение в происхождении асимметрии млекопитающих играют реснички вентрального узелка. Их ротационные движения способствуют нодальному току жидкости, который создает градиент концентраций различных морфогенов в полости вентрального узелка.