

Карнюшко О. А., Зиматкин С. М.

**КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
КОРЫ МОЗЖЕЧКА КРЫСЫ**

*Гродненский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь*

С использованием комплекса гистологических методов показана динамика постнатального развития нейронов коры мозжечка крысы.

***Ключевые слова:** мозжечок, клетки Пуркинье, зернистые нейроны, постнатальный онтогенез.*

Karnyushko O. A., Zimatkin S. M.

**CELLULAR MECHANISMS OF RAT CEREBELLUM CORTEX POSTNATAL
DEVELOPMENT**

Grodno State Medical University, Republic of Belarus

By a complex of histological methods the dynamics of the cerebellum cells postnatal development has been shown.

***Key words:** cerebellum, Purkinje cells, granular neurons, postnatal ontogenesis.*

Мозжечок обеспечивает сенсомоторный контроль и играет существенную роль в когнитивных процессах. Он является объектом многих нейробиологических исследований. Наиболее известными нейронами коры мозжечка являются клетки Пуркинье (КП) и зернистые нейроны (ЗН). Первые в десятки раз крупнее и являются ГАМК-ергическими (тормозят нейроны ядер мозжечка), вторых в тысячи раз больше и они являются глутаматергическими (возбуждают КП). Параллельное изучение постнатального развития этих типов нейронов может пролить свет на клеточные механизмы онтогенеза коры мозжечка.

Материалы и методы. Эксперименты выполнены на потомстве самок беспородных белых крыс (всего 60 крысят) на 2, 7, 15, 45 и 90-е сутки после рождения. Все опыты проведены с учетом «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных». В работе использовали следующие методы исследования: гистологический (окраска препаратов мозжечка 0,1 % раствором тионина по Нисслю для морфометрических измерений); морфометрический; электронно-микроскопический (количественное и качественное изучение ультраструктуры клеток Пуркинье палеocerebellума); иммуногистохимический (выявления экспрессии даблкортина (DCX) (ab.18723), NeuN (ab.128886), Ki-67 (ab. 15580), кальбиндина (ab. 11426), GAD67 (ab. 26116), синаптофизина (SYN) (Thermo Scientific, PA5-27286), гистохимический (определяли активность сукцинатдегидрогеназы (SDH, EC 1.3.99.1) и лактатдегидрогеназы (LDH, EC 1.1.1.27) и статистический (цифровые значения обрабатывались методами непараметрической статистики (критерий Манна–Уитни) с помощью лицензионной программы Statistica 6.0.

Изучение и микрофотографирование гистологических препаратов проводили с помощью микроскопа Axioscop 2 plus (Zeiss, Германия), цифровой видеокамеры DFC 320 (Leica, Германия) и программы компьютерного анализа изображения Image Warp (Bit Flow, США). Ультраструктуру нейронов изучали с помощью электронного микроскопа JEM-1011 (JEOL, Япония), фотографировали цифровой камерой Olympus Mega View III. Ультраструктурную морфометрию проводили с помощью программы для обработки изображения iTEV 1011 (JEOL, Япония).

Результаты и обсуждение. Развитие клеток Пуркинье происходит наиболее интенсивно в ранний постнатальный период, что сопровождается уменьшением плотности их расположения в извилине, особенно с 7-х по 15-е сутки. В этот же срок прогрессивно увеличивается размер перикарионов и ядер КП мозжечка, при этом фактор-элонгации тел КП уменьшается, а форм-фактор увеличивается, что свидетельствует, об увеличении сферичности перикарионов и приобретении ими зрелой грушевидной формы. Постнатальная дифференцировка КП сопровождается ультраструктурными изменениями: прогрессивным увеличением размеров перикарионов, ядер и

ядрышек, уменьшением ядерно-цитоплазматического отношения. Со 2-х по 15-е сутки постнатального периода интенсивно развивается энергетический аппарат (увеличивается площадь митохондрий, количество и длина крист), белок синтезирующий аппарат (увеличивается длина гранулярной эндоплазматической сети и количество рибосом), увеличивается количество и площадь лизосом. Со 2-х по 45-е сутки после рождения в КП иммунореактивность глутаматдекарбоксилазы (маркера ГАМК-ергических нейронов) и кальбиндина (Ca^{2+} -связывающего белка) постепенно возрастает. Динамика иммунореактивности синаптофизина характеризует процесс синаптогенеза КП.

Со 2-х по 15-е сутки развития в мозжечке крыс снижается иммунореактивность даблкортина (маркер незрелых нейронов) в предмиграционных нейронах наружного зернистого слоя (НЗС). Экспрессия NeuN (маркер зрелых нейронов) появляется в мигрирующих зернистых нейронах, достигая максимума в более зрелых нейронах внутреннего зернистого слоя. Количество Ki-иммунопозитивных нейронов в НЗС прогрессивно уменьшается. Это свидетельствует о созревании зернистых нейронов коры мозжечка. Установлено, что экспрессия синаптофизина (SYN) выявляется в постмитотических нейронах наружного зернистого слоя и в мигрирующих предшественниках зернистых нейронов мозжечка. Со 2-х по 45-е сутки постнатального онтогенеза крысы наблюдается увеличение ширины зоны синаптогенеза в молекулярном слое и при этом уменьшение иммунореактивности по SYN. Во внутреннем зернистом слое наблюдались SYN-иммунопозитивные точки, размеры которых увеличивались со 2-х по 45-е сутки, что связано с формированием клубочков мозжечка.

Выводы. Таким образом, изучение развития клеток Пуркинье и зернистых нейронов крысы с помощью комплекса гистологических методов, позволяет выяснить некоторые клеточные механизмы постнатального развития коры мозжечка крысы.