

Использование алгоритма для анализа субсекундных поведенческих моделей мышей после моделирования ишемии головного мозга

Научный руководитель – Силачев Денис Николаевич

Коновалова Евгения Владимировна

Студент (специалист)

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

E-mail: konzhenya@mail.ru

Один из подходов к анализу поведения животных состоит в том, что мозг выражает сложные модели поведения выстраивая более простые стереотипные поведенческие “слоги” в определенном порядке. Эти модули опираются на паттерны работы сети нейронов [4].

Существуют традиционные подходы для оценки поведения лабораторных животных, основанные на predetermined человеком поведенческих модулей, признанных значимыми. Благодаря техническому развитию, эти подходы были реализованы с использованием машинного зрения [2, 3]. Однако такие системы предполагают, что поведенческие модули определяются человеком. Они, хоть и довольно точны, субъективны, так как ограничены восприятием и интуицией человека.

На данный момент было предложено несколько алгоритмов, решающих проблему субъективности разбиения поведения на стереотипные модули. Один из них - Motion Sequencing, или MoSeq - использует 3D-данные об изменении положения мыши в пространстве с течением времени. Затем на основе авторегрессионной скрытой марковской модели происходит разбиение поведенческих актов на “слоги” [5].

Целью работы была оценка и сравнение поведенческих “слов” для выявления неврологического дефицита мышей после моделирования ишемии головного мозга методом фотоиндуцированного тромбоза сенсорномоторной коры, а также оценить влияние нейропротекторной терапии хлоридом лития [1], используя алгоритм MoSeq. Дополнительно оценивался объем повреждения головного мозга методом МРТ и асимметрия использования передних конечностей в тесте Цилиндр.

В результате работы была показана применимость метода MoSeq к оценке неврологического дефицита при ишемическом повреждении, а также нейропротекторное влияние хлорида лития. Метод MoSeq позволил оценить представленность, частоту встречаемости и среднюю продолжительность различных поведенческих “слов” и показать различия в этих параметрах у групп мышей.

Источники и литература

- 1) Chen, B., Zhang, M., Ji, M. et al. The neuroprotective mechanism of lithium after ischaemic stroke. *Commun Biol* 5, 105 (2022).
- 2) de Chaumont, F., Coura, R.S., Serreau, P. et al. Computerized video analysis of social interactions in mice. *Nat Methods* 9, 410–417 (2012).
- 3) Kabra, M., Robie, A., Rivera-Alba, M. et al. JAABA: interactive machine learning for automatic annotation of animal behavior. *Nat Methods* 10, 64–67 (2013).
- 4) Tinbergen, N. (1951). *The study of instinct*. Clarendon Press/Oxford University Press.

- 5) Wiltschko AB, Johnson MJ, Iurilli G, et al. Mapping Sub-Second Structure in Mouse Behavior. *Neuron*. 2015;88(6):1121-1135.