

# ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ПРЕСИНАПТИЧЕСКОГО УРОВНЯ КАЛЬЦИЯ С ПОМОЩЬЮ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ КАЛЬЦИЙ-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНОЙ АФФИННОСТИ В ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СИНАПСАХ

Жиляков Никита Викторович<sup>1,2</sup>, Латфуллин Айдар Рамилович<sup>3</sup>,  
Хазиев Эдуард Фаритович<sup>1,2,3</sup>, Морозов Олег Геннадьевич<sup>3</sup>,  
Самигуллин Дмитрий Владимирович<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия,  
[kiosak71@gmail.com](mailto:kiosak71@gmail.com)

<sup>2</sup> Казанский институт биохимии и биофизики - «Федеральный  
исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии  
наук» Казань, Россия

<sup>3</sup> Казанский национальный исследовательский технический университет им.  
А.Н. Туполева, Казань, Россия

Кальциевая сигнализация в химическом синапсе играет важную роль в процессе нейросекреции. Оценка пресинаптического уровня кальция производят с помощью флуоресцентных кальций-чувствительных красителей. Красители, в зависимости от аффинности (сродства) к кальцию, разделяют низкоаффинные и высокоаффинные. Нами сравнивались параметры  $Ca^{2+}$  транзиев (изменение свечения кальциевого красителя) зарегистрированных в периферических синапсах мыши и лягушки, нагруженных различными типами кальциевых красителей в ответ на редкую стимуляцию двигательного нерва. Время нарастания кальциевого транзиев в нервных окончаниях мыши, нагруженных низкоаффинным красителем составило  $Rt=2.39\pm 0.20$  мс, а время спада  $\tau=97.6\pm 5.81$  мс. В то время как, в синапсах лягушки  $Rt=2.08\pm 0.23$  мс и  $\tau=34.15\pm 4.06$  мс. В случае загрузки высокоаффинным красителем  $Rt= 4.69 \pm 0.46$  мс,  $\tau=302.26 \pm 13.99$  мс и  $Rt= 4.6 \pm 0.5$  мс,  $\tau = 115.3 \pm 8.3$  мс для синапсов мыши и лягушки соответственно.

Параметры  $Ca^{2+}$  транзиев зависят от скорости связывания  $Ca^{2+}$  с красителем и последующей его диссоциацией. Скорость поступления  $Ca^{2+}$  в нервное окончание, взаимодействие с красителем и диффузия в цитоплазме влияют на время нарастания  $Ca^{2+}$  транзиев. Совпадение фаз нарастания  $Ca^{2+}$  транзиев в синапсах холоднокровных и теплокровных животных говорит о том, что внутриклеточные кальциевые системы, ответственные за формирование нарастания концентрации кальция во время потенциала действия, в синапсах амфибий и млекопитающих имеют сходные параметры.  $Ca^{2+}$  транзиев, зарегистрированные в синапсах лягушки, спадают значительно быстрее, чем в синапсах мыши. Можно предположить, что системы ответственные за секвестрирование кальция в синапсах млекопитающих менее эффективны чем в синапсах амфибий, поскольку задний фронт  $Ca^{2+}$  транзиев определяется скоростью откачки  $Ca^{2+}$  и скоростью диссоциации комплекса  $Ca^{2+}$  - краситель. Возможно, это объясняется

морфологической спецификой нервных окончаний, а также различной концентрации  $Ca^{2+}$  буферов или особенностями их работы.

*Поддержано грантом РФФИ 16-04-01051.*

## **АДАПТАЦИЯ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ МАЛЬЧИКОВ 8-9 ЛЕТ К ИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ ДИНАМИКЕ УЧЕБНОГО ГОДА**

Зайнеев Марсель Муратханович., Ли Бо.,  
Чершинцева Нурия Нурисламовна.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия,  
[zaineev.marsel@mail.ru](mailto:zaineev.marsel@mail.ru)

Адаптация к условиям обучения в школе оказывает существенное влияние на организм ребенка, в том числе, на его респираторную систему. У ребенка происходит адаптация к различным видам нагрузок, существенно изменяющих его динамический стереотип. При воздействии физических нагрузок важнейшую роль играют резервные адаптационные возможности респираторной системы. Вместе с тем, различные виды статических нагрузок приводят как к гипоксии и гиперкапнии, так и к изменению паттерна афферентации от опорно-двигательного аппарата, обеспечивая подготовку системы дыхания к предстоящей интенсивной деятельности. Целью нашего исследования явилось изучение адаптивных реакций респираторной системы мальчиков второго года обучения, на дозированную изометрическую нагрузку в динамике учебного года.

В исследовании приняли участие 38 мальчиков 8-9 лет со средним уровнем физического развития, относящихся к 1 и 2 группе здоровья, обучающихся во втором классе общеобразовательной школы г. Казани.

Анализировались такие показатели дыхательной системы как: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), дыхательный объем (ДО), частота дыхания (ЧД), минутный объем дыхания (МОД), резервный объем вдоха (РОВд) и выдоха (РОВыд), резервный объем при спокойной вентиляции легких (РВЛ), максимальная вентиляция легких (МВЛ).

В качестве функциональной мышечной пробы использовалась дозированная изометрическая нагрузка, проводимая методом кистевой динамометрии.

Адаптивные реакции респираторной системы на дозированную изометрическую нагрузку оценивались в динамике учебного года по степени изменения легочных объемов и показателей вентиляционной способности легких.

Анализ адаптивных реакций респираторной системы мальчиков второго года обучения, на дозированную изометрическую нагрузку, показал, что во все периоды исследования (начало, середина, конец учебного года), происходит снижение показателей ЖЕЛ, РОВд, РОВыд, МВЛ, РВЛ по сравнению с их уровнем в покое. Что свидетельствует о неблагоприятной реакции системы на предъявляемую тестовую пробу. Примечательно, что