
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЦНС ПОСЛЕ АУДИОГЕННОГО СУДОРОЖНОГО ПРИПАДКА

М.Л. Мамалыга

Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН
Рублевское шоссе, 135, Москва, Россия, 119049

Л.М. Мамалыга

Кафедра анатомии и физиологии человека и животных
Московский педагогический государственный университет
ул. Кибальчича, д. 6, корп. 4, Москва, Россия, 129164

Установлено, что у крыс с низкими адаптивными возможностями сеансы адаптации к гипоксии не предотвращают аудиогенные судороги, однако они стимулируют репарационные внутриклеточные процессы в моноаминергических ядрах мозга после судорог.

Ключевые слова: адаптация, восстановление, нейрон-глия, судороги.

В настоящее время известна роль моноаминергических (МА-ергических) систем мозга в проявлении индивидуальной судорожной готовности [1, 5, 6]. Вместе с тем остается неизученной их роль в формировании компенсаторно-восстановительных процессов после судорог. Поэтому **цель настоящего исследования** заключается в изучении влияния индивидуальных особенностей адаптации к гипоксии на восстановление содержания РНК в нейронах центральных МА-ергических ядер мозга в постсудорожный период.

Методика. Исследования проведены на крысах-самцах линии Крушинско-го—Молодкиной (КМ), генетически предрасположенных к аудиогенным судорожным припадкам (160—200 г). Все животные реагировали на звонок силой 100 дБ двигательным возбуждением, которое заканчивалось клоническими судорогами. Часть крыс служила контролем, а остальных адаптировали к гипобарической гипоксии в барокамере [2]. Через сутки после завершения 30-суточных сеансов адаптации животных подвергали звуковому воздействию и определяли их судорожную готовность.

Все экспериментальные манипуляции осуществляли в строгом соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Содержание РНК определяли в цитоплазме нейронов компактной зоны черной субстанции (ЧС) и дорсального ядра шва (ДЯШ) с помощью зондового сканирующего цитоспектрофотометра «Morfokvant» (Karl Zeiss), как описано ранее [3]. Весь цифровой материал обработан статистически с помощью методов системного анализа с привлечением программ «Excel» и «Statistica-5».

Результаты и их обсуждение. Адаптация крыс к гипоксии изменяет их чувствительность к аудиогенному раздражителю. После адаптации животных разделили на три группы. Крысы первой группы (48%) в ответ на звук не проявляли ни двигательного возбуждения, ни судорог, второй группы (14%) — реагировали на звуковой раздражитель только короткой двигательной реакцией, а у животных третьей группы (38%) наблюдали двигательную реакцию, переходящую в судорожный припадок.

Для цитохимических исследований отобрали третью группу крыс, у которых сеансы адаптации к гипоксии не предотвращают аудиогенные судорожные припадки. Полученные результаты позволили сопоставить динамику восстановления содержания РНК в нейронах МА-ергических ядер мозга после судорог у двух групп животных линии КМ (подвергавшихся и не подвергавшихся сеансам адаптации). Животных обеих групп исследовали через 2, 4, 8, 12 и 24 ч после судорог.

Установлено, что аудиогенный судорожный припадок у животных, не подвергавшихся сеансам адаптации, сопровождается глубоким снижением содержания РНК в цитоплазме нейронов обоих ядер (рис. 1). Восстановление содержания исследованных макромолекул у них продолжается более длительное время, чем у крыс, которых в течение 30 суток подвергали периодическому воздействию гипоксии.

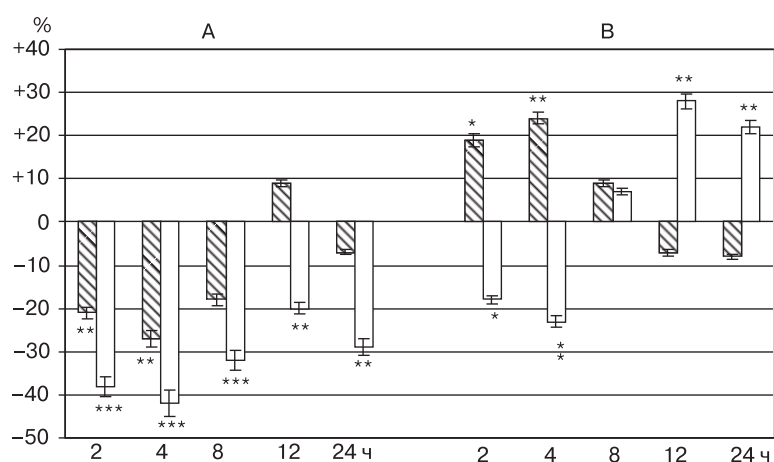


Рис. 1. Динамика изменений содержания РНК (в % к контролю, принятому за 100%) в цитоплазме нейронов компактной зоны черной субстанции (А) и дорсального ядра шва (В) после судорожного припадка на фоне адаптации и у неадаптированных животных.

* — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$; *** — $P < 0,001$

Так, у животных, подвергавшихся сеансам адаптации, через 2 и 4 ч после судорог содержание РНК в ЧС снижается соответственно на 23% и 28%, а в ДЯШ увеличивается на 19 и 24%. Причем через 8 ч в обоих ядрах содержание исследованных макромолекул достигает контрольного уровня. У неадаптированных животных содержание РНК в цитоплазме нейронов ЧС остается сниженным в течение 24 ч после судорожного припадка. Глубокий дефицит макромолекул РНК, длительно сохранявшийся после судорог у неадаптированных крыс, по-видимому, свидетельствует о том, что внутриклеточные процессы нейронов, испытавших сильное перевозбуждение, не обеспечивают функциональные потребности компенсаторно-восстановительных перестроек. Более быстрое восстановление содержания РНК в цитоплазме нейронов исследованных ядер у животных, подвергнутых сеансам адаптации к гипоксии, в значительной мере может быть связано с тем, что адаптация ослабляет перевозбуждение, истощающее клеточные структуры, и повышает восстановительные возможности нейронов.

Таким образом, предварительные сеансы адаптации к гипоксии не предотвращают повышенную судорожную готовность, однако они стимулируют интенсив-

ность внутриклеточных процессов, что, по-видимому, увеличивает синтез функционально значимых макромолекул, обеспечивающих эффективность компенсаторно-восстановительных процессов после судорог. Учитывая то, что судороги являются мощным стрессогенным фактором, а дофамин- и серотонинергические структуры мозга являются стресс-лимитирующими [4], можно полагать, что увеличение в них интенсивности внутриклеточных процессов, возникающее после сеансов адаптации к гипоксии, способствует восстановлению ЦНС в постсудорожный период. Это предотвращает пролонгирование глубоких функционально-метаболических нарушений в ЦНС после судорог, которые могут стать патогенетической основой для повышенной судорожной готовности и повторных судорог.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Базян А.С., Мельник В.И., Бикбулатова Л.С.* и др. Реактивность бензодиазепиновых рецепторов мозга и индивидуальная чувствительность крыс к пентилентетразолу // Журн. высш. нерв. деят. — 2002. — Т. 52. — № 3. — С. 334—340.
- [2] *Мамалыга М.Л.* Связь адаптации к гипоксии с состоянием моноаминергических систем ЦНС // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 2007. — Т. 41. — № 4. — С. 60—63.
- [3] *Мамалыга М.Л.* Роль катехоламинов в регуляции внутриклеточного метаболизма РНК и белков в системе нейрон-глия различных отделов мозга // Вестник Российского университета дружбы народов, серия «Медицина». — 2007. — № 6. — С. 276—283.
- [4] *Пиенникова М.Г., Попкова Е.В., Шимкович М.В.* Врожденная эффективность стресс-лимитирующих систем как фактор устойчивости к стрессу // Успехи физиол. наук. — 2003. — Т. 34. — № 3. — С. 55—67.
- [5] *Birioukova L.M., Midzyanovskaya I.S., Lensu S.* et al. Distribution of D1-like and D2-like dopamine receptors in the brain of genetic epileptic WAG/Rij rats // *Epilepsy Research*. — 2005. — V. 63. — № 2—3. — P. 89—96.
- [6] *Starr M.S.* The role of dopamine in epilepsy // *Synapse*. — 2006. — V. 22. — № 2. — P. 159—194.

INDIVIDUAL FEATURES OF RESTORATION OF INTRACELLULAR CHANGES IN CNS AFTER AUDIOGENIC OF CONVULSIVE SEIZURES

M.L. Mamalyga

Bakoulev Center for Cardiovascular Surgery
Russian Academy of Medical Sciences
highway Rublevskoe, 135, Moscow, Russia, 119049

L.M. Mamalyga

Chair of anatomy and physiology of human and animals
Moscow State Pedagogical University
Kibalchich str., 6, Moscow, Russia, 129164

It is established, that rats bad adaptive to a hypoxia show audiogenic convulsive seizures, however process of adaptation to a hypoxia strengthens reparative intracellular processes after cramps.

Key words: adaptation, hypoxia, réparation, neurone-glia, RNA, seizures.