

процент успешной локализации коркового представительства верхних конечностей. Однако, анализ параметров движения головы пациента в томографе во время сканирования не дал достоверных отличий ни по одному из параметров, поэтому мы не можем связать данные различия с частотой возникновения артефактов движения при выполнении моторных проб. Более достоверные выводы о факторах, снижающих эффективность моторных проб у пациентов, могут быть сделаны после проведения дальнейшего исследования с увеличением выборки пациентов.

Литература

1. Терновой С.К., Сеницын В.Е., Морозов С.П. Применение функциональной магнитно-резонансной томографии в нейрохирургии опухолей головного мозга // Медицинская визуализация, 2002, № 2. С. 5-11.
2. Krings T. et al. Functional MRI for presurgical planning: problems, artifacts, and solution strategies // J Neurol. Neurosurg. Psychiatry 2001; 70:749–760.
3. Rumshiskaya A., Merschina E., Pechenkova E. Localizing cortical representation of extremities with fMRI: comparative efficiency for lower and upper extremities // ECR-2012 (DOI: 10.1594/ecr2012/C-2199).

Нейрон-астроцитарные взаимодействия в мозге

*Тюрикова О. В.¹ /tyurikova@yandex.ru/,
Лебедева А. В.¹ /albina.lebedewa@yandex.ru/,
Семьянов А. В.^{1,2} /semyanov@brain.riken.jp/*

*¹ Нижегородский Государственный Университет
им. Н.И.Лобачевского, Нижний Новгород, Россия*

² Институт Мозга Рикен, Саитама, Япония

Основным типом клеток в центральной нервной системе являются нейроны. Эти клетки высокоспециализированы; обладают сложным строением и такими специфическими функциями, как получение, обработка и хранение информации. Процесс передачи информации осуществляется в результате генерации потенциала действия (ПД). Сначала возникает локальный деполяризационный ответ (ВПСП), который при достижении порогового значения вызывает генерацию ПД. В случае, когда мембрана оказывается гиперполяризована происходит торможение – снижение вероятности генерации ПД. Генерация ПД приводит к высвобождению нейротрансмиттеров, которые выйдя в синаптическую щель, связываются с рецепторами на постсинаптической мембране. Таким образом, электрический импульс трансформируется в химический сигнал, затем обратно в электрический и распространяется от одной нервной клетки к другой по отросткам. Кроме нейронов нервная система включает в себя глиальные клетки. Им долгое время отводилась скромная роль вспомогательных элементов нервной системы. Современные исследования показывают, что глиальные

клетки также участвуют в процессах, связанных с передачей сигналов. Самыми распространёнными глиальными клетками являются астроциты. Это электрически невозбудимые клетки, которые способны генерировать кальциевые сигналы, длительностью несколько секунд. Такие сигналы представляют собой временные изменения концентрации внутриклеточного кальция, связанные с высвобождением данного иона из внутриклеточного депо через каскад биохимических реакций. Ионы кальция участвуют во многих важных процессах в клетке, их основная функция заключается в передаче регуляторных сигналов. Кальций попадает в клетку несколькими способами. Один из них, поступление через цитоплазматическую мембрану клетки через каналы. Другой – высвобождение ионов кальция из внутриклеточных депо, таких, как митохондрии и эндоплазматический ретикулум. Осцилляции кальция ограничены отдельными клетками и не распространяются на большие расстояния даже внутри одной клетки. Это обеспечивает регуляцию активности нейронов и синаптическую пластичность. Кроме того, кальций играет важную роль в формировании долговременных форм пластичности. Приток ионов в пресинапсе активирует процесс слияния везикул, т.е. запускает высвобождение нейромедиатора в синаптическую щель. Известно, что кальциевые сигналы в астроцитах приводят к высвобождению различных глиопередатчиков этими клетками, что может модулировать нейрональную активность, т.е. влиять на эффективность синаптической передачи. В зависимости от типа высвобождаемых астроцитами веществ и соответствующих им рецепторов на нейронах, эта обратная связь может быть как положительной, так и отрицательной.

Синаптическая пластичность в мозге и непосредственно синаптические связи имеют огромное значение в процессах обучения. Также изучение функционирования нервных клеток и мозга в целом связано с развитием нейродегенеративных нарушений, таких как болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, шизофрения, алкоголизм, наркомания. Лучшее понимание функционирования мозга может способствовать значительному прогрессу во многих областях медицины.

Литература

1. R. Yuste, A. Majewska, K. Holthoff. From form to function: calcium compartmentalization in dendritic spines. Nature America Inc, 2000.
2. B. Sabatini, T. Oertner, K. Svoboda. The life cycle of Ca^{2+} ions in dendritic spines. Neuron. Vol. 33,439-452, 2002.
3. K.Grienberge, A. Konnerth. Imaging calcium neuron. Neuron. Vol. 73, 2012.
4. N.J. Emptage, C.A.Reid, A.Fine. Calcium stores in hippocampal synaptic boutons mediate short-term plasticity, store-operated Ca^{2+} entry, and spontaneous transmitter release. Neuron, Vol. 29, 2001.
5. Alfonso Araque. Astrocytes process synaptic information //Neuron Glia Biology, 2008. С. 3-10.
6. Wolfgang J. Nett, Scott H. Oloff, and Ken D. McCarthy, Hippocampal Astrocytes In Situ Exhibit Calcium Oscillations That Occur Independent of Neuronal Activity // Neurophysiology, 2001.С. 528-537.