

Раздел I

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА (14.01.00)

Section I

CLINICAL MEDICINE (14.01.00)

УДК: 612.357.65

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15965

**ЧРЕСКОЖНЫЕ ЖЕЛЧЕОТВОДЯЩИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА У БОЛЬНЫХ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ В УСЛОВИЯХ ДНЕВНОГО СТАЦИОНАРА**

В.Г. ИВШИН<sup>\*,\*\*</sup>, И.В. МАЛАФЕЕВ<sup>\*\*</sup>, А.Ю. ЯКУНИН<sup>\*\*</sup>, М.А. ДЬЯКОВ<sup>\*</sup>, С.М. АБДУЛЛОЕВ<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Медицинский институт, Тульский государственный университет,  
ул. Болдина, д. 98, Тула, 300012, Россия

<sup>\*\*</sup> ООО «Центр новых медицинских технологий»,  
ул. Новомедвенский проезд, д. 2, г. Тула, 300004, Россия

**Аннотация.** *Цель исследования.* Оценить результаты чрескожных желчеотводящих вмешательств, выполненных в условиях дневного стационара у больных с механической желтухой.

*Материалы и методы исследования.* Чрескожные желчеотводящие вмешательства под ультразвуковым и рентгенотелевизионным контролем в условиях дневного стационара выполнили у 531 больного с механической желтухой. Всего выполнили 494 чрескожных чреспеченочных холангиостомий, 55 чрескожных холецистостомий, 363 – реканализации и 212 эндопротезирований желчных протоков. У 83 пациентов первичные желчеотводящие вмешательства были выполнены в различных лечебных учреждениях. В центре новых медицинских технологий они обратились либо в связи с дислокацией холангиостомы (6 больных) или для осуществления внутреннего желчеотведения (76 больных).

*Результаты и их обсуждение.* Катетеризировать внутривеночные желчные протоки удалось при 490 вмешательствах (99,19%), а желчный пузырь при всех 55 (100%) вмешательствах. У 1 больного после холангиостомии развилась гемобилия и подкапсульная гематома. Летальность от осложнений составила 0,20%. Реканализация желчных протоков удалась с первой попытки у 114 пациентов (41,61%). У 62 больных (22,63%) потребовалась повторная попытка. У 98 пациентов (35,77%) преодолеть зону окклюзии желчных протоков не удалось. У 1 больного во время реканализации отметили перфорацию общего желчного протока, которая клинически ничем не проявилась. Других осложнений, связанных с реканализацией желчных протоков, не отметили. Эндопротезирование желчевыводящих протоков выполнили 212 раз у 163 больных. Технических сложностей и осложнений не отметили. У 108 больных спустя различные сроки возникло нарушение проходимости эндопротеза, потребовавшее его замены.

*Заключение.* Выполненные вмешательства сопровождались малым числом неудач и осложнений. Предложенная организация оказания медицинской помощи является эффективной в лечении больных с механической желтухой.

**Ключевые слова:** Механическая желтуха, чрескожная холангиостомия, чрескожное дренирование, чрескожная чреспеченочная холецистостомия, реканализация желчных протоков, протезирование желчных протоков.

**PERCUTANEOUS BILIARY INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE JAUNDICE PERFORMED ON AN OUTPATIENT BASIS**

V.G. IVSHYNA<sup>\*,\*\*</sup>, I.V. MALAFEEV<sup>\*\*</sup>, A.YU. YAKUNIN<sup>\*\*</sup>, M.A. D'YAKOV<sup>\*</sup>, S.M. ABDULLOEV<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Medical Institute, Tula State University, Tula, STREET Boldina, 98, Tula, 300012, Russia

<sup>\*\*</sup> Center of Modern Medical Technologies, street Novomedvinsky proezd, 2, Tula, 300004, Russia

**Abstract.** *Purpose of the study.* To evaluate the results of percutaneous biliary drainage performed in patients with obstructive jaundice on an outpatient basis.

*Materials and methods.* Percutaneous biliary interventions with ultrasound and X-ray guidance were performed on an outpatient basis on 531 patients with obstructive jaundice. In total we performed 494 percu-

taneous transhepatic cholangiostomies, 55 percutaneous cholecystostomies, 363 recanalizations and 212 insertions of biliary endoprotheses. In 83 patients the primary biliary interventions were performed in various hospitals. Those patients applied to the Center of Modern Medical Technologies either in connection with the dislocation of the cholangiostomy drainage (6 patients) or for internal biliary diversion (76 patients).

**Results.** Catheterization of intrahepatic bile ducts was successful in 490 (99.19%) interventions, and gallbladder catheterization – in all the 55 (100%) interventions. One patient developed hemobilia and subcapsular hematoma after the cholangiostomy. The lethality of complications amounted to 0.20%. Biliary recanalization was successful at the first attempt in 114 patients (41.61%). In 62 patients (22.63%) a second attempt was necessary. In 98 patients (35.77%) the attempts to relieve the bile duct obstruction failed. In one patient a perforation of the common bile duct was noticed during recanalization, which had not manifested itself clinically. There were no other complications associated with recanalization of the bile ducts. There were 212 insertions of biliary endoprotheses in 163 patients. No technical difficulties or complications were observed. 108 patients after various periods developed an obstruction of the endoprosthesis which necessitated its replacement.

**Conclusion.** The performed interventions were accompanied by a small number of failures and complications. The proposed organization of medical care is effective in the treatment of patients with obstructive jaundice.

**Keywords.** Obstructive jaundice, percutaneous cholangiostomy, percutaneous drainage, percutaneous transhepatic cholecystostomy, recanalization of the bile ducts, insertion of biliary prostheses.

УДК: 616.31; 617.52-089

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15974

#### КОМПЛЕКСНАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ГИНГИВИТАХ

З.К. КОЗЫРЕВА<sup>\*\*</sup>, С.Н. ГОНТАРЕВ<sup>\*</sup>, К.М. КОЗЫРЕВ<sup>\*\*</sup>, Н.Г. ДЗАДЗИЕВА<sup>\*\*</sup>, Л.Т. ГИОЕВА<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
ул. Победы, 85, Белгород, Белгородская обл., 308015, Россия, e-mail: znamisng@mail.ru

<sup>\*\*</sup> Северо-Осетинская государственная медицинская академия Минздрава России,  
ул. Пушкинская, 40, г. Владикавказ, 362019, Россия, e-mail: kmkozyrev@mail.ru

**Аннотация.** У различных групп больных с разными формами хронических гингивитов изучались клинические, структурные (биоптаты дёсен) и иммунологические показатели от применения с лечебной целью сульфидных минеральных вод санатория Тамиск и Редант-4Р РСО-Алания. Исследовалось влияние фармакологических препаратов *милдроната* и *мелаксена* отдельно и в комплексе с фитотерапией элеутерококком, фитовитом, коронатерой и фитококтейлем *FK-RS* для оптимизации общепринятого лечения больных этой категории. Разработан новый немедикаментозный способ профилактики и лечения хронических гингивитов с применением сульфидных минеральных вод источников Редант-4Р и санатория Тамиск в комплексе с фитотерапией, позволяющий получить длительный (6-8 мес.) ремиссионный эффект. Установлено, что фитотерапия хронических гингивитов позволяет улучшить результаты базового лечения, синхронизируя ритм лечебного воздействия с ритмами физиологических функций, тем самым, способствуя уменьшению иммунных нарушений, восстановлению компенсаторных и репаративных механизмов, улучшению показателей клеточного и гуморального иммунитета. Наиболее положительные клинические результаты получены от комплексного применения сульфидных вод, *мелаксена* и фитококтейля *FK-RS*; экстракта *элеутерококка* и *фитовита* в сочетании с сульфидной минеральной водой Редант-4Р; *милдроната*; *коронатеры* и сульфидных минеральных вод, примененных в виде монотерапии. Результаты от комплексного лечения хронических гингивитов предложенными впервые способами, согласно полученным критериям клинической эффективности, расцениваются как удовлетворительные и хорошие, что позволяет их рекомендовать для оптимизации базового лечения различных форм хронических гингивитов.

**Ключевые слова:** хронические гингивиты, сульфидные воды, фитоадаптогены, милдронат, мелаксен, эффективность лечения.

COMPREHENSIVE REHABILITATION THERAPY IN THE TREATMENT OF CHRONIC GINGIVITIS

Z.K. KOZYREVA\*\*, S.N. GONTAREV\*, K.M. KOZYREV\*\*, N.G. DZADZIEVA\*\*, L.T. GIOEVA\*\*

\*Belgorod State National Research University, Pobedy St., 85, Belgorod, Belgorod Region, 308015, Russia, e-mail: [znamisng@mail.ru](mailto:znamisng@mail.ru)

\*\* North-Ossetian State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia, street Pushkinskaya, 40, Vladikavkaz, 362019, Russia, e-mail: [kmkozyrev@mail.ru](mailto:kmkozyrev@mail.ru)

**Abstract.** In different groups of patients with different forms of chronic gingivitis, we studied clinical, structural (gingival biopsy specimens) and immunological parameters resulting from application, with the purpose of treatment, of sulfurous mineral waters from the Tamisk health resort and from the Redant-4R springs (the Republic of North Ossetia-Alania). We studied the effect of the pharmaceuticals *Mildronate* and *Melaxen* separately and in combination with herbal medicinal products – *Eleutherococcus*, *Fitovit*, *Coronatera*, and *FK-RS* phytococktail – in order to optimise the conventional treatment of this category of patients. We have developed a new non-pharmacological method for prevention and treatment of chronic gingivitis, which consists in applying sulfurous mineral waters from the Redant-4R springs and the Tamisk health resort in combination with phytotherapy, which makes it possible to obtain long-term (6-8 months) remission. It has been found that phytotherapy of chronic gingivitis can improve the results of the basic treatment, synchronizing the rhythm of the therapeutic intervention with the rhythms of physiological functions, thereby reducing immune disorders, promoting the recovery of compensatory and reparative mechanisms, improving cellular and humoral immunity. The most pronounced clinical results have been obtained from combined application of sulfide waters, *Melaxen* and *FK-RS* phytococktail; *Eleutherococcus* extract and *Fitovit* in combination with Redant-4R sulfurous mineral water; *Mildronate*; *Coronatera*; sulfurous mineral waters applied as monotherapy. The results of complex treatment of chronic gingivitis using the methods suggested for the first time, can be assessed, according to the obtained criteria of clinical efficacy, as satisfactory or good, which makes it possible to recommend them for optimizing the basic treatment of various forms of chronic gingivitis.

**Keywords:** chronic gingivitis, sulfurous waters, phytoadaptogens, *Mildronate*, *Melaxen*, treatment effectiveness.

УДК: 616.831-005:616-037

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15971

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ  
ИЗМЕНЕНИЙ СТВОЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА, У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ  
МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

М.А. КОТОВ

ФГБОУЗ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова МЗ РФ,  
ул. Кирочная 41, г. Санкт-Петербург, 191015, Россия, тел.: +7 (812) 303-50-00

**Аннотация.** В статье представлены результаты измерения плотности ствола головного мозга посредством рентгеновской компьютерной томографии. Обследовано 140 пациентов с инсультом, из них у 114 пациентов инсульт протекал по ишемическому типу, у 16 по геморрагическому типу. В исследование включили 92 (65,7%) женщины, было 48 (34,3%) мужчин. Средний возраст составил 71,8±11,1 лет. Группа контроля состояла из 35 относительно здоровых людей. Возрастные и гендерные характеристики всех групп пациентов схожи. Пациентов со стволовым инсультом и травматическими изменениями головы и шеи, в исследование не включали. Выявлено, что при любом типе острого нарушения мозгового кровообращения на уровне тенториального отверстия, происходит статистически достоверное повышение плотности вещества головного мозга с 23,6 единиц Хаунсфилда в группе контроля, до 30,8 и 31,2 единицы Хаунсфилда, при ишемическом и геморрагическом типе инсульта. Выявлено, что при любом типе инсульта происходит повышение плотности вещества головного мозга, на уровне тенториального отверстия. Достоверных различий между уровнем повышения плотности, в зависимости от типа инсульта не выявлено. На уровне затылочного отверстия достоверное повышение плотности происходит только при ишемическом типе инсульта.

**Ключевые слова:** компьютерная томография, инсульт, отёк головного мозга, диагностика инсульта.

POSSIBILITIES OF COMPUTER TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF CHANGES OF THE BRAIN STEM IN PATIENTS WITH ACUTE VIOLATION OF CEREBRAL CIRCULATION

M.A. KOTOV

*North-western State Medical University named after I.I.Mechnikov Medius clinic,  
Kirochnaya Street 41, St. Petersburg, 191015, Russia, phone: +7 (812) 303-50-00*

**Abstract.** The article presents the results of measuring the density of the brain stem by means of CT. The study involved 140 stroke patients, of whom 114 patients, the stroke was of ischemic type, 16 hemorrhagic type. The study included 92 (65,7%) female, 48 (34,3%) of men. The average age amounted to 71.8±11.1 years. The control group consisted of 35 healthy people. Age and gender characteristics of all patient groups are similar. Patients with stem stroke and traumatic changes to the head and neck, the study did not include. Revealed that any type of acute disorders of cerebral circulation at the level of the tentorial orifice, occurs statistically significant increase in the density of the brain with the 23.6 HU in the control group, up to 30.8 and 31.2 HU in ischemic and hemorrhagic type of stroke. Revealed that any type of stroke is an increase in the density of the substance of the brain, at the level of the tentorial opening. Significant differences between the level of density, depending on the type of stroke was not revealed. At the level of the foramen Magnum a significant increase in density occurs only in ischemic type of stroke.

**Keywords:** computed tomography, stroke, brain edema, diagnosis of stroke.

УДК: 621.373.826

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15961

СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМАФЕРЕЗА И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОСВЕЧИВАНИЯ КРОВИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОК С ХРОНИЧЕСКИХ РЕЦИДИВИРУЮЩИМ САЛЬПИНГООФОРИТОМ

Т.А. ФЕДОРОВА, Е.В. СТРЕЛЬНИКОВА

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. Акад. В.И.Кулакова» Минздрава РФ,  
ул. Академика Опарина, 4, Москва, 117198, Россия, e-mail: t\_fedorova@oparina4.ru,  
e\_strelnikova@oparina4.ru*

**Аннотация.** *Актуальность:* Лечение хронических воспалительных заболеваний органов малого таза является одной из актуальных проблем гинекологии, а многие его аспекты требуют дальнейшего изучения на новом методологическом уровне. Одним из нефармакологических методов лечения и профилактики хронических рецидивирующих воспалений придатков матки является плазмаферез, в частности в сочетании с ультрафиолетовым освещением крови.

*Цель исследования:* изучение эффективности сочетанного применения методик у пациенток, страдающих хроническим рецидивирующим сальпингоофоритом.

*Материалы и методы исследования:* Пациенткам группы исследования (102 женщины) проведена сочетанная терапия хронического сальпингоофорита с проведением процедур плазмафереза и ультрафиолетового освещением крови. Курс лечения включал 3 сочетанных сеанса методик с интервалом 2-4 дня, с последующими 2-мя сеансами ультрафиолетового освещивания крови с интервалом 1-2 дня.

*Выводы:* Сочетанное использование методик является достаточно эффективным средством лечения хронических воспалительных заболеваний придатков матки. Благодаря одновременному воздействию на различные патогенетические звенья воспалительного процесса сочетанный метод позволяет добиться значительного улучшения лабораторных показателей, способствует уменьшению клинических проявлений заболевания, увеличению сроков ремиссии и повышению частоты наступления беременности.

**Ключевые слова:** плазмаферез, ультрафиолетовое освещивание крови, хронический рецидивирующий сальпингоофорит.

COMBINED APPLICATION OF PLASMAPHERESIS AND ULTRAVIOLET BLOOD IRRADIATION IN  
TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC RECURRENT SALPINGO-OOPHORITIS

T.A. FYODOROVA, E.V. STREL'NIKOVA

*Federal State Budgetary Institution "Academician V.I. Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology" of the Ministry of Health of the Russian Federation, street Academician Oparin, 4, Moscow, 117198, Russia, e-mail: t\_fyodorova@oparina4.ru, e\_strelnikova@oparina4.ru*

**Abstract. Rationale:** Treatment of chronic inflammatory pelvic diseases is one of the most urgent gynecological problems, and many of its aspects require further study at a new methodological level. One of the non-pharmacological methods for the treatment and prevention of chronic recurrent inflammation of the uterine appendages is plasmapheresis, in particular, used in combination with ultraviolet blood irradiation.

**Purpose of the study:** studying the efficiency of combined application of the two methods in female patients suffering from chronic recurrent salpingo-oophoritis.

**Materials and methods:** The patients in the study group (102 women with chronic salpingo-oophoritis) received combination therapy which included plasmapheresis and ultraviolet blood irradiation procedures. The treatment course included three combined plasmapheresis and UBI sessions with intervals of 2-4 days, followed by 2 sessions of UBI with intervals of 1-2 days.

**Conclusions:** The combined application of the two methods is effective enough in treating chronic inflammatory diseases of the uterine appendages. Due to the simultaneous influence on various pathogenic links of the inflammatory process, the combination method makes it possible to achieve a significant improvement in laboratory parameters, contributes to reducing clinical manifestations of disease, achieving longer remission phase and improving the pregnancy rate.

**Keywords:** plasmapheresis, ultraviolet blood irradiation, chronic recurrent salpingo-oophoritis.

УДК: 616.71-007.234

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15962

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РОЛИ АДИПОКИНОВ  
В РЕГУЛЯЦИИ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА  
(научный обзор литературы)

А.С. СМЫКАЛОВА

*МГМСУ им. А.И. Евдокимова, ул. Десятская, д. 20, стр. 1, г. Москва, 127473, Россия*

**Аннотация.** Проведен анализ данных литературы о роли адипокинов в изменениях метаболизма костной ткани. Отмечено, что эти биологически активные вещества, секретируемые жировой тканью, играют важнейшую роль в регуляции жизнедеятельности костной ткани. Приведены сведения о том, что концентрация провоспалительного адипокина лептина прямо коррелирует с минеральной плотностью костной ткани. Установлено, что высокие уровни противовоспалительного адипокина адипонектина обратно коррелирует с костной плотностью и ассоциируются с повышением риска остеопоротических переломов.

Отмечено, что в последние десятилетия было описано большое количество других адипокинов, каждый из которых обладает широким спектром эффектов – резистин, висфатин, липокалин-2, васпин, хемерин, апелин, грелин. Большинство этих биологически активных веществ влияют на развитие и метаболизм костной ткани, однако их клиническая значимость изучена не до конца. Рассмотрены возможности использования концентраций адипокинов в плазме крови в качестве средства мониторинга эффективности лечения и определения риска переломов, также имеются сообщения о том, что концентрации адипокинов не только коррелируют с минеральной плотностью костной ткани, но и могут быть использованы для определения прогноза и эффективности лечения при остеопорозе.

**Ключевые слова:** остеопороз, адипокины, костный метаболизм, лептин, висфатин, адипонектин.

MODERN CONCEPTS OF THE ROLE OF ADIPOKINES IN REGULATION OF BONE METABOLISM  
(literature review)

A.S. SMYKALOVA

*A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry,  
street Delegatskaya, 20, building 1, Moscow, 127473, Russia*

**Abstract.** The author has carried out a review of literature data on the role of adipokines in bone tissue metabolism changes. It is noted that these biologically active substances, secreted by adipose tissue, play an important role in the regulation of osseous tissue functioning. It is reported that the concentration of the pro-inflammatory adipokine leptin directly correlates with bone mineral density. It has been established that high levels of the anti-inflammatory adipokine adiponectin inversely correlate with bone density, and are associated with an increased risk of osteoporotic fractures.

It is noted that in recent decades a large number of other adipokines have been described, each of which has a wide spectrum of effects – resistin, visfatin, lipocalin-2, vaspin, chemerin, apelin, ghrelin. Most of these biologically active substances affect the development and metabolism of bone tissue, but their clinical significance is not fully understood. The possibility of using adipokine concentrations in blood plasma as a means of monitoring the effectiveness of treatment and determining the risk of fractures has also been reported, and there are reports that the concentrations of adipokines not only correlate with bone mineral density, but can also be used to determine the prognosis and effectiveness of treatment for osteoporosis.

**Keywords:** osteoporosis, adipokines, bone metabolism, leptin, visfatin, adiponectin.

УДК: 159.9

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15995

ВОЗМОЖНОСТИ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ И ЛЕКАРСТВЕННОЙ  
ТЕРАПИИ ТРЕВОЖНЫХ РАССТРОЙСТВ  
(обзор литературы)

М.С. ТРОИЦКИЙ, А.Р. ТОКАРЕВ, М.В. ПАНЬШИНА

*Тульский государственный университет, медицинский институт,  
ул. Болдина, 128, Тула, 300012, Россия*

**Аннотация.** В обзоре охарактеризованы психовегетативные расстройства, которые наряду с паническими, фобическими, обсессивно-компульсивными и стрессорными посттравматическими нарушениями представляют *тревожные расстройства*. Детально показаны патофизиологические механизмы, лежащие в основе разнообразных клинических проявлений этих расстройств. Показана зависимость течения их симптоматики от фаз стресса, участия в его формировании синтоксических и кататоксических механизмов адаптации, обеспечивающих управление жизнедеятельностью таких сложных систем, как организм человека. Охарактеризованы лекарственный и не медикаментозный подходы к лечению *тревожных расстройств*. Лекарственный подход основывается на применении селективных ингибиторов обратного захвата серотонина, селективных ингибиторов обратного захвата серотонина и норадреналина, бензодиазепинов и небензодиазепиновых препаратов. Дана характеристика *транскраниальной электростимуляции*, как основы не медикаментозной терапии. Определены ее механизмы действия, возможность сочетанного применения с лекарственными препаратами. Охарактеризованы устройства для проведения *транскраниальной электростимуляции*. Определены показания к использованию такого не лекарственного способа, как *транскраниальная магнитостимуляция*.

**Ключевые слова:** тревожные расстройства, транскраниальная электростимуляция, психовегетативные расстройства, селективные ингибиторы обратного захвата серотонина, бензодиазепины, небензодиазепиновые препараты.

POSSIBILITIES OF NON-MEDICINE AND MEDICINAL THERAPIES OF ALERT DISORDERS  
(literature review)

M.S. TROITSKY, A.R. TOKAREV, M.V. PANSHINA

*Tula State University, Medical Institute, str. Boldina, 128, Tula, 300012, Russia*

**Abstract.** The review describes psycho-vegetative disorders, which, along with panic, phobic, obsessive-compulsive and stressor post-traumatic disorders, represent anxiety disorders. The pathophysiological

mechanisms that underlie the diverse clinical manifestations of these disorders are shown in detail. The dependence of the course of their symptoms on the phases of stress, participation in its formation of synthetic and katatonic mechanisms of adaptation, providing control of vital functions of such complex systems as the human body is shown. The drug and non-pharmacological approaches to the treatment of anxiety disorders are characterized. The drug approach is based on the use of selective serotonin reuptake inhibitors, selective serotonin and noradrenaline reuptake inhibitors, benzodiazepines and nonbenzodiazepine drugs. The characteristic of transcranial electrostimulation as a basis of not medicament therapy is given. Its mechanisms of action, the possibility of combined use with drugs have been determined. The devices for carrying out transcranial electrostimulation are characterized. Indications for the use of such a non-medicinal method as transcranial magnetic stimulation have been determined.

**Key words:** anxiety disorders, transcranial electrostimulation, psychovegetative disorders, selective serotonin reuptake inhibitors, benzodiazepines, nonbenzodiazepine preparations.

## Раздел II

### МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (14.03.00)

## Section II

### MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES (14.03.00)

УДК: 615.22:616-092.9

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15943

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НИФЕДИПИНА В ОРГАНИЗМЕ ТЕПЛОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Л.Л. КВАЧАХИЯ, В.К. ШОРМАНОВ

*ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»,  
ул. К. Маркса д.3, г. Курск, 305041, Россия*

**Аннотация.** Нифедипин – лекарственное средство, широко применяющееся в медицинской практике в качестве блокатора медленных кальциевых каналов и обладающее токсическими свойствами по отношению к теплокровным организмам. Токсичность данного вещества и наличие случаев смертельного отравления нифедипином определяет его судебно-химическое значение.

Важной задачей судебно-химического исследования является выявление органов и биожидкостей, в которых отравляющее вещество присутствует в наибольших количествах.

С этой целью было проведено изучение особенностей распределения нифедипина в организме всеядных теплокровных животных (крысы) после внутрижелудочного введения половинной летальной дозы отравляющего вещества. Изолирование нифедипина из органов, их содержимого и биожидкостей животных проводили ацетоном в режиме двукратного настаивания (по 45 минут на каждом этапе) при массовом соотношении изолирующей жидкости и биоматрицы 2:1.

Очистку извлеченного соединения осуществляли хроматографией в колонке «Силасорб С-18» 30 мкм (элюент – ацетонитрил-вода (7:3 по объёму). Для идентификации и количественного определения исследуемого соединения использовали методы тонкослойной хроматографии, газовой хроматографии в сочетании с масс спектрометрией и УФ-спектрофотометрии.

Присутствие наибольших количеств исследуемого вещества зафиксировано в желудке с содержимым, тонком кишечнике с содержимым, мышцах, селезёнке и печени. Полученные результаты позволяют рекомендовать данные органы в качестве основных объектов судебно-химических экспертиз при отравлении нифедипином.

**Ключевые слова:** нифедипин, распределение в организме, судебно-химический анализ.

#### DISTRIBUTION OF NIFEDIPINE IN THE ORGANISM OF WARM-BLOODED ANIMALS

L.L. KVACHAKHIYA, V.K. SHORMANOV

*Kursk State Medical University, K. Marx street 3, Kursk, 305041, Russia*

**Abstract.** Nifedipine is a medicinal product widely used in medical practice as a slow calcium channel blocker and possessing toxic properties in relation to warm-blooded organisms. The toxicity of this substance and the presence of cases of fatal poisoning with nifedipine determine its significance for forensic chemistry.

An important task of a forensic chemical study is to identify the organs and biofluids in which the poison is present in the greatest amount.

To this end, a study was carried out of the distribution of nifedipine in the body of omnivorous warm-blooded animals (rats) after intragastric administration of a half-lethal dose of the poison. Isolation of nifedipine from the organs, their contents, and biofluids of the animals was carried out with acetone in the mode of double infusion (45 minutes at each stage) with a mass ratio of the isolating liquid to the biomatrix 2:1.

Purification of the recovered compound was carried out by chromatography using a 30  $\mu\text{m}$  *Silasorb S-18* column (acetonitrile-water eluent (7:3 by volume)). For determination and quantification of the analyte we used thin layer chromatography, gas chromatography in combination with mass spectrometry (GC-MS), and ultraviolet spectrophotometry.

The largest quantities of the analyte were found in stomach with its contents, in small intestine with intestinal contents, as well as in muscles, spleen and liver. The obtained results make it possible to recommend these organs as the main objects for forensic chemical examination in cases of nifedipine poisoning.

**Keywords:** nifedipine, distribution in the organism, forensic chemical analysis.

УДК: 612.822.014.1:577.112

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16014

### ЭКСПРЕССИЯ мРНК *HIF-1 $\alpha$* И *HIF-3 $\alpha$* , УРОВЕНЬ НИТРОТИРОЗИНА, цГМФ И ИНТЕРЛЕЙКИНОВ В ГОМОГЕНАТЕ МОЗГА МОНГОЛЬСКИХ ПЕСЧАНОК С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА

С.С. КИРЕЕВ

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт,  
ул. Болдина, 128, Тула, 300012, Россия

**Аннотация.** Установлено, что моделирование ишемии головного мозга приводит к значительному увеличению экспрессии матрично рибонуклейновой кислоты *hypoxia-inducible factor 1-alpha* и незначительной экспрессии матричная рибонуклейновая кислота *hypoxia-inducible factor 3 $\alpha$*  на 4-й день модельной патологии в ткани головного мозга. Курсовая инъекция исследуемых лекарств в течение 4 дней после экспериментальной ишемии приводит к значительному увеличению экспрессии *Hypoxia-inducible factor 1-alpha*, приводящего к этой глутоксиму этой серии (в 37 раз выше контрольной группы) >*selenase* (в 20 раз более высокий контроль) > пираретам (в 17 раз более высокий контроль) > глутаредоксин (в 15 раз более высокий контроль). Это увеличение экспрессии *hypoxia-inducible factor 1-alpha* увеличивает устойчивость нейронов к гипоксии. Следует отметить, что инъекции глутаредоксина приводили к увеличению матрично рибонуклейновой кислоты экспрессии *hypoxia-inducible factor 3-alpha* по сравнению с контрольными значениями, а селеназа и глутоксим существенно не изменяли экспрессию этого гена. Результаты этих исследований показывают, что по сравнению с животными, обдуманными зверем, группа песчанок с инсультом показала значительное увеличение уровней нитротирозина, *tumor necrosis factor alpha interleukin1 $\beta$*  и снижение уровней *guanine cyclic monophosphate*, *interleukin-4*. Курс лечения селеназой, глутоксимом и гутаредоксином повышает уровень *interleukin 4* и снижает уровень нитротирозина, *tumor necrosis factor alpha*- и *guanine cyclic monophosphate*. Результаты подтверждают наличие нейропротективных свойств в селеназе, глутоксими и глутаредоксине. Эти свойства были идентифицированы по их способности восстанавливать баланс тиолдисульфида, повышать уровень *interleukin 4* и экспрессию *hypoxia-inducible factor 1-alpha* и снижать высокие уровни нитротирозина и провоспалительных интерлейкинов при ишемическом повреждении.

**Ключевые слова:** церебральная ишемия, *Hypoxia-inducible factor 1-alpha*, интерлейкины, циклический гуанозинмонофосфат, нитротирозин, селеназа, глутоксим, глутаредоксин.

### THE MRNA EXPRESSION OF HIF-1A AND HIF-3A, NITROTYROSINE, CGMP AND INTERLEUKINS IN THE MONGOLIAN GERBILS BRAIN WITH ACUTE ISCHEMIA

S.S. KIREEV

Tula State University, Medical Institute, Boldina street, 128, Tula, 300012, Russia

**Abstract.** It has been established that the cerebral ischemia modeling leads to a significant increase *matrix ribonucleic acid* expression of *hypoxia-inducible factor 1-alpha* and insignificant mRNA expression of *hypoxia-inducible factor 3-alpha* on the 4th day of model pathology in brain tissue. The course injection of

the study drugs within 4 days after the experimental ischemia leads to a significant increase in the expression of *hypoxia-inducible factor 1-alpha*, leading in this series glutoxim (37 times higher than the control group) >selenase (20 times higher control) >pyratsetam (17 times higher control) > glutaredoxin (15 times higher control). This increase in *hypoxia-inducible factor 1-alpha* expression increases the neuron's resistance to hypoxia. It should be noted that injections of glutaredoxin resulted in an increase in *matrix ribonucleic acid* of *hypoxia-inducible factor 3-alpha* expression relative to control values, and selenase and glutoxim did not significantly change the expression of this gene. The results of these studies show that compared with the sham operated animals, the group of gerbils with stroke showed significant increase of nitrotyrosine, *tumor necrosis factor alpha interleukin 4*, levels and a decrease in *interleukin 4 guanine cyclic monophosphate* levels. A course of treatment with selenase, glutoxim and glutaredoxin increase of IL-4 level and decrease nitrotyrosine, *tumor necrosis factor alpha*- and *guanine cyclic monophosphate* levels. The results confirm the presence of neuroprotective properties in selenase, glutoxim and glutaredoxin. These properties were identified by their ability to restore the thiol-disulfide balance, to raise the level of *interleukin 4* and the expression of *hypoxia-inducible factor 1-alpha* and reduce the high levels of nitrotyrosine and pro-inflammatory interleukins in ischemic brain injury, resulting in the reduction of neuronal loss following a stroke.

**Keywords:** cerebral ischemia, *Hypoxia-inducible factor 1-alpha*, interleukins, cGMP, nitrotyrosine, selenase, glutoxim, glutaredoxin.

УДК: 61; 01

**ДИНАМИКА БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА  
«ВЕСТНИК НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ» ЗА 5 ЛЕТ (2012-2016 г.)**

А.А. ХАДАРЦЕВ, Е.В. ДРОНОВА, В.А. ХРОМУШИН, С.Ю. СВЕТЛОВА

*Медицинский институт, Тульский государственный университет,  
ул. Болдина, 128, Тула, 300012, Россия*

**Аннотация.** В статье проведен анализ показателей оценки деятельности журнала «Вестник новых медицинских технологий» за 5 лет в сравнении с аналогичными показателями журнала «Вестник российской академии наук». Установлено, что все анализируемые показатели имеют ограниченную ценность. Несмотря на значительный разрыв в показателе *SCIENCE INDEX* – 0,392 и 11,960, все остальные показатели журнала с низким индексом превышают показатели журнала, занимающего 1 место в рейтинге. Сделан вывод о необходимости разработки иной системы оценки библиометрической активности, учитывающей перспективы и тренды развития журналов, а также – привлечение новых авторов с их идеями и практическим воплощением.

**Ключевые слова:** библиометрическая активность, импакт-фактор РИНЦ, коэффициент самоцитирования, индекса Херфиндаля-Хиршмана.

**DYNAMICS OF THE BIBLIOGRAPHIC INDICATORS OF THE JOURNAL "BULLETIN OF NEW MEDICAL TECHNOLOGIES" FOR 5 YEARS (2012-2016)**

A.A. KHADARTSEV, E.V. DRONOVA, V.A. KHROMUSHIN, S. Yu. SVETLOVA

*Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia*

**Abstract.** The article presents an analysis of the evaluation indicators of the bibliometric activity of the journal "Bulletin of New Medical Technologies" for 5 years in comparison with similar indicators of the journal "Bulletin of the Russian Academy of Sciences." It is established that all analyzed indicators have limited value. Despite the significant gap in the index *SCIENCE INDEX* -0.392 and 11.960, all other indicators of the journal with a lower index exceed the index of the journal, which ranks 1st in the rating. The authors concluded that it is necessary to develop another system for evaluating bibliometric activity, taking into account the prospects and trends in the development of journals, as well as attracting new authors with their ideas and practical implementation.

**Keywords:** bibliometric activity, impact factor of RISC, self-citation coefficient, Herfindahl-Hirschman index.

**АНАЛИЗ СРЕДНЕЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
В 2016-2017 ГОДАХ**

А.А. ТРЕТЬЯКОВ\*, К.Ю. КИТАНИНА\*\*, А.Г. ЛАСТОВЕЦКИЙ\*\*\*, В.А. ХРОМУШИН\*\*

\* *Министерство здравоохранения Тульской области, ул. Оборонная, 114г, Тула, 300045, Россия*

\*\* *Тульский государственный университет, Проспект Ленина, 92, Тула, 300028, Россия,*

\*\*\* *Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения,  
ул. Добролюбова, 11, Москва, 127254, Россия*

**Аннотация.** Детальный анализ средней продолжительности жизни по классам МКБ-Х, проводимый здравоохранением Тульской области в рамках мониторинга смертности, обладает высокой востребованностью организаторами здравоохранения для оценки результатов работ и принятия управленческих решений.

В статье методом суммарной (обобщающей) оценки смертности населения проведен анализ средней продолжительности жизни по итогам 2017 года в сравнении с предыдущим годам. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем автоматического определения первоначальной причины смерти, используемым в региональном регистре смертности.

Расчетом установлено, что средняя продолжительность жизни населения по всем классам составляет в Тульской области в 2017 году 71,468 год, в том числе мужчин – 65,296, женщин – 76,817, а в 2016 году 70,642, в том числе мужчин – 64,368, женщин – 76,311; доля не доживших до 50 лет (в %) по всем классам составляет в Тульской области в 2017 году 10,470, в том числе мужчин – 16,199, женщин – 5,505, а в 2016 году 11,561, в том числе мужчины – 17,922, женщины – 5,814. Показано, что по классам X, IX, II, XI, XX МКБ-Х улучшение ситуации, а по классу I – ухудшение. Наилучшая динамика наблюдается по классу XI, где средняя продолжительность жизни заметно увеличилась в 2017 году.

На основании выполненных расчетов сделаны выводы по тенденции улучшения ситуации по многим классам болезней, где смертность наибольшая, а метод суммарной оценки смертности населения по трем факторам (доля умерших, средняя продолжительность жизни, доля не доживших до 50 лет) позволил оценить динамику факторов разной направленности.

**Ключевые слова:** мониторинг, анализ, смертность, средняя продолжительность жизни.

**ANALYSIS OF THE AVERAGE LIFE STANDARDS OF THE POPULATION OF THE TULA REGION IN  
2016-2017**

A.A. TRET'YAKOV\*, K.YU. KITANINA\*\*, A.G. LASTOVETSKIY\*\*\*, V.A. KHROMUSHIN\*\*

\* *Ministry of Health of Tula region, str. Oboronnaya, 114g, Tula, 300045, Russia*

\*\* *Tula State University, Lenin Avenue, 92, Tula, 300028, Russia*

\*\*\* *Central Research Institute of Health Organization and Informatization,  
Dobrolyubova Str. 11, Moscow, 127254, Russia*

**Abstract.** A detailed analysis of the average life expectancy in the ICD-X classes conducted by the healthcare of the Tula region within the framework of mortality monitoring is highly demanded by the health care organizers to evaluate the results of work and make managerial decisions.

In the article, the average life expectancy at the end of 2017 was compared with the previous year by the method of summary (generalizing) estimates of the mortality of the population. Reliability of the information was provided by software tools, methods and, above all, an external module for automatic determination of the original cause of death, used in the regional mortality register.

The calculation found that the average life expectancy of the population in all classes is 71,468 in the Tula region in 2017, including men - 65,296, women - 76,817, and in 2016 70,642, including men - 64,368, women - 76,311 ; the proportion of those who did not reach the age of 50 (in%) for all classes is 10,470 in the Tula region in 2017, including men - 16,199, women - 5,505, and in 2016 11,561, including men - 17,922, women - 5,814. It is shown that, by classes X, IX, II, XI, XX, ICD-X, the situation improves, and in class I - deterioration. The best dynamics is observed in class XI, where the average life expectancy increased significantly in 2017.

Based on the calculations performed, conclusions were made on the tendency of improving the situation in many classes of diseases, where mortality is greatest, and the method of summary estimation of the death rate of the population in three factors (the proportion of the deceased, life expectancy, and the proportion of those who did not reach the age of 50) made it possible to evaluate the dynamics of factors of different orientations.

**Keywords:** monitoring, analysis, mortality, life expectancy.

**Раздел III**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (03.01.00)**

**Section III**

**PHYSICAL AND CHEMICAL BIOLOGY (03.01.00)**

УДК: 535.015

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15947

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИКОАКУСТИЧЕСКОГО СИГНАЛА ОТ ЭРИТРОЦИТОВ**

Д.А. КРАВЧУК, И.Б. СТАРЧЕНКО

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» ИНЭП, ул. Шевченко, 2, корп. «Е», г. Таганрог, 347922, Россия, e-mail: [kravchukda@sfedu.ru](mailto:kravchukda@sfedu.ru)

**Аннотация.** Проведено математическое моделирование генерации оптоакустического сигнала от источника сферической формы. Поскольку 80% эритроцитов имеют сферическую форму, поэтому рассматривалась модель сферических источников оптоакустического сигнала. При воздействии на биожидкость (кровь) лазерным импульсом, происходит термическое расширение в жидкости, которое представляет собой процесс поглощения света в ограниченном объеме с последующей тепловой релаксацией и излучением ультразвуковых волн. Механизм теплового расширения представляет интерес для применения в медицинской диагностике, т.к. он является неинвазивным методом исследований. Зная законы формирования оптоакустического сигнала от объектов сферической формы, в результате воздействия лазера, можно определить количество кровяных телец. Оптоакустические сигналы могут использоваться для изображения пространственного распределения оптических поглотителей. В работе разработана математическая модель, описывающая процесс формирования оптоакустического сигнала от эритроцитов наглядно демонстрирует возможность создания лазерного *цитометра in vivo*. Решено волновое уравнение для короткого лазерного импульса и сферической формы источника оптоакустического сигнала в жидкости. Рассчитаны амплитуды звукового давления, построен частотный спектр сигнала для реальных размеров эритроцитов с учетом среды поглощения лазерного излучения.

**Ключевые слова:** лазер, диагностика, оптоакустические волны, биожидкость, эритроциты, сферические источники.

**MATHEMATICAL MODELING OF OPTOACOUSTIC SIGNAL FROM ERYTHROCYTES**

D.A. KRAVCHUK, I.B. STARCHENKO

*Southern Federal University, Taganrog, Shevchenko street, 2, building. "E", Taganrog, 347922, Russia, e-mail: [kravchukda@sfedu.ru](mailto:kravchukda@sfedu.ru)*

**Abstract.** The authors have carried out mathematical modeling of generation of an optoacoustic signal from a spherical source. Since 80% of erythrocytes are spherical, it is a model of spherical sources of optoacoustic signal that was considered. When biofluid (blood) is exposed to a laser pulse, it undergoes thermal expansion, which is the process of absorption of light in a limited volume followed by thermal relaxation and radiation of ultrasonic waves. The mechanism of thermal expansion is of interest for medical diagnostics, as it is a non-invasive method of research. Knowing the laws of formation of optoacoustic signal from spherical objects as a result of exposure to laser makes it possible to determine the number of blood corpuscles. Optoacoustic signals can be used to represent the spatial distribution of optical absorbers. The paper presents a mathematical model which describes the process of formation of optoacoustic signal from erythrocytes, and clearly demonstrates the possibility of creating a laser-based *in vivo cytometer*. The wave

equation is solved for short laser pulse and spherical shape of the source of optoacoustic signal in the fluid. The amplitudes of sound pressure are calculated, and the frequency spectrum of the signal is constructed for real sizes of erythrocytes, taking into account the laser radiation absorption medium.

**Keywords:** laser, diagnostics, optoacoustic waves, biofluid, erythrocytes, spherical sources.

УДК: 611.81

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15985

### ГОМЕОСТАТИЧНОСТЬ НЕЙРОСЕТЕЙ МОЗГА

В.В. ЕСЬКОВ\*, В.Ф. ПЯТИН\*\*, Л.Г. КЛЮС\*, А.В. МИЛЛЕР\*

\*БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия,  
e-mail: firing.squad@mail.ru

\*\*ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
ул. Гагарина, 18, Самара, 443079, Россия

**Аннотация.** В связи с открытием эффекта Еськова-Зинченко в биомеханике для всех функциональных систем организма человека демонстрируется стохастическая нестабильность. В целом, фундаментальной проблемой современных нейронаук является проблема границ применимости стохастического подхода. Это означает ограничение возможности применимости статистики (и стохастики в целом) для описания различных процессов в нейросетях мозга. Нами представлены доказательства отсутствия статистической устойчивости у подряд получаемых выборок электроэнцефалограмм у одного испытуемого в неизменном гомеостазе. Если нет устойчивости в работе нейросетей мозга, то возникает проблема хаоса и в эффекторных органах, которые управляются нейросетями мозга. В частности, показано отсутствие статистической устойчивости в работе мышц. Матрицы парных сравнений выборок электромиограмм тоже показывают неустойчивость статистических функций распределения  $f(x)$  для электромиограмм в неизменном гомеостазе. В этом случае число пар совпадений выборок  $k$  уменьшается с  $k_1=33$  (для электроэнцефалограмм) до  $k_2=12$  (для электромиограмм). Высказываются предположения о механизмах такой стохастической неустойчивости как суперпозиции хаоса мозга с хаосом биопотенциалов мышц.

**Ключевые слова:** хаос, нейросети, эффект Еськова-Зинченко, электромиограммы.

### HOMEOSTASIS OF BRAIN NEURAL NETWORK

V.V. ESKOV\*, V.F. PYATIN\*\*, L.G. KLYUS\*, A.V. MILLER\*

\*Surgut State University, Lenin street, 1, Surgut, 628400, Russia, e-mail: firing.squad@mail.ru

\*\*Samara State Medical University of the Health Ministry, Gagarina Street, 18, Samara, 443079, Russia

**Abstract.** In connection with the discovery of Eskov-Zinchenko effect in biomechanics, stochastic instability is demonstrated for all functional systems of the human body. The fundamental problem of all neuroscience today is that of the limits of applicability of the stochastic approach. In fact, it means answering the question of the applicability of statistics (and stochastics in general) to describe the various processes in neural networks of the brain. The paper presents evidence of lack of statistical stability in consecutively received samples of *electromyograms* (EMG). If there is no stability in the work of brain neural networks, we also encounter the problem of chaos in effector organs, which are controlled by brain neural networks. In particular, the study demonstrated the absence of statistical stability in the work of muscles. The pairwise comparisons matrices of EMG samples show greater instability of distribution functions  $f(x)$  for EMG. In this case, the number  $k$  of matching pairs of samples decreases from  $k_1=33$  (for electroencephalograms) to  $k_2=12$  (for EMG). The paper presents assumptions about the mechanisms of such stochastic volatility.

**Keywords:** chaos, neural networks, Eskov-Zinchenko effect.

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ  
В МИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОТЕЗАХ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

Я.А. ТУРОВСКИЙ, К.И. ФИСЕНКО

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,  
Университетская площадь, 1, Воронеж, Воронежская обл., 394018, Россия*

**Аннотация.** Отсутствие системы обратной биологической связи между протезом конечности человека и пользователем является одним из главных недостатков практически всех миоэлектрических протезов. Эта проблема особо ярко проявляется в некорректной работе большей части протезов верхних конечностей. В рамках статьи предлагается описание проведенной работы по воссозданию биологической обратной связи в миоэлектрических протезах. Информационная система разрабатывалась как дополнительный модуль, расширяющий функциональные возможности протеза, автономный или частично интегрируемый в искусственную конечность. В ходе создания прототипа системы была использована вибрационная организация типа связи, как не имеющая критических недостатков при передаче информации и в связи с отсутствием серьезных рисков причинения вреда для здоровья пользователя. Локализованы поступающие с датчиков на кисти протеза сигналы и найдено оптимальное количество тактильных датчиков исходя из технических требований к размерам, стоимости и прочим характеристикам изделия. Созданы тактильные стимуляторы, передающие данные обработки сигнала на другие части тела. Полученные результаты могут применены для существенно расширения функционала миоэлектрических протезов различных конструкций.

**Ключевые слова:** биологическая обратная связь, датчик, миоэлектрический протез, стимуляторы.

**INFORMATION SYSTEM OF FEEDBACK IN MYOELECTRIC UPPER-LIMB PROSTHESES**

YA.A. TUROVSKY, K.I. FISENKO

*Voronezh State University, Universitetskaya Sq., 1, Voronezh, 394018, Russia*

**Abstract.** The absence of a system of reverse biological communication between the limb prosthesis and the user is one of the main disadvantages of almost all myoelectric prostheses. This problem is especially evident in the incorrect work of most of the of the upper-limb prostheses. The present article offers a description of the conducted work on the reconstruction of biological feedback in myoelectric prostheses. The information system was developed as an additional module (autonomous or partially integrated into an artificial limb) that expands the functional capabilities of the prosthesis. In the course of developing the prototype of the system, vibration feedback organization was used, as it has no critical disadvantages concerning the transmission of information, and presents no serious risks of harming the user's health. Incoming signals from the sensors to the prosthesis hands were localized, and the optimal number of tactile sensors was determined based on the technical requirements for the size, cost and other characteristics of the product. Tactile stimulators were created, which transmit signal processing data to other parts of the body. The results obtained can be used to significantly expand the functionality of myoelectric prostheses of various designs.

**Keywords:** biological feedback, sensor, myoelectric prosthesis, stimulators.

**МР-ТОМОГРАФИЯ АОРТАЛЬНОЙ СТЕНКИ С ПАРАМАГНИТНЫМ КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕКСИДОЛА ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ АОРТЫ**

В.Ю. УСОВ\*, М.П. ПЛОТНИКОВ\*, О.А. ДЕЛЬ\*\*, В.Ф. МОРДОВИН\*, О.И. БЕЛИЧЕНКО\*\*\*,  
Т.А. ЗАМОЩИНА\*\*

\*НИИ кардиологии ТНИМЦ РАН, пер. Кооперативный 5, г. Томск, 634009, Россия

\*\*Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
пр. Ленина, 36, г. Томск, 634050, Россия

\*\*\*НИИ спортивной медицины Российского Государственного Университета физической культуры,  
спорта, молодежи и туризма, Сиреневый бульвар, д. 4, г. Москва, 105122, Россия

**Аннотация.** По данным ретроспективного анализа результатов МР-томографических исследований аортальной стенки с парамагнитным контрастным усилением оценивалось ангиопротективное воздействие *мексидола* (этилметилгидрокси-пиридина сукцината) на аортальную стенку у пациентов с распространенным атеросклерозом и артериальной гипертензией с достигнутым целевым уровнем АД. Все пациенты в течение 4-6 мес. принимали *мексидол* (производства Вектор-Фарм, Россия) в дозе 500-750 мг×2-3 р/день. До и после курсового приема проводилась МР-томография нисходящей аорты с парамагнитным контрастным усилением, при этом у всех больных были получены T1- и T2-взвешенные МР-томограммы аорты, при TR=400–600 мс, TE=10-15 мс. Парамагнитное контрастное усиление проводилось с использованием гадоверсетамида (Оптимарк, пр-ва Р-Фарм, Россия) в стандартной дозировке 0,1 мМ на 1 кг массы тела.

Оказалось, что по данным МР-томографии с парамагнитным контрастным усилением *мексидол* достоверно подавляет патологический неоангиогенез в толще стенки аорты, способствует сохранению ее геометрических параметров и препятствует развитию дилатации аорты.

По данным МР-томографии с ПМК, *мексидол* обладает достоверным антиангиогенным эффектом в отношении формирования патологических *vasa vasorum* аортальной стенки и препятствует прогрессированию атеросклеротического поражения аорты. Индуцированное *мексидолом* снижение патологической проницаемости сосудистой стенки микрососудов медиа аорты снижает риск сосудистых катастроф.

**Ключевые слова:** МРТ, парамагнитное контрастное усиление, атеросклероз аорты, *мексидол*, этилметилгидрокси-пиридина сукцинат.

**CONTRAST-ENHANCED MRI OF THE AORTIC WALL IN THE EFFICIENCY EVALUATION OF ETHYL-METHYLHYDROXYPYRIDINE SUCCINATE (MEXIDOL) LONG-TERM USE TO PREVENT AORTIC ATHEROSCLEROSIS PROGRESSION**

V.YU. USOV\*, M.P. PLOTNIKOV\*, O.A. DEL\*\*, V.F. MORDOVIN\*, O.I. BELICHENKO\*\*\*,  
T.A. ZAMOSHCHINA\*\*

\*Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, trans. Cooperative 5, Tomsk, 634009, Russia

\*\*National Research Tomsk State University, Lenin Ave., 36, Tomsk, 634050, Russia

\*\*\*Research Institute of Sport Medicine of Russian National State University of Fitness, Sport, Youth and Tourism, Lilac Boulevard, 4, Moscow, 105122, Russia

**Abstract.** The angioprotective effect of ethylmethylhydroxypyridine succinate (*mexidol*) on the aortic wall was studied retrospectively based on the contrast-enhanced MRI data of patients with extensive atherosclerosis and arterial hypertension (AH) with achieved target values of arterial pressure. All the patients were receiving *mexidol* (Vector-Pharm, Russia) at a dose of 500-700 mg 2-3 times per day in courses of four to six months (4.7 months on average). Before and after the course of treatment, contrast-enhanced MRI of the descending aorta was carried out in T1- and T2-weighted spin-echo mode with TR=400–600 ms, TE=10-15 ms, using gadoversetamide (*Optimark*, R-Pharm, Russia) at a standard dose of 0.1 mM/kg of body weight.

Based on the data of contrast-enhanced MRI, it was shown that *mexidol* effectively suppresses pathologic neoangiogenesis in the aortic wall, facilitates preservation of its geometric dimensions, and prevents the progression of aortic dilatation.

Contrast-enhanced MRI data demonstrate that *mexidol* has significant antiangiogenic effect and suppresses the progression of aortic atherosclerosis. The reduced pathological microvascular permeability in the aortic media induced by *mexidol* results in reduced risk of severe vascular events.

**Keywords:** MRI, contrast enhancement, aortic atherosclerosis, mexidol, ethylmethylhydroxypyridine succinate.

УДК: 611.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15989

### ХАОС ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ШИРОТНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Л.А. ДЕНИСОВА\*, С.А. ПРОХОРОВ\*\*, Л.С. ШАКИРОВА\*\*\*, Д.Ю. ФИЛАТОВА\*\*\*

\*Омский государственный технический университет, пр-т Мира, 11, Омск, 644050, Россия

\*\*Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева (НИУ),  
Московское шоссе, 34, Самара, 443086, Россия

\*\*\*БУ ВО «Сургутский государственный университет»,  
ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия, e-mail: firing.squad@mail.ru

**Аннотация.** Анализировались параметры сердечно-сосудистой системы школьников г. Сургута при действии различных климатогеографических факторов. Результат проведенного исследования показал, что кардиореспираторная система обследуемых двух групп разным образом реагирует на переезд и оздоровление. Очевидно, что пролонгация оздоровительного эффекта у девочек (в виде устойчивого снижения объемов квазиаттракторов даже после возвращения из оздоровительного лагеря) может лежать в основе их более продолжительной жизни в будущем на Севере РФ. Девочки более устойчиво сохраняют положительный эффект от оздоровительных мероприятий, а параметры сердечно-сосудистой системы мальчиков быстро возвращаются в исходное состояние. Эти данные получены на основе расчета параметров квазиаттракторов для сердечно-сосудистой системы в шестимерном фазовом пространстве состояний. В этом случае у девочек квазиаттракторы устойчиво уменьшаются (экспоненциально падают), а у мальчиков имеется возврат в исходное (до лечения) состояние. Все это доказывает низкие адаптивные возможности мужского организма (даже в юности), что случается с возрастом (продолжительность жизни мужчин на 10-15 лет ниже чем у женщин). Особенно это различается на Севере РФ, где средний возраст мужчин ниже 60-ти лет, что согласуется с пенсионным возрастом.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система, адаптация, квазиаттракторы, эффект Еськова-Зинченко.

### CHAOS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM PARAMETERS IN SCHOOLCHILDREN UNDER CONDITIONS OF LATITUDINAL DISPLACEMENTS

L.A. DENISOVA\*, S.A. PROKHOROV\*\*, L.S. SHAKIROVA\*\*\*, D.YU. FILATOVA\*\*\*

\*Omsk State Technical University, Prospect Mira, 11, Omsk, 644050, Russia

\*\*Samara State Aerospace University, Moskovskoe shosse, 34, Samara, 443086, Russia

\*\*\*Surgut state University, Lenin street, 1, Surgut, 628400, Russia, e-mail: firing.squad@mail.ru

**Abstract.** The authors analyzed parameters of the cardiovascular system of schoolchildren in Surgut under the influence of various climatic and geographic factors. The results of the study showed that the cardiorespiratory system of the two groups that were surveyed reacts differently to moving and recreation. Obviously, the prolongation of the recreational effect in girls (in the form of a steady decrease in the volumes of quasi-attractors even after returning from the health camp) may be the basis for their longer future life under the conditions of the North of Russia. Girls more consistently retain the positive effect of recreational activities, while in boys, the parameters of the cardiovascular system quickly return to their original state. These data were obtained on the basis of calculating the parameters of quasi-attractors for the cardiovascular system in the six-dimensional phase space of states. In this case, the quasi-attractors steadily decrease in girls (fall exponentially), while boys show a return to the initial (before the treatment) condition. All this testifies to the low adaptive capabilities of the male organism (even in adolescence), which happens with age (the life expectancy of men is 10-15 years lower than that of women). This difference is particularly obvious in the North of Russia, where the average life expectancy for men is under 60 years, which is close to the retirement age.

**Keywords:** cardiovascular system, adaptation, quasi-attractors, Eskov-Zinchenko effect.

УДК: 61

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15990

## ХАОС ПАРАМЕТРОВ ГОМЕОСТАЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

В.Ф. ПЯТИН\*, В.В. ЕСЬКОВ\*\*, Н.Ш. АЛИЕВ\*\*, Л.А. ВОРОБЬЕВА\*\*

\*ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
ул. Гагарина, 18, Самара, 443079, Россия

\*\*БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия,  
e-mail: firing.squad@mail.ru

**Аннотация.** Представлена новая трактовка гомеостаза и гомеостатических систем, которые отличны от стохастических систем. Для гомеостатических систем характерно непрерывное и хаотическое изменение функций распределения  $f(x)$  для своих выборок на равных интервалах  $\Delta t_i$  времени измерения. Компоненты  $x_i$  всего вектора состояния системы  $x=x(t)$ , для этих выборок непрерывно (и хаотически) изменяются. Их спектральные плотности сигналов и автокорреляций  $A(t)$ , которые не стремятся к нулю при увеличении времени  $t$ , тоже хаотически изменяются при неизменном гомеостазе. Для них нет свойства перемешивания, а начальные параметры вектора  $x(t)$  в виде  $x(t_0)$  невозможно повторить произвольно. Сравнение состояний таких систем производится в рамках новой теории хаоса-самоорганизации по параметрам квазиаттракторов, внутри которых непрерывно и хаотически движется вектор состояния системы  $x(t)$ . Вводится понятие гомеостаза таких особых систем, которые не относятся к детерминированному хаосу. Гипотеза *I.R. Prigogine* и *M. Gell-Mann* о возможности применения динамического хаоса Лоренца не подтвердилась для гомеостатических систем. Доказана статистическая неустойчивость не только самих выборок параметров гомеостаза  $x_i$ , но и их спектральных плотностей сигнала и автокорреляционных  $A(t)$ . Хаос гомеостатических систем является особым хаосом, который не наблюдается в физических и технических системах.

**Ключевые слова:** гомеостатические системы, энтропия, квазиаттракторы, эффект Еськова-Зинченко.

## CHAOS OF HOMEOSTASIS PARAMETERS OF FUNCTIONAL SYSTEMS OF THE HUMAN BODY

V.F. PYATIN\*, V.V. ESKOV\*\*, N.SH. ALIEV\*\*, L.A. VOROBYEVA\*\*

\*Samara State Medical University of the Health Ministry, Gagarina Street, 18, Samara, 443079, Russia

\*\*Surgut State University, Lenin street, 1, Surgut, 628400, Russia, e-mail: firing.squad@mail.ru

**Abstract.** The authors present a new interpretation of homeostasis and homeostatic systems, which are different from stochastic systems. Homeostatic systems are characterized by a continuous and chaotic changing of the distribution functions  $f(x)$  for their samples at equal measurement time intervals  $\Delta t_i$ . The components  $x_i$  of the entire system state vector  $x=x(t)$  for these samples change continuously (and chaotically). Their spectral densities of signals and autocorrelations  $A(t)$ , which do not tend to zero with increasing time  $t$ , also change chaotically in unchanged homeostasis. For them, there is no mixing property, and the initial parameters of the vector  $x(t)$  in the form  $x(t_0)$  cannot be repeated arbitrarily. A comparison of the states of such systems is performed within the framework of the new theory of chaos and self-organization by parameters of quasi-attractors, inside which the system state vector  $x(t)$  moves continuously and chaotically. The authors introduce the concept of homeostasis of such special systems that do not refer to deterministic chaos. The hypothesis of *I.R. Prigogine* and *M. Gell-Mann* on the possibility of using the Lorentz dynamic chaos was not confirmed for homeostatic systems. Statistical instability was proven to be characteristic not only of the homeostasis  $x_i$  parameter samples themselves, but also of their spectral signal densities and autocorrelation functions  $A(t)$ . The chaos of homeostatic systems is a special kind of chaos, which is not observed in physical or technical systems.

**Keywords:** homeostatic systems, entropy, the quasi-attractors, Eskov-Zinchenko effect.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХАОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИШЛОГО ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЮГРЫ**

И.В. МИРОШНИЧЕНКО\*, С.В. ПРОХОРОВ\*\*, К.А. ЭЛЬМАН\*\*\*, М.А. СРЫБНИК\*\*\*

\*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»,  
ул. Советская, 6, Оренбург, 460000, Россия

\*\*Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева (НИУ),  
Московское шоссе, 34, Самара, 443086, Россия

\*\*\*БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

**Аннотация.** В рамках подтверждения эффекта Еськова-Зинченко из области биомеханики изучается статистическая неустойчивость параметров сердечно-сосудистой системы молодежного населения ХМАО-Югры – Севера РФ. В работе представлены различия параметров квазиаттракторов в шестимерном фазовом пространстве состояний интегральных показателей сердечно-сосудистой системы функциональной системы у пришлого детско-юношеского населения (учащиеся СОШ № 4 города Сургута). Также представлено сравнение параметров квазиаттракторов кардиоинтервалов для этих же учащихся, разделённых по половым признакам, а также по возрастным группам. Установлено, что средняя возрастная группа девушек и юношей более уязвима к адаптационным условиям проживания на Севере РФ. Эта группа показывает наиболее отличительные значения параметров квазиаттракторов в многомерном фазовом пространстве состояний, что может проявляться в уменьшении устойчивости функциональных систем организма человека на Севере не только в молодом, но и может усиливаться в более зрелом возрасте. В целом состояние сердечно-сосудистой системы школьников Севера РФ характеризуется как дезадаптивное. Это представляется в особом колебательном характере изменения параметров квазиаттракторов с возрастом. В шестимерном фазовом пространстве состояний интегральных параметров квазиаттракторов демонстрируют большую неустойчивость, чем в двумерном фазовом пространстве (параметры кардиоинтервалов демонстрируют снижение площади квазиаттракторов).

**Ключевые слова:** детско-юношеского население, кардиоинтервал, квазиаттрактор, сердечно-сосудистая система, эффект Еськова-Зинченко.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHAOTIC DYNAMICS OF THE CVS ALIEN YOUTH OF UGRA  
POPULATION**

I.V. MIROSHNICHENKO\*, S.V. PROCHOROV\*\*, K.A. ELMAN\*\*\*, M.A. SRYBNIK\*\*\*

\*Orenburg State Medical University, Sovetskaya st., 6, Orenburg, 460000, Russia

\*\*Samara State Aerospace University, Moskovskoe sh., 34, Samara, 443086, Russia

\*\*\*Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia

**Abstract.** According to Eskova-Zinchenko effect from the field of biomechanics it was investigated stochastic instability of cardiovascular parameters of young population of Russian North - Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra. This paper presents the differences of parameters of quasiattractor in the 6<sup>th</sup>-dimensional phase space integral and the temporal parameters of the cardiovascular and autonomic nervous systems in alien youth population, pupils of school № 4 of the city of Surgut. Also provides a comparison of parameters of quasiattractor of R-R intervals for these students separated by gender and also by age groups. It was founded that average group of boys and girls us not demonstrate good adaptation to conditions in the North of Russian. The group demonstrate more differ value of quasiattractors parameters in multidimensional phase space which can be manifested in a decrease in the stability of human FSO in the North, not only in the young, but can also increase at a more mature age. At all the schoolchildren in the North of Russian of cardiovascular systems is characterized as disadaptive. It was demonstrated special oscillatory change of quasiattractors parameters under aging changes of tested subjects. The quasiattractors parameters us 6<sup>th</sup>-dimensional phase space of state it was demonstrated more variation and instability then for cardiointervals in two-dimensional phase of space. The cardiointervals demonstrate the stable decrease of square quasiattractor value.

**Keywords:** children and youth population, cardiointervals, quasiattractor, cardiovascular system, Eskov-Zinchenko effect.