

References:

1. Исаев М.Р., Оганесян В.В., Коршаков А.В. Системная значимость источников гемодинамической активности при выполнении целевых ментальных задач в приложениях типа ИМК. Нейронауки и благополучие общества: технологические, экономические, биомедицинские и гуманитарные аспекты: Сборник материалов конференции. М.: РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, 2015. – 149 стр.

ОБУЧАЮЩАЯСЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ **Коршунов В.А.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия
vkorshunov@ihna.ru

Предполагается, что в основе кратковременной памяти лежат устойчивые осцилляции в нейронной сети, управляющей поведением. Нейронная сеть управляет аниматом в виде организма, живущего в среде. Нейронная сеть имеет входы от внешней среды и от «организма» анимата и выходы, управляющие его поведением в среде. Внешние по отношению к нейронной сети стимулы можно подразделить на индифферентные и витальные. Предполагается, что к индифферентным стимулам сеть может «привыкнуть» и перестать реагировать, сформировав устойчивое состояние. Входы от витальных стимулов таковы, что они разрушают в сети устойчивые состояния, поэтому сеть непрерывно меняется, заставляя анимат совершать действия в среде. Нейронная сеть сохраняет неустойчивость, пока анимат не устранит витальный стимул. В обучении используется Павловский принцип замены стимула. При сочетании индифферентного и витального стимулов сеть неустойчива, пока управляемый ей анимат не найдет реакции, устраняющей витальный стимул. Поскольку устранение витального стимула возвращает сеть устойчивости на фоне действия индифферентного стимула, сеть запоминает это состояние в виде устойчивой осцилляции и при повторном предъявлении того же индифферентного стимула анимат повторяет адекватную реакцию, избегая наступления стимула витального. Нейронная сеть способна вырабатывать как наличные, так и отставленные и следовые условные рефлексы, а также рефлексы второго, третьего и т.д. порядков, вырабатываемые как путем наращивания, так и вклинивания. Сеть способна переучиваться при изменениях, как условий среды, так и собственной периферии (анастомозы Анохина, очки Стреттона).

LEARNING NETWORK ON THE BASE OF DYNAMIC PROCESSES **Victor A. Korshunov.**

Institution of Russian Academy of Sciences Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS,
Moscow, Russia, vkorshunov@ihna.ru

It is suggested that a stable oscillations in neuronal network underlie the short-time memory storage. The neuronal network drives a simple "organism" living in surrounding. Stimuli from the surrounding and the "organism" itself may be divided into vital and indifferent ones. If the indifferent stimuli influence upon the network, it can habituate it by forming a stable state. On the contrary, the vital stimuli are organized in such way that they prevent the stability of the network, thus the network is permanently changes until the "organism" escape from the vital stimuli. Pavlovian conditioning is used for learning. Indifferent and vital stimuli are presented simultaneously; thus the network is unstable until the "organism" escapes the vital stimulus. When the vital stimulus is removed, the network can find the stable state with the influence of indifferent stimulus, and remember this state in the manner of a stable oscillation. If the same indifferent stimulus is presented, the "organism" repeats the adequate reaction to avoid the vital stimulus. The neuronal network can learn different kinds of conditioning reflexes, relearns if the surrounding is changed, and also can form correct reactions if the sensor or motor periphery was changed (Anokhin's anastomosis, Stretton's glasses).

НЕЛИНЕЙНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ В ОНКОЛОГИИ **Корытова Л.И.¹, Корытов О.В.¹, Рыбина Л.А.²**

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение Российский научный центр радиологии и хирургических технологий МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия; ²Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; prof-korytova@mail.ru;
L.a.rybina@yandex.ru

В настоящее время медицинская общественность обеспокоена низкой эффективностью фармакологической коррекции широкого круга заболеваний и развитием множественных побочных реакций даже при применении новых и дорогостоящих фармакологических препаратов. Причина кроется в развитии и массовом применении старых энергозатратных технологий, в устойчивости «линейного» мышления и линеаризации при разработки новых методик лечения «болезней века», в том числе, онкологических. Но современная ситуация диктует необходимость сочетания уже известных специфических методик лечения с внедрением новых технологий, позволяющих обеспечить повышение адаптационных возможностей организма пациентов для сохранения и продления их жизни. Организм – сложная открытая саморегулирующаяся нелинейная система. В связи с изменением взгляда на биологические процессы, как процессы нелинейного характера, возникла необходимость разработки и новых нелинейных методов воздействия и развития резонансных технологий, в том числе с применением физических факторов.

В докладе будут представлены результаты использования нелинейных резонансных звуковых и КВЧ воздействий, минимизирующих последствие стрессогенной ситуации. Звуковое воздействие осуществлялось посредством музыкального фрагмента нелинейно модулированного в рамках одного или нескольких диапазонов ЭЭГ. Временные интервалы, в течение которых ритмы менялись по частоте в

пределах выявленного резонансно эффективного диапазона были переменными и менялись в соответствии с найденным автором (А.И.Громов) математическим выражением нелинейной частотной модуляции биологических ритмов. Спектральный и нейродинамический анализ кардиосигнала выявил значимое возрастание показателей центральной регуляции, психофизического состояния, функционального состояния организма. В ЭЭГ также были отмечены значимые изменения: возрастание мощности альфа активности и падение мощности медленноволновой и бета активности, что сопровождалось положительными сдвигами в состоянии пациентов и положительно сказалось на переносимости химио- и лучевой терапии. КВЧ воздействие осуществлялось с помощью полупроводникового прибора «TRIOMED» модели CGI, разработанного группой ученых компании «ТРИОМЕД» при поддержке специалистов Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, Национального института здоровья. Благодаря новой биомедицинской технологии – «BioTrEM» -, впервые создан прибор, обладающий индивидуальной подстройкой под биологический объект и окружающую среду. В результате работы прибора происходит синхронизация различных систем внутри организма и его связи с окружающей средой. «TRIOMED CGI» обеспечивает дистанционное воздействие, оказываемое циклическим чередованием импульсного КВЧ излучения в диапазоне 43-44 Гц, модулированного частотой 4-12 Гц, и переменного магнитного поля в течение 30 минут. При «курсовом» воздействии КВЧ (2 раза в день в течение 21 дня) регистрировалось достоверное снижение мощности в дельта диапазоне при одновременном возрастании мощности в альфа диапазоне ЭЭГ, а также восстановление веретенообразной модуляции альфа волн по амплитуде и региональных различий подтверждают антистрессорный и седативный эффект действия миллиметровых волн.

Используемое звуковое, и КВЧ воздействия относятся к резонансным, то есть к ресурсосберегающим физиологически адекватным методам коррекции, что особенно важно для онкологических больных с исходно сниженными ресурсными возможностями. Реабилитация онкологических больных при функционально-щадящем и комплексном лечении – многоэтапный процесс, содержащий несколько важнейших компонентов: реконструктивно-пластический, ортопедический, антистрессорный, социально-трудовой. Процесс реабилитации должен носить непрерывный последовательный характер. Только тогда можно добиться успеха в восстановлении участия онкологического больного в активной жизни.

NONLINEAR EXPOSURE MODALITIES IN ONCOLOGY

¹Korytova L.I.; ¹Korytov O.V.; ²Rybina L.A.

¹ Federal Publicly Funded Institution Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies under the Ministry of Public Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia; ² Federal Publicly Funded Institution Pavlov Institute of Physiology under the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia;
prof-korytova@mail.ru; L.a.rybina@yandex.ru TRIOMED

Nowadays the medical community is concerned about the low efficiency of pharmacological correction of a wide range of diseases and the development of multiple by-reactions even where up-to-date and expensive drugs are administered. The key reason lies in the development and large-scale application of obsolete energy-intensive technologies, the persistence of "linear" thinking and linearization in the development of new modalities of treatment of "diseases of the century", oncological ones included. However the modern situation necessitates combining already known specific modalities of treatment with introduction of new technologies ensuring increase in the adaptive capabilities of a patient's organism in order to conserve and prolong his or her life. An organism is a complex open self-regulated nonlinear system. Because of change in the view of biological processes as those of a nonlinear nature, a demand has arisen for both development of new nonlinear exposure modalities and development of resonance technologies, including those making use of physical factors. The paper is going to present the effects of use of nonlinear resonance sound and EM radiation (mm-range) exposures to minimize the aftereffect of a stressful situation. Sound exposure was implemented using a piece of music nonlinearly modulated within one or more EEG bands. The time intervals during which rhythms were changing in frequency within the revealed resonance-efficient band were varying according to the mathematical expression of nonlinear frequency modulation of biological rhythms found by the author (A.I. Gromov). The spectral and neurodynamic analysis of the heart signal revealed a significant increase in the indices of central regulation, psychophysical condition, functional condition of the organism. Significant changes were also detected as regards the EEG: an increase in the intensity of alpha activity and a fall in the intensity of slow-wave and beta activity, which was accompanied by positive shifts in the condition of patients and had a positive impact on tolerance to chemo- and radiotherapy. EM radiation exposure was implemented using a semiconductor device called "TRIOMED", model CGI, developed by a team of researchers from Saint Petersburg State Electrotechnical University and the National Health Institute with the support of TRIOMED Company. A new biomedical technology called BioTrEM has allowed a pioneering device, patient-specifically adaptable to a biological object and environment, to be created. The operation of the device results in synchronization of various systems inside the organism and its connection with the environment. "TRIOMED" provides distant exposure rendered by cyclic alternation of pulse EHF radiation over the band of 43-44 Hz, modulated by the frequency of 4-12 Hz, and a variable magnetic field during 30 minutes. Recorded under a "course" of EM radiation exposure (twice a day during 21 days) was a trustworthy decrease in the intensity over the delta band with a simultaneous increase in the intensity over the alpha band of the EEG, the restoration of fusiform amplitude modulation of alpha waves and regional differences proving an antistress effect and sedation of millimeter waves. The sound and EHF exposures used are classified among resonance, i.e. resource-saving, physiologically adequate modalities of correction, which is especially important for oncological patients with inherently lowered resource capabilities. Rehabilitation of oncological patients under function-sparing and combination treatment is a multistage process containing several major components: reconstructive-surgical, orthopedic, antistress, socio-occupational. The rehabilitation process should be of a continuously consecutive nature. This is the only way to succeed in restoration of an oncological patient to pro-active life.