

reaction time (RT) registration were performed using the E-Prime 2.0 program (Psychology Software Tools, Inc., USA). EEG was recorded on a 128-channel electroencephalograph (Electrical Geodesics Inc., USA).

The reaction time of stimulus recognition depended on the mask category: a stimulus was identified faster when it was preceded by faces in comparison with buildings. Analysis of the RT distribution showed that the mask category influenced the mean value of RT, and its spatial frequency influenced the dispersion, which increased by LSF masks. The identification accuracy did not depend on the mask category. LSF of building masks reduced recognition accuracy. Early component amplitudes of event related potentials depended on the mask category and spatial frequency. Masking by faces caused increase of occipital-temporal N50 and frontal P50 amplitudes. LSF masks led to decrease of these components. The mid-latency components N150 and P200 were more dependent on the spatial frequency than on the mask category. The LSF masks led to an increase in N150 in the frontal and occipital-temporal areas, as well as a decrease in P200 in the occipital areas. The mask category only influenced the amplitude of the occipital-temporal N150, which was higher with face masks. We assume that weak masking effect of faces is related to their ability to increase spatial attention. LSF worsens mask processing that causes the interference of mask and target visual information and impaired stimulus recognition.

АКАДЕМИЧЕСКАЯ УСПЕШНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Гилева О.Б.

Екатеринбургский институт физической культуры филиал Уральского государственного университета
физической культуры; Институт развития образования, Екатеринбург, Россия, ogileva@yandex.ru

В настоящее время широкое распространение приобретают технологии цифровизации различных сфер деятельности человека, в том числе, школьного образования. Однако вопрос о пользе и безопасности внедрения цифровых технологий в эту сферу остается открытым. Цифровые технологии могут оказывать влияние не только на процессы собственно учебной деятельности, повышая, либо, наоборот, снижая эффективность усвоения учебной программы школьниками, но и на процессы становления личности и психофизиологического развития учеников.

Представляется необходимым всестороннее изучение процесса цифровизации образования, оценка его положительных и отрицательных последствий, что позволит минимизировать возможные риски.

Целью работы было изучение времени реакции (ВР), тревожности, и стиля мышления учащихся школы, активно применяющих в своей деятельности цифровые технологии в связи с академической успешностью школьников.

Обнаружены положительные взаимосвязи времени простой зрительно-моторной реакции правой рукой с академической успеваемостью по математике, биологии и физкультуре. Ученики, имеющие высокую успеваемость, демонстрируют средний уровень значений по ВР. Наибольший разброс значений ВР у детей, успевающих на «хорошо». Академическая успешность по математике оказалась положительно связана со способностью решать задачи на пространственное вращение фигуры и не связана с успешностью решения логических задач. ВР также положительно взаимосвязано со способностью решать задачи на пространственное вращение фигуры. Таким образом, академически успешные ученики этой школы имеют невысокую скорость реакции и выраженные способности к решению пространственных задач. Показатель «проблемы и страхи в отношениях с учителями» связан с ВР отрицательно: дети, имеющие «слишком высокую скорость реакции», несколько неуверенно чувствуют себя при взаимодействии с пед. коллективом.

В целом, академическая успешность в обследованной школе связана с умеренными значениями ВР и умением решать задачи на пространственное мышление, и не зависит от степени тревожности и способностей к логическому мышлению учеников.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-29-14177).

ACADEMIC SUCCESS OF PUPILS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF GENERAL SCHOOL

Gileva O.B.

The Ekaterinburg Institute of Physical Education; Institute of Educational Development, Ekaterinburg, Russia,
ogileva@yandex.ru

At present, digitalization technologies of various spheres of human activity, including school education, are becoming widespread. However, the question of the benefits and security of the introduction of digital technologies in this area remains open. Digital technologies can influence not only the processes of the educational activity itself, increasing, or, conversely, decreasing the effectiveness of mastering the curriculum by schoolchildren, but also the processes of personality formation and the psychophysiological development of pupils. It seems necessary to comprehensively study the process of digitalization of education, assess its positive and negative consequences, which will minimize possible risks.

The aim of the work was to study reaction time (RT), anxiety, and the thinking style of pupils who are actively using digital technology in their activities in connection with its academic success. Positive relationships were found between the time of a simple visual-motor reaction with the right hand and academic performance in mathematics, biology and physical education. Pupils with high academic performance demonstrate an average level in RT. The greatest scatter of RT values in children who are doing well.

Academic success in mathematics turned out to be positively related to the ability to solve problems of spatial rotation of the figure and not related to the success of solving logical problems. RT also turned out to be positively interconnected with the ability to solve problems of spatial rotation of the figure. Thus, academically successful pupils of this school have a low reaction rate and pronounced ability to solve spatial problems.

The indicator "problems and fears in relations with teachers" is negatively associated with RT. Children who have "too high a reaction rate" feel somewhat insecure when interacting with teachers.

In general, academic success in the school examined is associated with moderate BP values and the ability to solve spatial thinking problems, and does not depend on the degree of anxiety and logical thinking abilities of pupils. *The work was supported by the RFBR (grant № 19-29-14177)*

МЕХАНО-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ: МЫШЕЧНЫЕ ВОЛОКНА И МИОНЕВРАЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ.

Гиниатуллин А.Р.¹, Одношвикина Ю.Г.¹, Bernareggi A.²

¹ Казань, Казанский государственный медицинский университет, Россия; kvestor80@rambler.ru

² Department of Life Sciences, University of Trieste, Trieste, Italy

Механо-чувствительные Piezo 1 и 2 каналы играют ключевую роль в процессе механотрансдукции большинства эукариот. Активность этих каналов была описана во многих тканях, в том числе мышечной и нервной. В аспекте механочувствительности, мотонейроны и их аксон особенно интересны тем, что они подвергаются механическим воздействиям изнутри, например, посредством внутриклеточных подвижных элементов цитоскелета, а так же через механические взаимодействия с внешним клеточным окружением, в процесс своего развития, дифференцировки и функционирования. Представило интерес оценить активность этой системы на тканях взрослых животных, а именно в естественном соединении нервной и мышечной тканей – мионевральном синапсе диафрагмальной мышцы мыши. Используя электрофизиологические подходы регистрации и анализа постсинаптических токов концевой пластинки (нервно-мышечный синапс B6/SJL мыши) (подробно см. Giniatullin A.R. et al. 2019), а так же миографию (регистрацию и оценку силы одиночных мышечных сокращений диафрагмальной мышцы), нами было показано, что йода-1 (5мкМ) – агонист Piezo 1 каналов, никак не влияет на амплитудо-временные характеристики вызванной и спонтанной секреции квантов медиатора из двигательного нервного окончания. А так же не сказывается на количественных характеристиках одиночных мышечных сокращении при прямой и не прямой стимуляции диафрагмальной мышцы. Исходя из литературных данных, о роли Piezo каналов на ранних этапах онтогенеза и дифференцировки мышечных клеток и мотонейронов, наши результаты позволяют предположить, что с возрастом значение этой системы механочувствительности утрачивается.

MECHANOSENSITIVE CHANNELS: AT THE MOUSE NEUROMUSCULAR JUNCTION AND MUSCLE FIBERS.

Giniatullin Arthur R.¹, Odnoshivkina Ulyj G.¹, Bernareggi Annalisa²

¹ Kazan, Kazan State Medical University, Russia; kvestor80@rambler.ru

² Trieste, Department of Life Sciences, University of Trieste, Italy

The mechanosensitive Piezo 1 and 2 channels function as key eukaryotic mechanotransducers. Activities of these channels have been described by patch-clamp electrophysiology in many cell types. Motoneurons and other types of cells are exposed to mechanical forces generated intracellularly, for example, via molecular motors and microtubule dynamics, and/or through interactions with the extracellular environment, including adhesive tension between neurons and substrates during neuronal development, and circuit formation. Experiments were performed on the isolated diaphragm muscle of outbred B6/SJL mice (22–25 g). Diaphragm muscle supplied with a phrenic nerve was isolated and then attached to the bottom of a Sylgard-lined chamber, which was superfused with physiological solution containing (in mM): NaCl-120.0, KCl-5.0, CaCl₂- 2.0, MgCl₂-1.0, NaH₂PO₄-1.0, NaHCO₃-24.0, glucose- 11.0 at 24-25°C (5% CO₂ and 95% O₂ mixture and pH was adjusted to 7.4 with NaOH/HCl). In some experiments the muscle fibers were cut transversely ('cut muscles' - holding potential was kept at -40mV) to prevent muscle contractions and to simultaneously maintain the physiological level of quantal release (Glavinovic', 1979). Recording of the postsynaptic end-plate currents (EPCs) and miniature EPCs (MEPCs) (membrane potentials maintained at -60 mV) were performed using the standard two-electrode voltage-clamp technique with intracellular glass microelectrodes (resistance 3–5 MΩ, filled with 2.5 M KCl) using a custom-made low-noise recording amplifier (Giniatullin et al., 2019). Isometric muscle tension was recorded using a force transducer (MLT0420, AD Instruments). One end of the diaphragm muscle (lower edge) was tied to a fixed nail, and the other end was linked to a force transducer. The preparations were allowed to stabilize for at least 20 min before onset of the drug applications (Power-Lab installation, AD Instruments). First of all, we tested the action of Yoda-1, the Piezo1 agonist, on EPCs elicited by low-frequency (0.05 Hz) stimulation of the motor nerve. In control conditions, the amplitude of EPCs was 123±11 nA (n=6). After 20-min exposure to 5 μM Yoda-1, the amplitudes of EPC were 102±4% (n=6; p>0.05). In control conditions, MEPCs occurred at a mean frequency of 1.22±0.7 s⁻¹ whereas the amplitude of MEPCs was 2.1±0.2 nA (n=6). Like evoked release, 5 μM Yoda-1 did not change the MEPC frequency. It was 97±2.6% (n=6; p>0.05). The amplitude of MEPCs also was not changed (2.1±0.2 nA in control vs. 2.0±0.8 nA in Yoda-1 n=6, p>0.05). Taken together, these data indicated no effect by Yoda-1 on the quantal transmitter release. After 20 min of muscle stabilization (stimulation with a frequency of 0.1 Hz by single pulses causing the maximum contractile response) and 10 min of recording contractile responses in the control, a ringer solution containing Yoda-1 was fed into the organ bath. Yoda-1 had no effect on amplitude of contraction. By 20 min of application it was 98±2% of the initial values (n=6; p>0.05). For positive control we used 5-10 μM (+)-tubocurarine for postsynaptic block of ACh receptors. After removal of Yoda-1 from the washing solution, (+)-tubocurarine for 3-5 minutes significantly reduced the amplitude of contractile responses to 10% of the control values. This effect, as expected, was completely reversible. Based on the literature data on the role of piezo channels in the early stages of ontogenesis and differentiation of muscle cells and motor neurons, our results suggest that the value of this system of mechanosensitivity is lost with age. Based on the literature data on the role of piezo channels in the early stages of ontogenesis and differentiation of muscle cells and motor neurons, our results suggest that the value of this system of mechanosensitivity is lost with age.