

Исследование пренатального развития темпоральной и инсулярной областей неокортекса человека во втором триместре беременности с использованием слой-специфичных маркеров пирамидных нейронов

Научный руководитель – Зыкин Павел Александрович

Козубенко Елизавета Андреевна

Студент (бакалавр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет,
Санкт-Петербург, Россия

E-mail: lizzy8funn@gmail.com

Причинами многих социально значимых заболеваний, таких как расстройства аутистического спектра, шизофрения, эпилепсия височной доли и др., могут являться нарушения внутриутробного развития неокортекса [1]. Изучение пренатального развития неокортекса человека необходимо для определения критических периодов развития нейронов, как в составе определенных областей, так и в составе слоев новой коры [2]. Это может быть использовано в разработке прогностической диагностики возможных неврологических нарушений. Цель исследования: изучение цитоархитектоники и слой-специфичных популяций нейронов в темпоральной и инсулярной областях неокортекса человека во втором триместре беременности.

Исследование одобрено этическим комитетом СПбГПУ (IRB 00003875). Серийные парафиновые срезы темпоральной и инсулярной долей головного мозга человека от 21 до 25 недель гестации (GW) использовали для иммунофлуоресцентного анализа с применением слой-специфичных маркеров пирамидных нейронов неокортекса, смежные срезы окрашивали по методу Ниссля.

Мы сравнили распределение MAP2+ нейронов (microtubules associated protein-2, маркер постмиграционных нейронов) с другими маркерами функциональной специализации пирамидных нейронов: CTIP2 (кортико-спинальные пирамидные нейроны, слои eV, eVI); FOXP1 (пирамидальные нейроны нижнего комплекса слоев). Распределение MAP2+ нейронов на 21-23 GW показывает, что созревание неокортекса начинается с нижней темпоральной и инсулярной областей. На 25 GW неокортекс обеих областей имеет два слоя MAP2+ клеток (eV и eII-III). Другие маркеры на 21-23 GW имели свои собственные специфические паттерны распределения по слоям, но без заметных различий в rostro-caudальном направлении или между изученными областями. На 25 GW популяция MAP2+ нейронов в слое eV характеризуется ко-локализацией для маркеров FOXP1 и CTIP2 и формирует плотный слой клеток в исследуемых областях неокортекса. Региональная специфичность маркеров пирамидных нейронов также становится заметнее на данном сроке: в средней темпоральной области выявлена популяция FOXP1-специфичных клеток для eVI слоя, тогда как CTIP2+ клетки исчезают из слоя eVI.

Таким образом, изучение окрашенных по методике Ниссля срезов не показало значительных различий между исследованными областями, тогда как распределение MAP2+ нейронов показывает четкий градиент созревания, а использование маркеров пирамидных нейронов позволило обнаружить дополнительные субпопуляции созревающих нейронов. Полученные результаты определяют последовательность и время критических периодов развития популяций пирамидных нейронов в неокортексе человека во втором триместре беременности.

Источники и литература

- 1) Nalivaeva N.N., Turner A.J., Zhuravin I.A. Role of Prenatal Hypoxia in Brain Development, Cognitive Functions, and Neurodegeneration // *Front Neurosci.* 2018. 12:825.
- 2) Krasnoshchekova E.I., Zykin P.A., Tkachenko L.A. et al. Characteristics of human cortical pyramidal neuron development during the second gestational trimester // *Hum Physiol.* 2010. No. 36. P. 427–432.