

Изучение эволюции липидома мозга человека: выявление человеко-специфичных липидов.

Научный руководитель – Храмеева Екатерина Евгеньевна

Камышева Анна Леонидовна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия

E-mail: annakamysheva@mail.ru

Уникальные черты, присущие когнитивным возможностям человека, возникли в эволюции относительно недавно: при обособлении человека от общего предка с шимпанзе и бонобо. Молекулярные механизмы, обуславливающие это событие, до сих пор не ясны. Определение специфичных для нашего вида черт в организации структуры мозга могло бы пролить свет на особенности в его функционировании^[1].

Один из наиболее интересных аспектов молекулярного фенотипа мозга - липидом. На липиды приходится половина сухой массы мозга. Они играют ключевую роль как в структурной организации нервных клеток, так и в передаче клеточного сигнала^[2]. Нарушения в метаболизме липидов ассоциированы с возникновением нейродегенеративных заболеваний^[1].

Целью работы является выявление специфичных для мозга человека липидов с учетом эволюции вида.

В работе использовались данные о концентрациях липидов в 33 регионах мозга для 4 людей, 3 шимпанзе, 3 бонобо и 3 макака, полученные методом жидкостной хроматографии и тандемной масс-спектрометрии. Для определения липидов, специфичных для мозга человека, была разработана новая метрика, учитывающая межвидовые корреляционные расстояния. Полученный набор молекул был преимущественно обогащен классом сфинголипидов с преобладанием глико-сфинголипидов и сульфоглико-сфинголипидов. Была продемонстрирована устойчивость результата к варьированию условий метрики, а также к использованию корреляционных расстояний с вычетом влияния распределения белого вещества по регионам мозга как кофактора. Кластеризация методом k-means позволила выявить 4 липидных кластера, характеризующихся уникальным профилем концентраций в различных регионах мозга. В полученном наборе человеко-специфичных липидов полностью отсутствовали представители одного из кластеров, концентрации липидов в котором наиболее высоки в кортикальных регионах мозга и наиболее низки в белом веществе. Специфичные для человека липиды преимущественно принадлежали к кластерам, обогащенным липидами с высокими концентрациями в белом веществе и низкими концентрациями в сером.

На основе этого наблюдения было высказано предположение, что наибольшие эволюционные изменения, отличающие человека от других видов обезьян, произошли в липидном составе белого вещества.

Источники и литература

- 1 Li Q, Bozek K, Xu C, Guo Y, Sun J, Pääbo S, Sherwood CC, Hof PR, Ely JJ, Li Y, Willmitzer L, Giavalisco P, Khaitovich P. Changes in Lipidome Composition during Brain Development in Humans, Chimpanzees, and Macaque Monkeys. *Mol Biol Evol.* 2017 May 1;34(5):1155-1166.

2 Piomelli D, Astarita G, Rapaka R. A neuroscientist's guide to lipidomics. Nat Rev Neurosci. 2007 Oct;8(10):743-54. Review.