

Раздел I

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА (14.01.00)

Section I

CLINICAL MEDICINE (14.01.00)

УДК: [616.248+616.329-002]-036-053.2

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16057

ТЕЧЕНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ В СОЧЕТАНИИ С  
ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ У ДЕТЕЙ

Ю.С. АПЕНЧЕНКО\*, С.Ф. ГНУСАЕВ\*, Д.Н. РОЗОВ\*\*, И.И. ИВАНОВА\*, Е.Г. КОРОЛЮК\*,  
В.Л. КРАСНЕНКОВ\*, И.В. БЕРЕЗОВСКИЙ\*

\*Тверской государственный медицинский университет, ул. Советская, д. 4, Тверь, 170100, Россия  
\*\*Детская областная клиническая больница, наб. Степана Разина, д. 23, Тверь, 170100, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме коморбидности бронхиальной астмы и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у детей школьного возраста. С целью установления влияния патологического гастроэзофагеального рефлюкса на течение бронхиальной астмы и определения возможностей антисекреторной терапии обследован 141 ребенок школьного возраста с бронхиальной астмой. Всем детям проводилась оценка функции внешнего дыхания, при наличии жалоб со стороны пищеварительного тракта – эзофагогастродуоденоскопия и 24-часовая рН-метрия. В результате пациенты были разделены на две группы: 1 – дети с бронхиальной астмой и гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, 2 – дети с бронхиальной астмой без патологического рефлюкса. Полученные результаты показали, что клинические и анамнестические данные, характеризующие поражение дыхательной системы, были более неблагоприятными при сочетании бронхиальной астмы с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. У детей 1 группы была выше интенсивность респираторных симптомов, отмечалось более выраженное нарушение бронхиальной проходимости по данным спирографии по сравнению со 2 группой. При сочетании бронхиальной астмы и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни реже выявлялась отягощенная наследственность по астме, сенсibilизация к бытовым аллергенам по результатам скарификационных проб, что может свидетельствовать о смешанном генезе бронхиальной обструкции у детей 1 группы. При включении в программу лечения антисекреторных препаратов происходило более быстрое купирование не только диспепсических, но и респираторных симптомов, более выраженное улучшение показателей функции внешнего дыхания.

**Ключевые слова:** бронхиальная астма, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, дети, 24-часовая рН-метрия.

THE COURSE OF BRONCHIAL ASTHMA WITH GASTROESOPHAGEAL  
REFLUX DISEASE IN CHILDREN

YU.S. APENCHENKO\*, S.F. GNUSAEV\*, D.N. ROZOV\*\*, I.I. IVANOVA\*, E.G. KOROLUK\*, V.L. KRASNENKOV\*, I.V. BEREZOVSKY\*

\*Tver State Medical University, Sovetskaya st., 4, Tver, 170100, Russia

\*\*Tver Children's Regional Clinical Hospital, nab. St. Razina, 23, Tver, 170100, Russia

**Abstract.** The article is devoted to the problem of bronchial asthma and gastroesophageal reflux disease comorbidity in school-age children. The group of 141 school-year children with bronchial asthma was examined in order to estimate effect of pathological gastroesophageal reflux on bronchial asthma course and to determine the possibilities of acid suppression therapy. Respiratory function was assessed in all patients, patients with digestive complaints underwent upper gastrointestinal endoscopy and 24-hour pH-measurement in addition. The patients were divided into 2 groups: 1 – children with bronchial asthma and gastroesophageal reflux disease, 2 – children with bronchial asthma without pathological reflux. In children with bronchial asthma and gastroesophageal reflux disease it was more expressed respiratory symptoms and instrumental signs of bronchial obstruction but they less frequently had family history of asthma and household sensibilization, that indicates complex origin of bronchial obstruction in this case. Acid suppres-

sion in the complex therapy permitted to speed up the reduction both digestive and respiratory symptoms and improve the spirometry data.

**Key words:** bronchial asthma, gastroesophageal reflux disease, children, 24-hour pH monitoring.

УДК: 616-006.6 – 618.11-007.6

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16158

### КОМПЛЕКСНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОНКОМАРКЕРОВ CA 125, HE4 И ИНДЕКСА ROMA КАК ФАКТОР ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ РАКА ЯИЧНИКОВ

Г.М. ЧИБИСОВА, С.В. ХАБАРОВ

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

**Аннотация.** В статье представлены результаты ретроспективного аналитического исследования, проходившего на базе Тульского областного онкологического диспансера. При проведении работы у 1276 больных с различными новообразованиями яичников оценена чувствительность и специфичность опухолевых маркеров *Cancer Antigen 125*, *Human Epididymis Protein 4* и комплексного показателя *Risk of Ovarian Malignancy Algorithm* на ранних этапах выявления злокачественных опухолей придатков матки. По результатам послеоперационной патоморфологической диагностики у 64,9% женщин обнаружен рак яичников – основная группа с преобладанием серозной формы (69,5%) и у 35,1% – доброкачественные новообразования (контрольная группа). Пациентки первой группы были разделены на 4 подгруппы в зависимости от развития онкопроцесса. Проанализированы показатели чувствительности и специфичности у женщин с изучением крови только на один из вышеуказанных онкомаркеров и у пациенток с комплексным исследованием на *Cancer Antigen 125*, *Human Epididymis Protein 4* и показателя *Risk of Ovarian Malignancy Algorithm*. Специфичность для *Cancer Antigen 125* составила от 54 до 92%, которая зависела от выявленной стадии заболевания. Сочетанная чувствительность *Human Epididymis Protein 4* и *Cancer Antigen 125* равнялась 95% при специфичности – 74%. При комплексном исследовании *Cancer Antigen 125*, *Human Epididymis Protein 4* и показателя *Risk of Ovarian Malignancy Algorithm* чувствительность составила 96% при специфичности – 76%.

**Ключевые слова:** рак яичников, чувствительность, специфичность, CA 125, HE4, индекс ROMA.

### COMPLEX DETERMINATION OF ONCOPROTEIN CA 125, HE4 AND ROMA INDEX AS A PROGNOSIS OF OVARIAN CANCER

G.M. CHIBISOVA, S.V. KHABAROV

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

**Abstract.** The article presents the results of a retrospective analytical study conducted on the basis of the Tula Regional Cancer Clinic. In 1276 patients with various ovarian tumors, sensitivity and specificity of tumor markers *Cancer Antigen 125*, *Human Epididymis Protein 4* and *Risk of Ovarian Malignancy Algorithm* were evaluated in the early stages of detection of uterine appendages malignant tumors. According to the results of postoperative pathomorphological diagnosis, an ovarian cancer was found in 64.9% women – the main group with a predominance of serous form (69.5%) and 35.1% – benign tumors (control group). Patients of the first group were divided into 4 subgroups depending on the development of the cancer process. The sensitivity and specificity indices in women with blood study for only one of the above tumor markers and in patients with complex study for *Cancer Antigen 125*, *Human Epididymis Protein 4* and *Risk of Ovarian Malignancy Algorithm* were analyzed. Specificity for *Cancer Antigen 125* ranged from 54 to 92%, which depended on the identified stage of the disease. The combined sensitivity of *Human Epididymis Protein 4* and *Cancer Antigen 125* was equal to 95% with a specificity of 74%. In a complex study of *Cancer Antigen 125*, *Human Epididymis Protein 4* and *Risk of Ovarian Malignancy Algorithm* sensitivity was 96% with specificity 76%.

**Key words:** ovarian cancer (OC), sensitivity, specificity, CA 125, HE4, ROMA index.

**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ  
УЧАСТИЕМ «ОБЩЕГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ»,  
посвященная 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко**

УДК: 618.2–018+611–013.7/8

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16141

**ОЦЕНКА ПОПУЛЯЦИИ ТУЧНЫХ КЛЕТОК ДЕЦИДУАЛЬНОЙ ТКАНИ И СТАТУСА  
ВИТАМИНА D У ЖЕНЩИН С НЕРАЗВИВАЮЩЕЙСЯ БЕРЕМЕННОСТЬЮ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ  
ПЕРИОДЕ**

Е.В. ЕНЬКОВА, Д.А. АТЯКШИН, О.В. ГАЙСКАЯ, О.В. ХОПЕРСКАЯ

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Мин-  
здрава России, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия*

**Аннотация.** Неразвивающаяся беременность является важной проблемой современного акушерства. Несмотря на развитие медицины и большое количество накопленных знаний в данной области, частота встречаемости замершей беременности остается высокой и не имеет тенденции к снижению, что диктует необходимость поиска новых патогенетических механизмов развития и мер профилактики заболевания. Целью исследования являлось выявить влияние гиповитаминоза D на риск возникновения неразвивающейся беременности, оценить состояние популяции тучных клеток при физиологической гестации и замершей беременности, показать взаимосвязь между степенью насыщенности организма витамином D и количеством тучных клеток, а также степенью экспрессии ими специфических протеаз. В проведенном исследовании установлена высокая частота формирования гиповитаминоза D в основной группе, а также увеличение количества, секреторной активности тучных клеток и изменение экспрессии специфических протеаз при неразвивающейся беременности. Показано возрастание удельного веса химаза-позитивных тучных клеток в структуре их популяции при патологическом течении беременности. Выявлена обратная зависимость между количеством и секреторной активностью тучных клеток и концентрацией витамина D в плазме. Полученные сведения позволяют разработать новые схемы профилактики неразвивающейся беременности, включая коррекцию витаминдефицита и возможное использование стабилизаторов мембран тучных клеток на предгравидарном этапе.

**Ключевые слова:** витамин D, тучные клетки, неразвивающаяся беременность.

**EVALUATION OF THE POPULATION OF THE MAST CELLS OF THE DECIDUAL TISSUE AND  
THE STATUS OF VITAMIN D IN WOMEN WITH UNDEVELOPED PREGNANCY IN THE EM-  
BRYONIC PERIOD**

E.V. ENKOVA, D.A. ATIAKSHIN, O. V. GAISKAYA, O.V. HOPERSKAYA

*Voronezh State N.N. Burdenko Medical University, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036,  
Russia*

**Abstract.** An undeveloped pregnancy is an important problem of modern obstetrics. Despite the development of medicine and knowledge in this area, the incidence of undeveloped pregnancy remains high and does not decrease. It makes necessary to search a new pathogenetic mechanisms of development and prevention of this disease. The research purpose was to identify the effect of vitamin D hypovitaminosis on the risk of developing an undeveloped pregnancy and to assess the population composition and degree of activation of mast cells in physiological gestation, to show the relationship between vitamin D status and fat cell count and their expression of specific proteases. We have established a high incidence of hypovitaminosis 25(OH) D in the main group, as well as an increase in the number and degree of activation of mast cells in an undeveloped pregnancy. It is shown the increase in the specific weight of chymase – positive mast cells and changes in the expression of specific proteases in the pathological course of pregnancy. It was revealed the inverse relationship between the activity and the amount of mast cells and the concentration of vitamin D of plasma. The received information allow to develop new ways to prevent an undeveloped pregnancy, including correction of the deficiency D and the possible use of the stabilizers of membranes of mast cells at the pre-gravidational stage.

**Key words:** undeveloped pregnancy, mast cells, vitamin D.

**ПОВЫШЕНИЕ АДГЕЗИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СВЕТОТВЕРЖДАЕМЫХ  
ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ГЕРМЕТИКОВ К ТВЕРДЫМ  
ТКАНЯМ ВРЕМЕННОГО ЗУБА, ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАСХОДНЫЙ  
МАТЕРИАЛ ДО ПЛОМБИРОВАНИЯ**

Ю.А. ИППОЛИТОВ\*, А.В. КОСТЮЧЕНКО\*\*, А.В. ЛАТЫНИН\*\*\*, Е.В. КОНТОРИНА\*, А.А. САВВИНА\*,  
Ю.С. РАСКАЗОВА\*

\* Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н.Бурденко»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036,  
Россия, e-mail: dsvgma@mail.ru

\*\* Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный университет» Минобрнауки России,  
Университетская площадь, д. 1, г. Воронеж, 394018, Россия, e-mail: office@main.vsu.ru

\*\*\* Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова» Минобрнауки  
РФ,  
ул. Тимирязева, д. 8, Воронеж, 394087, Россия, e-mail: vglta@vglta.vrn.ru

**Аннотация.** Одной из самых ранних и распространенных форм кариеса временных зубов, является фиссурный кариес. Клинические наблюдения последних лет свидетельствуют о том, что 80% всех кариозных полостей у детей от 5 до 15 лет расположены в фиссурах и ямках.

В связи с этим, повышение адгезионных возможностей стоматологических материалов для герметизации фиссур временных зубов, является актуальной проблемой стоматологии, так как это позволило бы снизить процент возникновения вторичного кариеса.

Цель исследования: оценить влияние магнитного поля на адгезию стоматологических однокомпонентных светоотверждаемых композиционных герметиков к твердым тканям временного зуба, а так же уточнить время сохранения эффекта воздействия магнитного поля на исследуемые пломбирочные материалы.

Исследуемые пломбирочные материалы: *Filtek Ultimate 3M ESPE*, *Clinpro Sealant 3M ESPE*, *Filtek Bulk Fill 3M ESPE*, *Constik* фирмы *DMG*, помещали в высоковольтную установку для обработки композиционных стоматологических материалов постоянным магнитным полем на 20 минут при напряженности магнитного поля от  $22 \times 10^4$  Ампер/метр (А/м). После обработки материалов магнитным полем их использовали в подготовке образцов для оценки адгезии к твердым тканям временных зубов через определенные промежутки времени – 24 часа, 96 часов, 168 часов.

Результаты исследования и их обсуждения: определение адгезивной прочности соединения светоотверждаемых однокомпонентных композиционных герметиков с твердыми тканями временных зубов показало, что после воздействия магнитного поля на пломбирочные материалы и их использования для исследования после 24 часов пребывания в воде, значения на разрыв увеличились в стоматологических герметиках *Filtek Ultimate* в 5 раз, в *Clinpro Sealant* в 2 раза, в *Constik* в 2,7 раза., в сравнении с контрольными образцами герметиков, которые не были подвержены обработке магнитного поля, при этом повышение адгезионной способности этих материалов сохраняется в течении 4-х суток, а затем достоверных различий, в адгезии этих материалов с материалами, не подверженных воздействию магнитного поля, не обнаруживается. Стоматологический герметик *Filtek Bulk Fill* не имел достоверных различий по адгезионной прочности, как до обработки магнитным полем, так и после нее.

**Ключевые слова:** магнитное поле, светоотверждаемые композиционные стоматологические герметики, адгезия к твердым тканям зуба.

IMPROVEMENT OF ADHESION OPPORTUNITIES OF LIGHT-CONFORMED ONE-COMPONENT COMPOSITE DENTISTRY HERMETICS TO SOLID TISSUE OF THE TEMPORAL TOOTH THROUGH THE IMPACT OF THE MAGNETIC FIELD ON SUPPLY MATERIAL BEFORE SEALING

YU. A. IPPOLITOV\*, A.V. KOSTYUCHENKO\*\*, A.V. LATININ\*\*\*, E.V. KONTORINA\*,  
A.A. SAVVINA\*, YU.S. RASSKAZOVA\*

\*Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State Medical University",  
Studencheskaya str., 10, Voronezh, 394036, Russia, e-mail: dsvgma@mail.ru

\*\*Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State University",  
University square, 1, Voronezh, 394018, Russia, e-mail: office@main.vsu.ru

\*\*\*Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State G.F. Morozov University of Forestry and Technologies", 8, Timiryazeva str., Voronezh, 394087, Russia, e-mail: vglta@vglta.vrn.ru

**Abstract.** One of the earliest and most common forms of caries of temporary teeth is fissure caries. Clinical observations of recent years indicate that 80% of all carious cavities in children from 5 to 15 years are located in the fissures and pits. In this regard, increasing the adhesion capacity of dental materials for sealing temporary teeth fissure is an urgent problem of dentistry, as it would reduce the percentage of secondary caries. The research purpose was to evaluate the influence of the magnetic field on the adhesion of dental one-component light-curing composite sealants to the hard tissues of the temporary tooth, as well as to clarify the time of preservation of the effect of the magnetic field on the studied filling materials. The investigated filling materials: Filtek Ultimate-3M ESPE, Clinpro Sealant 3M ESPE, Filtek Bulk Fill 3M ESPE, Constik DMG was placed in a high voltage installation for composite dental materials permanent magnetic field for 20 min. at a magnetic field of  $22 \times 10^4$  Amps/meter (A/m). After processing of materials by magnetic field they were used in preparation of samples for assessment of adhesion to hard tissues of temporary teeth at certain intervals - 24 hours, 96 hours, 168 hours. The results of the study and their discussion: determination of adhesive strength of the compound of light-cured single-component composite sealants with hard tissues of temporary teeth showed that after exposure to the magnetic field on the filling materials and their use for the study after 24 hours in the water, the values for the gap increased in dental sealants Filtek Ultimate 5 times  $\ln$ , in comparison with reference samples of sealants that were not subject to magnetic field treatment, at the same time, the increase in the adhesive ability of these materials is maintained for 4 days, and then significant differences in the adhesion of these materials with materials that are not exposed to the magnetic field are not detected. Dental sealant Filtek Bulk Fill had no significant differences in adhesive strength, both before and after magnetic field treatment.

**Key words:** magnetic field, light-curing composite dental sealants, adhesion to hard tooth tissues.

УДК: 612.63

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16147

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ АКУШЕРСКОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ  
(обзор литературы)

З.А. ВОРОНЦОВА, О.Д. ЖИЛЯЕВА, А.С. ГУРЕЕВ

ФГБОУ ВО ВГМУ ИМ. Н. Н. Бурденко Минздрава России, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Россия

**Аннотация.** В условиях существующего демографического кризиса сохранение и укрепление репродуктивного здоровья женщины представляет собой важнейшую общемедицинскую и социальную задачу. Учитывая, что гистологические и физиологические особенности плаценты являются универсальным индикатором состояния плода, течения и исхода беременности, дальнейшее изучение функционального состояния плаценты, механизмов формирования патологических изменений в ней весьма актуально. Многочисленными исследованиями установлен целый ряд физических, химических, а также биологических факторов, оказывающих влияние на формирование нарушений в системе мать-плацента-плод. До настоящего времени не существует единого мнения о биологической модели беременности как феномена интимного существования двух генетически чужих организмов. Длительное время взаимоотношения матери и плода рассматривались как потенциально «враждебные» - плод как семиаллотрансплантант, чужеродный в антигенном отношении, «избегающий», в силу различных ухищрений, прямого конфликта с организмом матери. В течение последнего десятилетия сложилось устойчивое мнение о наличии «партнерства» материнских и плодовых тканей, своеобраз-



ной иммунологической толерантности иммунной системы матери к плоду, выработавшейся в процессе эволюции. Несомненно, что значительную роль в материнско-фетальных взаимоотношениях занимают клеточные популяции плаценты, а также механизмы регулирования этих взаимоотношений, опосредованных цитокинами и различными группами факторов роста. В статье представлены современные представления особенностей строения плаценты при акушерской и соматической патологии.

**Ключевые слова:** плацента, невынашивание беременности, преэклампсия, железодефицитная анемия.

#### MORPHOFUNCTIONAL PECULIARITIES OF PLACENTES IN ACCURACY AND SOMATIC PATHOLOGY (literature review)

Z.A. VORONTSOVA, O.D. ZHILYAEVA, A.S. GUREEV

*Voronezh State N. N. Burdenko Medical University of the Ministry of health of Russia, Studencheskaya Str.,  
10, Voronezh, 394036, Russia*

**Abstract.** In the conditions of the existing demographic crisis, the preservation and strengthening of the reproductive health of women is an important general medical and social task. Histological and physiological features of the placenta are a universal indicator of the fetal condition, course and outcome of pregnancy, so it is important to further study the functional state of the placenta, the mechanisms of formation of pathological changes in it. Numerous studies have established a number of physical, chemical, and biological factors that influence the formation of abnormalities in the mother-placenta-fetus system. Until now, there is no consensus on the biological model of pregnancy as a phenomenon of the intimate existence of two genetically alien organisms. For a long time, the relationship between the mother and the fetus was viewed as potentially "hostile" - the fruit as a seven-allotransplant, antigenically alien, "avoiding", due to various tweaks, direct conflict with the mother's body. During the last decade there was a stable opinion about the existence of a "partnership" of maternal and fetal tissues, a kind of immunological tolerance of the mother's immune system to the fetus that was developed in the course of evolution. There is no doubt that a significant role in maternal and fetal relationships is occupied by cellular placenta populations, as well as mechanisms for regulating these relationships mediated by cytokines and various groups of growth factors. The article presents modern representations of the features of the placenta structure in obstetric and somatic pathology.

**Key words:** placenta, miscarriage, preeclampsia, iron-deficiency anemia.

УДК: 618.4-089-018.5

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16148

#### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ГЕМАТОРЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ В ОРГАНИЗМЕ ЖЕНЩИН ПРИ ОПЕРАТИВНОМ РОДРАЗРЕШЕНИИ

З.А. ВОРОНЦОВА, Н.А. ЗАМЯТИНА

*ФГБОУ ПО Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,  
ул. Студенческая 10, г. Воронеж, 394036, Россия, e-mail: z.vorontsova@mail.ru*

**Аннотация.** Одним из показателей качественной деятельности учреждений здравоохранения по оказанию акушерской помощи населению является материнская смертность, среди основных причин которой являются кровотечения. Изменение микрореологических свойств крови при острой кровопотере в конечном итоге приводит к развитию гипоксии осложняющейся в последствии необратимыми процессами или трудно восстанавливаемыми. Методы интраоперационной реинфузии крови при кровотечениях являются важным путем в решении данной проблемы, реализующейся с помощью применения аппарата *Cell-Saver5*. Отделение эритроцитов от плазмы осуществляется при центрифугировании крови смешанной с антикоагулянтном, что позволяет провести количественный анализ для выявления глобулярного объема крови и улучшить ее качественные характеристики. Были установлены оптические различия фации эритроцитарной взвеси в условиях применения аппарата *Cell-Saver* и без его использования. По архитектонике маркерных образований в фациях была выявлена картина нарушений, которая являлась диагностическим критерием застойных явлений в организме или указывала на высокое напряжение функциональных систем и защитных механизмов или метаболических нарушений. Необходимо отметить, что проведенный анализ констатировал улучшение исследуемых параметров при обработке крови аппаратом *Cell-Saver*. Был показан положительный эффект, приближающий показатели к нормализации эритроцитарной взвеси на фоне сработавших защитных механизмов, определивших направленность к восстановлению гомеостаза.

**Ключевые слова:** гемореология, эритроциты, аутогемотрансфузия, кесарево сечение, Cell-Saver.

**MORPHOLOGICAL CRITERIA OF THE HEMATORHEOLOGICAL PROPERTIES OF THE BLOOD IN THE ORGANISM OF WOMEN AT THE OPERATIONAL RELEASE**

Z.A. VORONTSOVA, N.A. ZAMYATIN

*“Voronezh State Burdenko Medical University”, Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia,  
e-mail: z.vorontsova@mail.ru*

**Abstract.** One of the indicators of the qualitative activity of health facilities in providing obstetric care to the population is maternal mortality, among the main causes of which are bleeding. The change in micro-rheological properties of blood in acute blood loss ultimately leads to the development of hypoxia complicated by subsequent irreversible processes or difficult to recover. Methods of intraoperative blood reinfusion during bleeding are an important way to solve this problem, which is realized by using the Cell-Saver5 device. The separation of erythrocytes from plasma is carried out by centrifugation of blood mixed with an anti-coagulant, which allows for a quantitative analysis to detect the globular volume of blood and improve its qualitative characteristics. Optical differences in the facies of the erythrocyte suspension were established in conditions of using the Cell-Saver apparatus and without its use. According to the architectonics of marker formations in facies, a picture of disturbances was revealed which was a diagnostic criterion of stagnant phenomena in the body or indicated a high stress of functional systems and protective mechanisms or metabolic disturbances. It should be noted that the analysis revealed an improvement in the parameters under study when treating the blood with a Cell-Saver apparatus. A positive effect was shown that approximates the indices for the normalization of erythrocyte suspension against the background of the protective mechanisms that worked, which determined the direction to restore homeostasis.

**Key words:** hemorheology, erythrocytes, autohemotransfusion, Caesarean section, Cell-Saver.

**Раздел II**

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (14.03.00)**

**Section II**

**MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES (14.03.00)**

УДК: 612.821

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16046

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  $\theta$ -РИТМА ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА И ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНЫХ ЗАДАЧ**

Н.А. КАРАТЫГИН, И.И. КОРОБЕЙНИКОВА

*ФГБНУ « Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина»,  
ул. Балтийская, д. 8, г. Москва, 125315, Россия*

**Аннотация.** У испытуемых ( $n=38$ , мужчины 20-21 года), регистрировали ЭЭГ по стандартной схеме при выполнении зрительно-моторных задач (компьютеризированный вариант теста Горбова-Шульте). Характеристики ЭЭГ анализировали в соответствии с этапами целенаправленной деятельности испытуемых: исходное состояние с открытыми и закрытыми глазами, выполнение заданий первой серии без звуковой помехи, состояние спокойного бодрствования в период между сериями, выполнение заданий второй серии со звуковой помехой, состояние спокойного бодрствования после выполнения заданий. Предложен новый расчетный показатель лабильности когерентных потенциалов  $\theta$ -диапазона. Выявлена обратная корреляционная зависимость между показателем лабильности и временными параметрами выполнения заданий. На основе показателя лабильности были выделены две группы испытуемых. У испытуемых 1-й группы с высоким показателем лабильности имели место выраженные изменения количества высококогерентных ( $K_{\text{ког}} > 0,6$ ) взаимосвязей  $\theta$ -диапазона ЭЭГ в соответствии с этапами деятельности, и достоверно более высокая, чем у испытуемых 2-й группы, скорость выполнения заданий. У испытуемых 2-й группы с низким показателем лабильности выра-

женных изменений количества высококогерентных взаимосвязей не наблюдалось. Были выявлены достоверные различия в структуре когерентных связей у испытуемых выделенных групп.

**Ключевые слова:** когнитивная деятельность, скорость выполнения заданий, когерентность потенциалов,  $\theta$ -диапазон ЭЭГ.

#### THE SPATIAL CHARACTERISTICS OF THE $\theta$ -RHYTHM OF EEG AND TEMPORAL PARAMETERS OF EXECUTION OF VISUAL-MOTOR TASKS.

N.A. KARATYGIN, I.I. KOROBAYNIKOVA

*P.K.Anokhin Research Institute of Normal Physiology, st. Baltiyskaya, building 8, Moscow, 125315, Russia*

**Abstract.** In subjects (38 people, men 20-21 years old) EEG was registered according to the standard scheme when performing the visual-motor task (computerized version of the Gorbov-Shulte test). The characteristics of EEG were analyzed in accordance with the stages of purposeful activity of the subjects: initial state with open and closed eyes, performing tasks of the first series without sound interference, the state of calm waking in the period between the series, performing tasks of the second series with sound interference, the state of calm waking after completing tasks. The new index of lability coherent potential  $\theta$ -range was proposed. The inverse correlation between lability index and time parameters of tasks execution is revealed. On the basis of lability index, two groups were singled out. Subjects of the 1st group who had a high lability index took place significant changes in the number of high-coherence ( $C_{coh} > 0.6$ ) interrelations of the EEG  $\theta$ -band in accordance of the stages of activity and reliably higher than in subjects of the 2nd group, speed of performance of tasks. In the subjects of the 2nd group with a low lability index the expressed changes in the number of high-coherence relationships were not observed. Statistically significant differences in the structure of coherent interrelations in the subjects of these groups were revealed.

**Key words:** cognitive activity, speed performance of tasks, coherence, theta rhythm of EEG.

УДК: 615.2

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16060

#### ЦЕРЕБРОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ МАГНИЕВОГО ПРОИЗВОДНОГО ОРГАНИЧЕСКОЙ КИСЛОТЫ

Е.В. СЕМЕЛЕВА, И.А. ГРОМОВА, Е.В. БЛИНОВА, М.М. ГЕРАСЬКИНА, Д.С. БЛИНОВ, Л.В. ВАНЬКОВА, А.В. НОВИКОВ, А.Н. ЧУДАЙКИН

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», ул. Большевикская, 68, г. Саранск, 430005, Россия, e-mail: bev-saransk@yandex.ru*

**Аннотация.** Исследования проведены на 30 нелинейных белых крысах обоего пола с исходной массой 180-220 г, 36 нелинейных крысах самцах с исходной массой 350-400 г. Использована модель интралюминальной окклюзии средней мозговой артерии с ее последующей реперфузией. Изучено фармакологическое церебропротекторное действие магниевого соли 2-аминоэтансульфоновой кислоты (лабораторный шифр ЛХТ-317) в виде субстанции. Исследуемое соединение при внутривенном введении в дозах 25 и 50 мг/кг эффективно снижает уровень глутаминовой кислоты крови, являющейся медиатором эксайтотоксичности. Не обнаружено дозозависимости реализации фармакологического эффекта. Подкожное введение соединения в диапазоне доз от 50 до 100 мг/кг не приводит к снижению уровня глутамата в крови. На модели транзиторной ишемии и реперфузии головного мозга внутривенное введение ЛХТ-317 в дозе 25 мг/кг в профилактическом и терапевтическом режимах сопровождается снижением моторного дефицита и объема некроза головного мозга на фоне уменьшения плазменных концентраций глутаминовой кислоты. Полученные результаты указывают на то, что соединение ЛХТ-317 обладает выраженным нейропротективным эффектом при ишемическом повреждении тканей головного мозга, способствует уменьшению симптомов ишемического инсульта, ускоряет восстановление нарушенных функций головного мозга.

**Ключевые слова:** ЛХТ-317, глутаминовая кислота, эксайтотоксичность, ишемия головного мозга, реперфузия, двигательная функция, зона некроза головного мозга.



BRAIN-PROTECTIVE ACTIVITY OF MAGNESIUM-CONTAINING COMPOUND OF AN ORGANIC ACID

E.V. SEMELEVA, I.A. GROMOVA, E.V. BLINOVA, M.M. GERASKINA, D.S. BLINOV, L.V. VANKOVA,  
A.V. NOVIKOV, A.N. CHUDAJKIN

National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Bolshevistskaya Str., 68, Saransk, Russia,  
e-mail: bev-saransk@yandex.ru

**Abstract.** The study was conducted in 30 white both sex rats 180-220 g of weight and 36 white male rats 350-400 g of weight with transition ischemic and reperfusion brain injury. We investigated pharmacological brain-protective property of novel magnesium-containing compound of amino-ethane-sulfonic acid (laboratory name LHT-317) as a substance. The substance being introduced at a dose of 25 and 50 mg/kg iv efficiently decreased glutamate blood concentration in dose independent manner. Subcutaneous injection of the substance didn't impact blood glutamate concentration. In experiments in rats with transient ischemic and reperfusion brain injury 25 mg/kg in LHT-317 in preventive and therapeutic regimens decreased motor deficit and brain necrosis volume with accordance of lowering glutamate serum concentration. The obtained results proved the fact that LHT-317 possessed substantial brain-protective property on model of ischemic / reperfusion injury, minimized experimental stroke symptoms, and propelled recovery of brain dysfunction.

**Key words:** LHT-317, glutamate, excitotoxicity, ischemic and reperfusion brain injury, motor function, brain necrotic zone.

УДК: 618.1:615.849.19

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16172

ВНУТРИВЕННОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОСВЕЧИВАНИЕ КРОВИ КАК  
ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕРАПИИ НАРУЖНОГО  
ЭНДОМЕТРИОЗА

Л.В. ПОКУЛЬ<sup>\*\*\*</sup>, Н.А. ЧУГУНОВА<sup>\*</sup>, И.Е. НЕСТЕРЕНКО<sup>\*</sup>, М.Н. КОВАЛЕВА<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Новороссийский клинический центр Федерального медико-биологического агентства» России, ул. Сакко и Ванцетти, д. 26, г. Новороссийск, Краснодарский край, 353901, Россия, e-mail: liliana\_v\_p@mail.ru, chugunova\_s@mail.ru, ienesterenko@yandex.ru, kovmn@yandex.ru

<sup>\*\*</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение Высшего образования «Российский университет дружбы народов», ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, 117198, Россия, e-mail: liliana\_v\_p@mail.ru

**Аннотация. Цель исследования** – изучение влияния внутривенного лазерного осветивания крови (ВЛОК) на гематологические параметры и характер личностных особенностей у больных репродуктивного возраста наружными формами эндометриоза в виде эндометриоидных кист яичников.

**Материалы и методы исследования.** В исследование вошли две группы пациентов: в основную группу I ( $n=43$ ) пациенты, получившие гормонотерапию + внутривенное лазерное осветивание; в группу сравнения II ( $n=37$ ) пациенты, получившие гормонотерапию. Во всех обследуемых группах проведено анкетирование на выявление уровня комплайенса (*compliance*), рассматриваемого как принятие пациентом позиции врача, убежденность в его профессионализме, согласие следовать его указаниям. Анкета разработана в соответствии с требованиями к психодиагностическим вопросам. Оценка боли проводилась по субъективной 5-балльной вербальной шкале. Анализ гематологических показателей крови: гемоглобина, произведен на анализаторе MEDONIC серии M модуль M20, производства Швеция; свертывающая система оценена на биохимическом анализаторе Dirui CS-T240 производство Китай: фибриноген по Рутбергу, активированное частичное тромбопластиновое время, протромбиновый индекс по Квику.

**Результаты и их обсуждение.** Суммарное снижение болевого синдром активно проявилось в группе I: частота жалоб с наивысшим показателем боли (5 баллов) снизилась до 21,6% ( $n=9$ ); показатель «4 балла» уменьшился до 18,6% ( $n=8$ ). Показатель «3 балла» возрос до 16,3% ( $n=7$ ); «2 балла» – до 11,6% ( $n=5$ ), «1 балл» – до 6,97% ( $n=3$ ) и «0» баллов – до 25,6% ( $n=11$ ).

У больных группы I, формировалась умеренная гемодилуция и стабилизация гематологического потенциала крови. Медианные показатели гемоглобина, гематокрита и СОЭ свидетельствовали о достоверном их снижении: при  $U=4,6$   $p<0,0001$  и  $U=3,05$   $p<0,002$ ;  $U=6,2$ ,  $p<0,0001$  (соответственно). Анализ содержания фибриногена при проведении внутривенного сравнения формировал достоверное его снижение ( $U=4,7$ , при  $p<0,0001$ ). Активированное частичное тромбопластиновое время

у больных группы I достоверно укорочено ( $U=7,3$ , при  $p<0,0001$ ), также достоверно снижен уровень протромбина в сравнении с исходными данными ( $U=4,8$ ,  $p<0,0001$ ).

При средних значениях уровня комплайенса в целом по выборке ( $M=7,14$ ;  $\sigma=2,83$ ), наиболее выражены высокие показатели в группе I ( $M=9,4$ ;  $\sigma=1,31$ ), что достоверно выше, чем в группе сравнения ( $M=4,51$ ;  $\sigma=1,56$ ; при  $t=15,03$   $p<0,001$ ).

**Заключение.** На фоне сочетанной гормональной терапии и лазерного освечивания наблюдается выраженное улучшение реологических свойств крови у больных с наружными формами эндометриоза и снижение болевого синдрома. Применение метода в терапии наружных форм эндометриоза, восстанавливая объективный статус пациентки, способствует повышению коммуникации «Врач-больной».

**Ключевые слова:** наружный эндометриоз, репродуктивный возраст, внутривенное лазерное освечивание крови, комплайнс.

### INTRAVENOUS LASER BLOOD ILLUMINATION AS AN ETHIOPATHOGENIC ASPECT OF THERAPY OF OUTER ENDOMETRIOSIS

L.V. POKUL<sup>\*\*</sup>, N.A. CHUGUNOVA<sup>\*</sup>, I.E. NESTERENKO<sup>\*</sup>, M.N. KOVALEVA<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Federal state budgetary healthcare institution "Novorossiysk clinical center, Federal medical-biological Agency" Russia, Sakko and Vantsetti Str., 26, Novorossiysk, Krasnodar region, 353901, Russia, e-mail: liliانا\_v\_p@mail.ru, chugunova\_s@mail.ru, ienesterenko@yandex.ru, kovmn@yandex.ru

<sup>\*\*</sup>Federal state Autonomous educational institution of Higher education "Peoples' friendship University of Russia", Miklukho-Maklay Str., 6, Moscow, 117198, Russia, e-mail: liliانا\_v\_p@mail.ru

**Abstract. The research purpose** is to study the effect of intravenous laser blood illumination (ILBI) on the hematological parameters and the character of personality characteristics in patients of reproductive age with external forms of endometriosis in the form of endometrioid ovarian cysts.

**Materials and methods.** The study included two groups of patients: the main group I (n=43) consisted of patients who received hormone therapy + ILBI; the comparison group II (n=37) consisted of patients who received hormone therapy. In all study groups a questionnaire was conducted to determine the level of compliance, considered as acceptance of the doctor's position by the patient, conviction in his professionalism, agreement to follow his instructions. The questionnaire was developed in accordance with the requirements for psycho-diagnostic questionnaires. The assessment of pain was carried out by a subjective 5-point verbal scale. The analysis of hematologic parameters of blood was conducted this way: hemoglobin was analyzed on the MEDONIC M-series analyzer module M20 produced in Sweden; the coagulation system (fibrinogen by the Rutberg method, activated partial thromboplastin time (APTT), prothrombin index (PTI) by Quick) was evaluated on a biochemical analyzer Dirui CS-T240 produced in China.

**Results.** The overall decrease in the pain syndrome was observed in group I: the frequency of complaints with the highest pain score (5 points) decreased to 21.6% (n=9); the indicator "4 points" decreased to 18.6% (n=8). The indicator "3 points" increased to 16.3% (n=7); "2 points" - up to 11.6% (n=5), "1 point" - up to 6.97% (n=3) and "0" points - up to 25.6% (n=11).

Patients of group I developed moderate hemodilution and stabilization of the blood hematologic potential. Median parameters of hemoglobin, hematocrit and erythrocyte sedimentation rate (ESR) showed a significant decrease: at  $U=4.6$   $p<0.0001$  and  $U=3.05$   $p<0.002$ ;  $U=6.2$ ,  $p<0.0001$  (respectively). The analysis of the content of fibrinogen during intra-group comparison formed its significant decrease ( $U=4.7$ , with  $p<0.0001$ ). The activated partial thromboplastin time (APTT) in patients of group I was reliably shortened ( $U=7.3$ , with  $p<0.0001$ ), the level of prothrombin was also significantly lowered compared to baseline data ( $U=4.8$ ,  $p<0.0001$ ).

At average values of the compliance level for the whole selection ( $M=7.14$ ,  $\sigma=2.83$ ), the highest parameters in group I ( $M=9.4$ ,  $\sigma=1.31$ ) are most pronounced, which is significantly higher than in the comparison group ( $M=4.51$ ,  $\sigma=1.56$ , with  $t=15.03$   $p<0.001$ ).

**Conclusion.** A marked improvement in the rheological properties of blood in patients with external forms of endometriosis and reduction in pain syndrome is observed against the background of combined hormonal therapy and ILBI. The use of ILBI in the therapy of external forms of endometriosis, restoring the objective status of the patient, contributes to the increase of "doctor-patient" communication.

**Key words:** external endometriosis, reproductive age, intravenous laser blood illumination, compliance.

## СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО СПОРТА

С.Ю. ЗОЛИЧЕВА, А.В. ТАРАСОВ, О.И. БЕЛИЧЕНКО, А.В. СМОЛЕНСКИЙ

*ГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Сиреневый бульвар, д. 4, г. Москва, 105122, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматриваются принципы отбора детей для занятий спортом и особенности построения тренировочного процесса у юных спортсменов. Здоровье детей и подростков является одной из наиболее актуальных проблем современной медицины. Ведь именно здоровье подрастающего поколения определяет будущее страны, Однако мониторинг состояния здоровья детского населения, особенно учащихся, выявляет стойкую тенденцию ухудшения его показателей: Именно в детском и подростковом возрасте закладываются основы здоровья и физического развития человека, а приобретенные в этом периоде нарушения в здоровье оказываются наиболее стойкими. Известно что регулярные занятия физическими упражнениями особенно важны в процессе роста и формирования организма Однако в связи с ранней спортивной специализацией и широким использованием больших по объему и интенсивности тренировочных нагрузок проблемы медицинского обеспечения детского и юношеского спорта становятся все более актуальными. В процессе подготовки юных спортсменов должны быть решены оздоровительные, воспитательные и спортивные задачи. Именно в периоде роста и формирования организма, как в никаком другом, требуется строго индивидуальный подход тренера и врача к юным спортсменам.. Это объясняется большими различиями в темпах и продолжительности отдельных этапов роста и созревания (общего и полового) . Разнообразность, постепенность и достаточный интерес ребенка к занятиям, рациональное сочетание разносторонних и специальных упражнений обеспечат сохранение и укрепление здоровья, правильное развитие, последующее спортивное совершенствование и долголетие.

**Ключевые слова:** здоровье детей и подростков, гармоничное развитие ребенка, индекс здоровья, акселерация, «биологический» возраст ребенка, медицинское обеспечение детского и юношеского спорта.

## MODERN VIEW OF SOME CHILDREN AND YOUTH SPORTS PROBLEMS

S.YU. ZOLICHEVA, A.V. TARASOV, O.I. BELICHENKO, A.V. SMOLENSKY

*Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism,  
Sirenevy Boulevard, 4, Moscow, 105122, Russia*

**Abstract.** The article deals with the principles of selecting children for sports and the features of building a training process for young athletes. The health of children and adolescents is one of the most urgent problems of modern medicine. Indeed, it is the health of the younger generation that determines the future of the country. However, the monitoring of the health status of children, especially students, reveals a persistent tendency to worsen its indicators. It is in childhood and adolescence that the foundations of human health and physical development are laid, and the health disorders acquired in this period are the most persistent. It is known that regular exercise is especially important in the process of growth and formation of the body. However, in connection with the early sports specialization and extensive use of large in terms of volume and intensity of training loads, the problems of medical provision of children's and youth sports are becoming more urgent. In the process of training young athletes should be resolved health, educational and sporting tasks. It is during the period of growth and formation of the organism, as in no other, that a strictly individual approach of the trainer and doctor to young athletes is required. This is due to large differences in the pace and duration of individual stages of growth and maturation (general and sexual). The variety, gradualness and sufficient interest of the child to study, the rational combination of versatile and special exercises will ensure the preservation and strengthening of health, proper development, subsequent sporting improvement and longevity.

**Key words:** health of children and adolescents, harmonious development of the child, health index, acceleration, the «biological» age of the child, medical provision of children's and youth sports.

УДК: 547.3-02:577.121.7

**ДЛИТЕЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ В ОРГАНИЗМ НЕТОКСИЧЕСКИХ ДОЗ БЕНЗОЛА ПРИВОДИТ К РАЗВИТИЮ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА**

Н.В. ШАРАПОВА, Д.С. КАРМАНОВА, А.А. ПЕТРОВА, С.И. КРАСИКОВ

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Советская, д. 6, г. Оренбург, 460000, Россия*

**Аннотация.** Влияние нетоксических доз бензола на состояние компонентов системы свободно-радикального окисления экспериментальных животных оценивали с помощью определения активности и содержания таких веществ как супероксиддисмутаза, каталаза, диеновые конъюгаты и малоновый диальдегид. Животным основной группы ( $n=12$ ) в питьевой воде содержание бензола доводили до концентрации 0,015 мг/л, что соответствовало 0,5 ПДК. Группа сравнения ( $n=12$ ) получала стандартное питание. Продолжительность эксперимента составила 7 недель

Потребление животными воды, содержащей бензол, приводило к снижению активности СОД и каталазы в эритроцитах животных на 27% и 49%, соответственно. Содержание ДК в сыворотке при этом существенно не менялось, а уровень МДА увеличивался в 1,64 раза от уровня контрольных животных. В печени наблюдалось повышение активности СОД и каталазы в 2 и 3 раза. В сердце – снижение активности СОД на 25% и увеличении активности каталазы в 3,6 раза. Содержание ДК и МДА при этом увеличивалось в 1,7 и 1,75 раза соответственно от уровня контроля. В семенниках было отмечено снижение активности СОД и каталазы на 37% и 17%, соответственно, а также увеличение МДА в 1,37 раза по сравнению с контролем.

Таким образом, потребление животными воды, содержащей бензол в дозах ниже ПДК, приводило к накоплению в тканях и сыворотке крови продуктов перекисного окисления липидов: диеновых конъюгатов и малонового диальдегида с одновременным изменением активности СОД и каталазы.

**Ключевые слова:** бензол, токсичность, окислительный стресс.

**A LONG-TERM INSTITUTION IN THE ORGANISM OF NOXOXIC DOSES OF BENZENE CAUSES THE DEVELOPMENT OF OXIDATIVE STRESS**

N.V. SHARAPOVA, D.S. KARMANOVA, A.A. PETROVA, S.I. KRASIKOV

*FBSEI HE "Orenburg State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 6 Sovetskay St., Orenburg, 460000, Russia*

**Abstract.** The effect of non-toxic doses of benzene on the state of components of the free-radical oxidation system of experimental animals was assessed by determining the activity and content of such substances as superoxide dismutase, catalase, diene conjugates, and malonic dialdehyde. The content of benzene in the main group ( $n=12$ ) in drinking water was adjusted to a concentration of 0,015 mg / l, which corresponded to 0,5 MPC. The comparison group ( $n=12$ ) received standard food. The duration of the experiment was 7 weeks.

The consumption of water containing benzene by animals resulted in a decrease in the activity of SOD and catalase in the erythrocytes of animals by 27% and 49%, respectively. The content of DC in the serum did not change significantly, and the MDA level increased 1,64 times from the control animals. In the liver, an increase in the activity of SOD and catalase in 2 and 3 times was observed. In the heart - a decrease in the activity of SOD by 25% and an increase in catalase activity by 3,6 times. The content of DK and MDA at the same time increased by 1.7 and 1,75 times, respectively, from the control level. In the testes, there was a decrease in the activity of SOD and catalase by 37% and 17%, respectively, and an increase in MDA of 1,37 times compared with the control.

Thus, animal consumption of water containing benzene at doses below the MPC resulted in the accumulation in the tissues and serum of blood products of lipid peroxidation: diene conjugates and malonic dialdehyde with a simultaneous change in the activity of SOD and catalase.

**Key words:** benzene, toxicity, oxidative stress.



**ЛОКАЛЬНОЕ ВВЕДЕНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ «ФЛАМЕНА»  
В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА С АУТОИММУННОЙ ДЕЗАДАПТАЦИЕЙ**

Э.А. ОВЧАРУК, С.В. ХАБАРОВ, К.А. ХАДАРЦЕВА

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

**Аннотация.** Для установления значимости хронического эндометрита в возникновении нарушений имплантации проведено иммуногистохимическое исследование эндометрия с выявлением и количественной оценкой маркеров воспалительного процесса *CD56+*, *CD16+*, *CD8+*, *HLA-DR(II)+*, *CD4+*, *CD138+* у 175 женщин репродуктивного возраста. По количеству выявленного дисбаланса иммунокомпетентных клеток обоснована постинфекционная аутоиммунная природа хронического эндометрита, приводящего к аутоиммунной агрессии в эндометрии и отсутствию толерантности к плодному яйцу.

Проведено лечение 123 инфертильных женщин, страдавших хроническим эндометритом с аутоиммунными нарушениями. Всем пациенткам проведена классическая терапия хронического эндометрита. Пациенткам I подгруппы ( $n=68$ ) для улучшения лечения использовано дополнительное внутриматочное введение липосомальной эмульсии «Фламена». Во II подгруппе ( $n=55$ ), локальное воздействие на слизистую оболочку матки не производилось. После лечения хронического эндометрита в течение года зарегистрировано наступление клинически подтвержденной беременности у большинства пациенток с применением липосомальной эмульсии (79,41%). Частота наступления беременности у пациенток II подгруппы оказалась значительно ниже (41,82%). Полученные данные свидетельствуют о целесообразности оптимизации терапии хронического эндометрита и условий имплантации эмбрионов путем дополнительного локального воздействия на ткань эндометрия липосомальной эмульсии «Фламена» у пациенток указанного контингента, способствующего прогрессивному восстановлению функции ткани, снижению аутоиммунной агрессии в ткани и удачной имплантации, пролонгированию беременности.

**Ключевые слова:** аутоиммунная агрессия, аутоиммунный эндометрит, эндометрий, женское бесплодие, иммуногистохимическое исследование, локальная терапия, липосомальная эмульсия «Фламена».

**APPLICATION OF LIPOSOMAL EMULSION «FLAMENA» IN THE TREATMENT  
OF CHRONIC ENDOMETRITIS WITH AUTOIMMUNE DESADAPTATION**

E.A. OVCHARUK, S.V. KHABAROV, K.A. KHADARTSEVA

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

**Abstract.** To establish the importance of chronic endometritis in the occurrence of violations of the implantation carried out immunohistochemical study of the endometrium with the identification and quantitative assessment of markers of the inflammatory process, *CD56+*, *CD16+*, *CD8+*, *HLA-DR(II)+*, *CD4+*, *CD138+* 175 women of reproductive age. The postinfectious autoimmune nature of chronic endometritis, leading to autoimmune aggression in the endometrium and the lack of tolerance to the fetal egg, is justified by the number of revealed imbalance of immunocompetent cells.

123 infertile women suffering from chronic endometritis with autoimmune disorders were treated. All patients underwent classical therapy for chronic endometritis. Patients of subgroup I ( $n=68$ ) were treated with additional intrauterine administration of liposomal emulsion "Flamena". In the II subgroup ( $n=55$ ), local effects on the mucous membrane of the uterus was carried out. After treatment of chronic endometritis within a year, clinically confirmed pregnancy was registered in most patients with the use of liposomal emulsion (79.41%). The pregnancy rate in subgroup II patients was significantly lower (41.82%). The obtained data indicate the expediency of optimizing the therapy of chronic endometritis and embryo implantation conditions by additional local impact on the endometrial tissue of the liposomal emulsion "Flamena" in patients of this contingent, contributing to the progressive restoration of tissue function, reduce autoimmune aggression in the tissue and successful implantation, prolongation of pregnancy.

**Key words:** autoimmune aggression, autoimmune endometritis, endometrium, female infertility, immunohistochemical study, local therapy, liposomal emulsion of Flamena.



**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ОБЩЕГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ», посвященная 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко**

УДК: 616.018

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16117

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЫШЕЧНЫЕ СТРУКТУРЫ АРТЕРИЙ И ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ ИНФАРКТОВ ПЛАЦЕНТЫ**

А.Н. ГАНСБУРГСКИЙ, А.В. ЯЛЫЦЕВ, К.О. АЗАРОВА

*ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России, ул. Революционная, 5, г. Ярославль, 150000, Россия*

**Аннотация.** Гистологическими, гистохимическими и морфометрическими методами изучены 36 плацент массой 180-210 г при беременности 28-29 недель. Обнаружены ишемические инфаркты, формирование которых характерно для доношенной и переношенной беременности и некоторых заболеваний матери. Установлено формирование дополнительных гладкомышечных образований в артериях гипоплазированной плаценты. Интимальная мускулатура определяется в артериях диаметром 40-100 мкм; локализуется в области поворотов и разветвлений сосудов, представлена пучками косопроходно ориентированных гладких миоцитов. Полиповидные подушки встречаются в артериях калибром более 100 мкм. Дополнительные гладкомышечные образования, способствуют рациональному распределению крови на территории недоразвитой плаценты и обеспечивают снижение трофического и кислородного голодания плода. На активное влияние дополнительных гладкомышечных образований на гемодинамику указывает увеличенное содержание гликогена по сравнению с миоцитами средней оболочки. Возникнув как адаптационные структуры дополнительные гладкомышечные элементы могут гипертрофироваться и полностью перекрывать просвет артерий и препятствовать кровотоку. Это способствует возникновению острой ишемии и преждевременному образованию ишемических инфарктов в недоношенной плаценте. Представленный морфогенез рассматривается как одна из вероятных причин формирования инфарктов провизорного органа в сроки гестации 28-29 недель.

**Ключевые слова:** плацента, гипоплазия, дополнительные гладкомышечные образования артерий, ишемические инфаркты.

**ADDITIONAL MUSCLE STRUCTURES OF ARTERIES AND THEIR ROLE IN THE DEVELOPMENT OF INFARCTS PLACENTS**

A.N. GANSBURGSKY, A.V. YALTSEV, K.O. AZAROVA

*Yaroslavl State Medical University, Revolution Str., 5, Yaroslavl, 150000, Russia*

**Abstract.** 36 histological, histochemical and morphometric methods were studied in a placenta weighing 180-210 g for 28-29 weeks of gestation. Ischemic infarcts, the formation of which is characteristic for term and terminated pregnancy and some diseases of the mother, are found. The formation of additional smooth muscle arteries in the arteries of the hypoplastic placenta has been established. Intimal musculature is defined in arteries with a diameter of 40 - 100  $\mu$ m; localized in the area of the rotations and branching of the vessels, is represented by beams of skew-longitudinally oriented smooth myocytes. Polypoid pillows are found in arteries caliber more than 100 microns. Additional smooth muscle formations contribute to the rational distribution of blood in the underdeveloped placenta and provide a reduction in trophic and oxygen starvation of the fetus. The increased influence of additional smooth muscle structures on hemodynamics is indicated by the increased content of glycogen in comparison with myocytes of the middle shell. Having emerged as adaptive structures, additional smooth muscle cells can hypertrophy and completely block the lumen of the arteries and impede blood flow. This contributes to the emergence of acute ischemia and premature formation of ischemic infarcts in the premature placenta. The presented morphogenesis is considered as one of the probable causes of the infarction of the provisional organ in the gestation period of 28-29 weeks.

**Key words:** placenta, hypoplasia, additional smooth-jumper arterial formations, ischemic infarcts

**ВЛИЯНИЕ ЦИКЛОФЕРОНА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕЙРОАМИНОВ  
В БИОАМИНСОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУРАХ СЕЛЕЗЕНКИ**

Н.Е. ГИМАЛДИНОВА\*, Е.Н. ИГНАТЬЕВА\*, Л.А. ЛЮБОВЦЕВА\*, Р.Ф. ГИМАЛДИНОВ\*\*, О.В. ВОРОБЬЕВА\*

\*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,  
Московский просп., д. 15, Чебоксары, Чувашская Республика, 428010, Россия

\*\*БУ «Президентский перинатальный центр МЗ ЧР», Московский просп., д. 9, к. 1, Чебоксары, Чувашская Республика, 428018, Россия

**Аннотация.** В статье описывается распределение нейроаминов в биоаминсодержащих гранулярных люминесцирующих клетках и тучных клетках разных зон селезенки белых крыс при введении широко применяемого иммуномодулятора – циклоферона в разном временном аспекте. Циклоферон является индуктором синтеза эндогенных интерферонов. Лабораторным животным вводили циклоферон в хвостовую вену кратностью пять и десять инъекций. Криостатные срезы селезенки обрабатывали люминесцентно-гистохимическими методами на выявление биогенных аминов (гистамина, серотонина, катехоламинов). После пяти кратного введения циклоферона содержание гистамина и серотонина в гранулярных люминесцирующих клетках разных зон белой пульпы имеет тенденцию к снижению, с одновременным накоплением этих биоаминов в гранулярных люминесцирующих клетках красной пульпы селезенки. Такое число инъекций способствует активации в основном В-зон белой пульпы селезенки, отвечающих за гуморальное звено иммунитета. После 10-ти кратного введения циклоферона содержание гистамина и серотонина в гранулярных люминесцирующих клетках белой и красной пульпы изменяется однонаправленно, при этом наблюдаются изменения в Т- и В-зонах селезенки, что приводит к одновременной активации клеточного и гуморального иммунитета. Показатель серотонинового индекса при пяти кратном и десяти кратном введении циклоферона меньше единицы, что определяет большее содержание в клеточных структурах катехоламинов по сравнению с серотонином и может свидетельствовать о сильном контроле процессов иммуногенеза в селезенке со стороны адренергического звена вегетативной нервной системы.

**Ключевые слова:** гранулярные люминесцирующие клетки, тучные клетки, нейроамины, гистамин, катехоламины, серотонин, серотониновый индекс.

**THE EFFECTS OF CYCLOFERON ON THE DISTRIBUTION OF NEUROAMINES  
IN BIOAMINE-CONTAINING STRUCTURES OF THE SPLEEN**

N.E. GIMALDINOVA\*, E.N. IGNATIEVA\*, L.A. LYUBOVITSEVA\*, R.F. GIMALDINOV\*\*, O.V. VOROBEOVA\*

\*FGBOU VPO "Chuvash State I.N. Ulyanov University",

Moskovsky Av., 15, Cheboksary, Chuvash Republic, 428010, Russia

\*\*Presidential Perinatal Center, "Ministry of Health of the Chuvash Republic",

Moskovsky Av., 9, building 1, Cheboksary, Chuvash Republic, 428018, Russia

**Abstract.** The article describes the distribution of neuroamines in bioamine-containing granular luminescent cells and mast cells of different zones of the spleen when a widely used immunomodulator, cycloferon, is administered in a different temporal aspect. Cycloferon is the inducer of the synthesis of endogenous interferons. Laboratory animals were injected with cycloferon into the tail vein with a multiplicity of five and ten injections. Cryostat sections of the spleen were treated with luminescent histochemical methods to detect biogenic amines (histamine, serotonin, catecholamines). After a five-fold administration of cycloferon, the content of histamine and serotonin in the granular luminescent cells of different areas of the white pulp tends to decrease, while the accumulation of these bioamines of the granular fluorescent cells of the red spleen pulp. This number of injections contributes to the activation of mainly in-zones of the white pulp of the spleen, responsible for the humoral link of immunity. After a 10-fold administration of cycloferon, the content of histamine and serotonin in the GLA of the white and red pulp changes unidirectionally, while there are changes in the T - and In-zones of the spleen, which leads to the simultaneous activation of cellular and humoral immunity. With a fivefold administration of cycloferon, activation of mainly the B-zones of the white pulp of the spleen responsible for the humoral immunity unit is observed. With a tenfold administration of the drug, changes are observed in the T and B zones of the spleen, which leads to simultaneous activation of cellular and humoral immunity. The index of the serotonin index at 5-fold and 10-fold administration of cyclo-

feron is less than one, which determines the higher content of catecholamines in the cellular structures in comparison with serotonin and can be evidence of a strong control of the immunogenesis processes in the spleen from the side of the adrenergic link of the ANS.

**Key words:** granular luminescent cells (GLC), mast cells (MC), neuroamines, histamine (H), catecholamines (CA), serotonin (S), serotonin index (SI).

УДК: 577.175.824:[611.428:616-092.4]:[546.284:628.1.033]

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16120

### ГИСТАМИНСОДЕРЖАЩИЕ КЛЕТКИ ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ГРЫЗУНОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В.С. ГОРДОВА\*, В.Е. СЕРГЕЕВА\*\*, А.И. КОРШУНОВА\*\*, Е.А. ГРИГОРЬЕВА\*\*, В.А. ГОЛЕНКОВА\*\*,  
С.С. СМІРНОВА\*\*, О.В. ПАВЛОВА\*\*, С.А. ЯСТРЕБОВА\*\*, П.Б. КАРЫШЕВ\*\*, С.П. САПОЖНИКОВ\*\*

\*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,  
ул. А. Невского, 14, г. Калининград, 236041, Россия e-mail: crataegi@rambler.ru  
\*\*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,  
Московский проспект, 15, 428015, Чебоксары, Россия e-mail: kaf-biology@yandex.ru

**Аннотация.** Обзор посвящен многолетнему изучению в лимфоидных органах лабораторных грызунов клеток, содержащих гистамин. Для выявления гистамина был применен люминесцентно-гистохимический метод Кросса, основанный на реакции взаимодействия гистамина с ортофталевым альдегидом. В экспериментах с поступлением в организм водорастворимого соединения кремния в концентрации 10 мг/л *ad libitum* с питьевой водой на сроках воздействия два и девять месяцев установлено, что интенсивность люминесценции гистамина в лимфоидных органах изменяется. В макрофагах коркового вещества долек тимуса, и в дендритных клетках на границе коркового и мозгового вещества у крыс, получавших кремний, через девять месяцев она заметно уменьшается, при этом происходит обеднение долек клетками. В селезенке интенсивность люминесценции гистамина в фолликулярных дендритных клетках и в макрофагах маргинальных синусов лимфоидных узелков возрастает, причем изменения усиливаются с продолжительностью срока воздействия. Те же изменения характерны для лимфоидных узелков подслизистой тонкого кишечника, что свидетельствует о системном действии кремния. Данные для крыс и мышей несколько разнятся. Статья также содержит иллюстративный материал, публикующийся впервые.

**Ключевые слова:** гистамин, тимус, селезенка, лимфоидные узелки, макрофаги, иммуногистохимия, кремний.

### HISTAMINE CONTAINING CELLS OF LYMPHOID ORGANS OF LABORATORY RODENTS IN EXPERIMENT

V.S. GORDOVA\*, V.E. SERGEEVA\*\*, A.I. KORSHUNOVA\*\*, E.A. GRIGORIEVA\*\*, V.A. GOLENKOVA\*\*,  
S.S. SMIRNOVA\*\*, O.V. PAVLOVA\*\*, S.A. YASTREBOVA\*\*, P.B. KARYSHEV\*\*, S.P. SAPOZHNIKOV\*\*

\*Immanuel Kant Baltic Federal University,  
A. Nevsky Str. 14, Kaliningrad, 236041, Russia e-mail: crataegi@rambler.ru  
\*\*Shuvash State University, Moskovsky Av., 15, 428015, Cheboksary, Russia e-mail: kaf-biology@yandex.ru

**Abstract.** The review is devoted to the long-term study of histamine containing cells in the lymphoid organs of laboratory rodents. The luminescent histochemical method of Cross based on the reaction of the interaction of histamine with orthophthalic aldehyde to identify histamine was used. In experiments with the intake of a water-soluble silicon compound in a concentration of 10 mg/l *ad libitum* with drinking water at exposure times of two and nine months, it was found that the intensity of histamine luminescence in lymphoid organs varies. In the thymus of rats, received silicon during nine months, in macrophages of the cortex of the thymus lobules, and in the dendritic cells along the border of the cortical and medullary substance it significantly reduced, while the lobules themselves became low in cells content. In the spleen, the intensity of histamine luminescence in the follicular dendritic cells and in the macrophages of the marginal sinuses of the lymphoid follicles increases, and the changes increase with the duration of exposure. The same changes were found for lymphoid follicles of the small intestine submucosal layer, which indicates a systemic action of silicon.

In the spleen, the intensity of histamine luminescence in follicular dendritic cells and in macrophages of marginal sinuses of lymphoid nodules increases, The same changes are characteristic for lymphoid nodules

of the submucosa of the small intestine, which indicates the systemic action of silicon. The data differ for rats and mice. The article also contains illustrative material published for the first time.

**Key words:** histamine, thymus, spleen, lymphoid nodules, macrophages, immunohistochemistry, silicon.

УДК: [372.861.1:378.147.227]:611.018

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16121

**КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ КАК СПОСОБ УКРЕПЛЕНИЯ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ**

В.А. ИЗРАНОВ, В.С. ГОРДОВА

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,  
ул. А. Невского, 14, г. Калининград, 236041, Россия e-mail: vizranov@kantiana.ru*

**Аннотация.** Кафедра фундаментальной медицины Балтийского федерального университета в течение нескольких лет успешно применяет в преподавании нормальной и клинической анатомии анимированные презентации. Это позволяет сориентировать студента в отношении направлений, размеров, этапов развития, взаиморасположения тех или иных анатомических образований. Данные материалы с аудиосопровождением выкладываются в свободный доступ, чтобы студенты медицинского факультета могли обратиться к ним по мере возникновения потребности. Анимированные презентации помогают хорошо объяснить овариально-менструальный цикл, формирование плевральной полости и полости брюшины, а также друг за другом показать имеющиеся у органов оболочки. Кроме того, анимации полезны при изучении структур головного мозга, проводящих путей и черепно-мозговых нервов, когда требуется сформировать представление о конечных точках и особенностях хода нервных волокон между ними. Презентации с использованием анимационной графики целесообразно использовать и при чтении курса гистологии. Это позволит лучше закрепить сквозные темы и обеспечить максимальную преемственность и взаимодополнение этих морфологических дисциплин. Кроме того, использование в учебном процессе лекций на основе анимированных презентаций благоприятно отражается на формировании некоторых навыков и черт личности, необходимых врачу в профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** анатомия, образовательный процесс, гистология, методика преподавания

**COMPUTER ANIMATION AS A WAY OF STRENGTHENING INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS  
ANATOMY AND HISTOLOGY**

V.A. IZRANOV, V.S. GORDOVA

*Immanuel Kant Baltic Federal University, A. Nevsky Str., 14, Kaliningrad, 236041, Russia e-mail: crataegi@rambler.ru*

**Abstract.** The Department of Fundamental Medicine of the Baltic Federal University has successfully applied animated presentations in the teaching of normal and clinical anatomy for several years. This allows to orient the student in relation to the directions, size, stages of development, mutual disposition of certain anatomical formations. These audio-accompanied materials are made freely available so that medical students can refer to them as needed. Animated presentations help to explain well the ovarian-menstrual cycle, the formation of the pleural cavity and the peritoneal cavity, as well as to show the coats of organs one after another. In addition, animations are useful in studying brain structures, conductive paths and cranial nerves, when it is required to form an idea of the end points and features of the nerve fiber path between them. Presentations using animated graphics are also useful during a histology course. This will make it possible to consolidate cross-cutting themes better and to ensure maximum continuity and complementarity of these morphological disciplines. In addition, the use of lectures based on animated presentations in the educational process has a positive impact on the formation of some skills and personality traits which are necessary for professional activities of a doctor.

**Key words:** anatomy, educational process, histology, teaching methods.

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ  
У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАЮЩИХ ВИРУСОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНУЮ  
АНТИРЕТРОВИРУСНУЮ ТЕРАПИЮ**

Н.И. ГУЛЯЕВА\*, Г.Г. ФРЕЙНД\*, К.В. ШМАГЕЛЬ\*\*, Н.Г. ШМАГЕЛЬ\*\*\*, Л.Б. КОРОЛЕВСКАЯ\*\*,  
Е.В. САЙДАКОВА\*\*

\*ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера»  
Минздрава РФ, ул. Петропавловская, д. 26, г. Пермь, Пермский край, 614990, Россия

\*\*ФГБУН «Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения РАН, ул. Голева,  
д. 13, Пермь, Пермский край, 614081, Россия

\*\*\*ГКУЗ ПК «Пермский краевой центр по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными  
заболеваниями», ул. Архитектора Связьева, д. 21, Пермь, Пермский край, 614065, Россия

**Аннотация.** Проведено морфологическое и иммуногистохимическое исследование паховых лимфатических узлов у 12 ВИЧ-инфицированных пациентов, находящихся на лечении в ГКУЗ ПК «Пермском краевом центре по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями», имеющих 4а стадию ВИЧ-инфекции и принимающих в течение 2-х лет антиретровирусную терапию. Эффективность антиретровирусной терапии доказана полным прекращением репликации вируса: концентрация вируса в крови больных была менее 50 копий в 1 мл. Выделены 2 группы пациентов: 1 – 6 человек, у которых количество CD4+ лимфоцитов в крови составляло более 350 в 1 мкл (положительный иммунологический ответ на терапию); 2-6 человек с содержанием CD4+лимфоцитов в крови менее 350 в 1 мкл (иммунологические неответчики). Гистологические препараты паховых лимфатических узлов готовили по обычной схеме, окрашивали гематоксилином и эозином, трехцветной окраской по Массону. В иммуногистохимических реакциях оценивали экспрессию маркеров Ki-67 и CD4+. В ходе исследования установлено исчезновение паракортикальной зоны и уменьшение размеров мозгового вещества лимфоузлов в результате массивного развития склероза в области ворот, капсулы и трабекул. На фоне склероза происходило обеднение лимфоцитами, изменение структуры стромальных клеток в результате их гипертрофии и неангиогенез во всех зонах лимфоузла. В синусах увеличивалось содержание макрофагов. В участках склероза наблюдалась гибель лимфоцитов и активизация фагоцитоза. У пациентов 2-ой группы установлено более активное развитие фолликулов с центрами размножения в корковом веществе лимфоузлов и увеличение количества клеток, экспрессирующих маркер Ki-67 как в корковом, так и в мозговом веществе, что свидетельствует об активации иммунного ответа у этой группы больных, не смотря на эффективную антиретровирусную терапию.

**Ключевые слова:** ВИЧ инфекция, антиретровирусная терапия, паховые лимфатические узлы, склероз лимфоузла, CD4+лимфоциты, Ki-67-положительные клетки.

**MORPHOFUNCTIONAL SPECIFITIES OF LYMPH NODES IN HIV-INFECTED PATIENTS  
ON VIROLOGICALLY EFFICIENT ANTIRETROVIRAL THERAPY**

N.I. GULYAEVA\*, G.G. FREIND\*, K.V. SHMAGEL\*\*, N.G. SHMAGEL\*\*\*, L.B. KOROLEVSKAYA\*\*,  
E.V. SAIDAKOVA\*\*

\*Perm State E. A. Wagner Medical University of the Ministry of health of the Russian Federation,  
Petropavlovsk Str., 26, Perm, Perm region, 614990, Russia

\*\*Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms, Ural branch of the Russian Academy of Sciences,  
Golev Str., 13, Perm, Perm region, 614081, Russia

\*\*\*Perm Regional Center for Prevention and Control of AIDS and Infectious Diseases,  
Architect Sviyazev Str., 21, Perm, Perm region, 614065, Russia

**Abstract.** Morphological and immune-histochemical studies of inguinal lymph nodes were carried out in 12 HIV-infected patients in Perm regional centre for AIDS prevention and control. All the patients had advanced HIV infection and had been receiving antiretroviral therapy (ART) for 2 years. ART effectively suppressed viral replication to less than 50 copies/ml. The patients were divided into two groups. The first group included 6 people with optimal immune response to therapy (CD4+ lymphocytes > 350/μl) and the second group – 6 people without significant immune reconstitution (CD4+ lymphocytes < 350/μl). Histological specimens of inguinal lymph nodes were prepared in the usual way. They were stained with hematoxyline, eosin,



and Masson's Trichrome. Immuno-histochemical techniques were used to count the expression of Ki-67 and CD4+ markers. The studies revealed paracortex loss and reduction of medulla in lymph nodes due to the massive development of sclerosis in hilum, capsule and trabeculae. Secondary to sclerosis there were decrease in the number of lymphocytes, changes in the structure of stromal cells as a result of their hypertrophy, and anti-angiogenesis in all parts of lymph nodes. The content of macrophages in sinuses increased. In the areas affected by sclerosis death of lymphocytes and intensification of phagocytosis were observed. In the patients of the second group more active development of follicles with germinal centres in the cortex and increase in the number of Ki-67 expressing cells both in cortex and medulla were found. This indicates activation of immune response in the patients of this group, despite the effective ART.

**Key words:** HIV infection, antiretroviral therapy, inguinal lymph nodes, lymph node sclerosis, CD4+ lymphocytes, Ki-67+ cells.

УДК: 616.5-002.72-092:616.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16123

### ОСОБЕННОСТИ АНГИОГЕНЕЗА В ПИОГЕННОЙ ГРАНУЛЕМЕ

О.Н. ГУСЬКОВА, О.Н. СКАРЯКИНА

*ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России,  
ул. Советская, д. 4, Тверь, Тверская обл., 170100, Россия, e-mail: tvergma.patan@yandex.ru*

**Аннотация.** Пиогенная гранулема относится к сосудистым образованиям. Этиопатогенез ангиоматоза в ткани пиогенной гранулемы до настоящего времени остается предметом дискуссий среди патологоанатомов в связи с отсутствием единой научно обоснованной теории и выделением двух противоположных точек зрения в отношении воспалительной и (или) неопластической природы. **Цель исследования:** изучение особенностей ангиогенеза в ткани пиогенной гранулемы. **Методы исследования:** проведен анализ биопсийного материала, полученного от 86 пациентов с ангиоматозными образованиями. Оценены особенности морфологического строения и морфометрические параметры сосудистого и стромального компонентов, проведено изучение экспрессии маркеров пролиферации, апоптоза и гемопоэтических клеток. **Результаты.** Пиогенная гранулема характеризуется выраженным полиморфизмом сосудистого компонента. Выявленные особенности капилляризации позволяют выделить три варианта гистологического строения, которые отражают морфогенетические изменения васкуляризации при созревании и персистенции грануляционной ткани. Сопоставление морфометрических показателей выделенных вариантов показало наличие статистически значимых различий. **Заключение.** Кровеносные сосуды пиогенной гранулемы имеют морфологические особенности, отличающие ее как от грануляционной ткани, так и от капиллярной гемангиомы, что свидетельствует в пользу дисрегенераторной теории ангиогенеза.

**Ключевые слова:** пиогенная гранулема, патогенез, ангиогенез, пролиферация, воспаление.

### FEATURES OF ANGIOGENESIS IN PYOGENIC GRANULOMA

O.N. GUSKOVA, O.N. SKARIAKINA

*Tver State Medical University of the Ministry of Health of Russia  
Sovetskaya Str., 4, Tver, Tver region, 170100, Russia, e-mail: tvergma.patan@yandex.ru*

**Abstract.** Pyogenic granuloma refers to vascular lesions. The etiopathogenesis of angiomas in the tissue of the pyogenic granuloma has so far remained the subject of discussions among pathologists in connection with the lack of a single scientifically based theory and the identification of two opposing points of view with respect to the inflammatory and (or) neoplastic nature. **The research purpose** was to study the features of angiogenesis in the tissue of pyogenic granuloma. **Materials and methods.** The authors analyzed 86 specimens of angiomatous lesions. The features of morphological structure and morphometric parameters of vascular and stromal components were evaluated. The markers expression of proliferation, apoptosis and hematopoietic cells was studied. **Results.** The vascular component of pyogenic granuloma is characterized by expressed polymorphism. Owing to the revealed features of capillarization, the authors distinguished three histological variants of pyogenic granuloma which indicate the morphogenetic changes of vascularization during maturation and persistence of granulation tissue. The selected variants have statistically significant morphometric differences. **Conclusion.** The blood vessels of the pyogenic granuloma have morphological features that distinguish it both from granulation tissue and capillary hemangioma, which assures in favor of the dysregenerative theory of angiogenesis.

**Key words:** pyogenic granuloma, pathogenesis, angiogenesis, proliferation, inflammation.

УДК: 591.466:616-003.725

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16124

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОАМИНОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИОМЕТРИЯ  
КРЫС В ПРОЦЕССЕ БЕРЕМЕННОСТИ И ПОСЛЕРОВОДОГО ПЕРИОДА**

С.В. ДИНДЯЕВ, Ф.А. РОМАШИН, Д.В. КАСАТКИН

*ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России, Шереметевский просп., д. 8, Иваново, Ивановская обл., 153012,  
Россия, e-mail: adm@isma.ivanovo.ru*

**Аннотация.** При помощи флуоресцентно-гистохимических и цитоспектрофотометрических методов исследования изучены основные биоаминопозитивные структуры миометрия матки крыс в процессе беременности и послеродового периода: симпатические периваскулярные сплетения, тучные клетки, гладкие миоциты. В указанных структурах микроспектрофлуориметрически дифференцированы катехоламины и серотонин, содержания которых в точках зондирования характеризуются высокой степенью линейной корреляции во все сроки исследования. Динамика количества серотонина и катехоламинов в структурных элементах нервных волокон в течение беременности носит выраженный характер. Наибольшее содержание биоаминов в нервных волокнах наблюдается в 1-4-е сутки беременности. Минимум этих показателей отмечается на 15-16-е сутки. В послеродовом периоде, начиная с 3-х суток, в миометрии регистрируются единичные нервные волокна, с последующим достоверным увеличением содержания в них серотонина и катехоламинов. В тучных клетках и макрофагах дифференцированы гистамин, серотонин и катехоламины, установлена динамика их содержания в разные сроки беременности и послеродового периода. Выявлен спектр корреляционных связей между изменениями оценочных параметров биоаминопозитивных структур. Делается предположение об активном участии биогенных аминов в регуляции морфофункционального состояния миометрия шейки матки в течение беременности и послеродового периода.

**Ключевые слова:** симпатические нервные волокна, тучные клетки, гладкие миоциты, биогенные амины, матка крыс, миометрий, беременность, послеродовый период.

**MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF BIOAMIC PROVIDING OF RATS' MYOMETRY  
DURING PREGNANCY AND THE POSTPARTUM PERIOD**

S.V. DINDYAEV, F.A. ROMASHIN, D.V. KASATKIN

*Ivanovo State Medical Academy the Ministry of health of Russia,  
Sheremetyevo Av., 8, Ivanovo, Ivanovo region, 153012, Russia, e-mail: adm@isma.ivanovo.ru*

**Abstract.** Using fluorescence-histochemical and cytospectrophotometric research methods the basic structure of rats' myometrium of the uterus during pregnancy and the postpartum period were studied: sympathetic perivascular plexus, mast cells and smooth myocytes. In these structures, the catecholamines and serotonin were microspectrofluorometrically differentiated, their content at the sensing points were characterized by a high degree of linear correlation at all times of the study. The dynamics of the amount of serotonin and catecholamines in the structural elements of nerve fibers during pregnancy was pronounced. The highest content of bioamines in nerve fibers was observed on the 1-4-th day of pregnancy, the minimum of these indicators being observed on the 15th-16th day. In the postpartum period, starting from 3 days, single nerve fibers were registered in the myometry, followed by a significant increase in the content of serotonin and catecholamines in them. Histamine, serotonin and catecholamines were differentiated in mast cells and macrophages, and the dynamics of their content in different periods of pregnancy and the postpartum period was established. The spectrum revealed correlations between changes in evaluation parameters of bioaminopositive structures. The assumption was made on the active participation of biogenic amines in the regulation of the morphofunctional state of the cervical myometrium during pregnancy and the postpartum period.

**Key words:** sympathetic nerve fibers, mast cells, smooth myocytes, biogenic amines, rats' uterus, myometrium, pregnancy, postpartum period.

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕЙРОНОВ ОРЕКСИНЕРГИЧЕСКОГО  
И ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОГО ЯДЕР СТВОЛА МОЗГА В МЕХАНИЗМЕ  
АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ, ФОРМИРУЕМОЙ В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ**

А.В. ДРОБЛЕНКОВ<sup>\*\*\*</sup>, А.В. ФЕДОРОВ<sup>\*</sup>, Р.Н. МАГРАДЗЕ<sup>\*</sup>, П.Д. ШАБАНОВ<sup>\*\*\*</sup>, Л.Г. ПРОШИНА<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины»,  
ул. Академика Павлова, д. 12, Санкт-Петербурге, 197376, Россия

<sup>\*\*</sup>ГОУ ВО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого»,  
Большая Санкт-Петербургская ул., д. 41, Великий Новгород, Новгородская обл., 173003, Россия,  
e-mail: droblenkov\_a@mail.ru

**Аннотация.** Известно, что устойчивый дефицит дофамина, вырабатываемого в дофаминергических ядрах среднего мозга и гиперпродукция олигопептидов семейства орексинов в дорсальной перифорникальной области каудального гипоталамуса, происходящий в результате морфо-функционального взаимодействия нейронов соответствующих ядер ствола мозга, предрасполагают к развитию алкогольной зависимости. Целью данной работы явилось выявление малоизученных реактивных изменений нейронов перифорникального орексинергического и паранигрального дофаминергического ядер ствола мозга, а также изменения уровня секреции *орексина А* (основной тип орексина) при алкогольной зависимости, формируемой в перинатальном периоде. Алкогольную зависимость самцов крыс в возрасте 61 сут формировали методом полупринудительной алкоголизации самок, начиная с 1-го дня беременности до 17-го дня постнатального развития. Использованы методики световой микроскопии, количественной морфометрии (подсчет числа неизмененных/малоизмененных и теневидных нейронов в 0,01мм<sup>2</sup> площади этих ядер, вычисление площади тел малоизмененных нейронов) в гистологических срезах, стандартной статистической обработки полученных данных. Установление уровня выработки орексина А производилось на основании визуальной оценки числа гранул протеина в цитоплазме нейронов после их иммуноцитохимического окрашивания в перифорникальном орексинергическом гипоталамическом ядре. В результате работы получены новые морфологические данные, уточняющие патогенетический механизм развития алкогольной зависимости, формируемой в перинатальном периоде. Уменьшение размеров и гибель значительной части нейронов перифорникального орексинергического ядра, индуцированное этанолом, выражены в меньшей степени, чем в паранигральном дофаминергическом ядре, сочетаются с увеличением выработки *орексина А*. Альтеративные изменения нейронов обоих исследованных ядер сопровождаются компенсаторным влиянием клеток макроглии на жизнеспособные нейроны, возросшим многократно.

**Ключевые слова:** алкогольная зависимость, дофаминергическое и орексинергическое ядра, нейроны, реактивные изменения.

**INTERACTION OF OREXINERGIC AND DOPAMINERGIC BRAIN STEM NUCLEI NEURONS IN THE  
MECHANISM OF ALCOHOLIC DEPENDENCE, FORMED IN THE PERINATAL PERIOD**

A.V. DOBLENKOV<sup>\*\*\*</sup>, A.V. FEDOROV<sup>\*</sup>, R.N. MAGRADZE<sup>\*</sup>, P.D. SHABANOV<sup>\*\*\*</sup>, L.G. PROSHINA<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Federal State Budget Scientific Foundation "Institute of Experimental Medicine",  
12, Akademik Pavlov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

<sup>\*\*</sup>State Educational Foundation of Higher Education "Novgorod State University  
named after Yaroslav the Wise", Bolshaya Sankt-Peterburgskaya Str., 41, Veliky Novgorod, Novgorod re-  
gion, Russia, 173003, Russia

**Abstract.** It is known that a stable deficit of dopamine produced in dopaminergic nuclei of the midbrain and hyperproduction of oligopeptides of the orexin family in the dorsal perifornal region of the caudal hypothalamus, resulting from the morpho-functional interaction of the neurons of the corresponding nuclei of the brainstem, predispose to the development of alcohol dependence. The purpose of this work was to reveal poorly studied reactive changes in the neurons of the perifornical orexynergic and paranigral dopaminergic nuclei of the brainstem, as well as changes in the level of orexin A secretion (the main type of orexin) with alcohol dependence formed in the perinatal period. The alcohol dependence of male rats at the age of 61 days was formed by the method of semi-forced alcoholization of females, starting from the 1st day of pregnancy to the 17th day of postnatal development. The methods of light microscopy, quantitative morphometry (counting the number of unchanged / low-modified and shadow neurons in 0.01 mm<sup>2</sup> of the area of these

nuclei, calculating the area of bodies of small-modified neurons) were used in histological sections, standard statistical processing of the obtained data. The determination of the level of orexin A production was based on a visual assessment of the number of protein granules in the cytoplasm of neurons after their immunocytochemical staining in the perixonal oroxynergic hypothalamic nucleus. As a result of the work, new morphological data were obtained, which clarify the pathogenetic mechanism of the development of alcohol dependence, formed in the perinatal period. The decrease in size and death of a significant part of the perioraxial-nucleus-induced neurons induced by ethanol is less pronounced than in the paranigral dopaminergic nucleus, combined with an increase in the production of orexin A. The alterative changes in the neurons of both nuclei are accompanied by a compensatory effect of macrogl cells on viable neurons that have increased manyfold.

**Key words:** alcohol dependence, dopaminergic and oroxynergic nuclei, neurons, reactive changes.

УДК: 599.323.4-114.73-114.76:615.357

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16140

### ВЛИЯНИЕ КАЛЬЦИЯ И ТЕТРАЙОДИРОНИНА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТЕХОЛАМИНСОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР ТИМУСА

И.М. ДЬЯЧКОВА, О.В. ПАВЛОВА, В.Е. СЕРГЕЕВА

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Московский просп.,  
д. 15, Чебоксары, Чувашская Респ., 428010, Россия, e-mail: iraida-djachkova@rambler.ru*

**Аннотация.** Изучение структурных преобразований и катехоламинсодержащих структур тимуса на введение тетраiodтирониона и кальция с питьевой водой представляют научный интерес.

С помощью люминесцентно-гистохимического метода изучены катехоламинсодержащие структуры тимуса при поступлении соли кальция и введении тетраiodтирониона. Цитоспектрофлуориметрией определены количественные содержания катехоламинов с помощью люминесцентного микроскопа ЛЮАМ-4 с дополнительной насадкой ФМЭЛ-1А. В структурах тимуса животных при поступлении кальция с питьевой водой отмечено достоверное увеличение люминесценции катехоламинов в мозговом веществе долек тимуса и тучных клетках, а в макрофагах на границе коркового и мозгового вещества и коркового вещества долек тимуса, наоборот, – их снижение. Введение тетраiodтирониона в течение 7 суток эксперимента приводит к повышению интенсивности люминесценции катехоламинов в люминесцирующих гранулярных клетках тимуса крыс, в остальных исследуемых структурах тимуса изменяется в противоположном направлении. Через 14 и 28 суток воздействия тетраiodтиронином во всех исследуемых структурах тимуса определены однонаправленные изменения в виде снижения интенсивности люминесценции катехоламинов. Эти различия наиболее часто выражены в лимфоцитах мозгового вещества долек тимуса.

**Ключевые слова:** тимус, катехоламины, кальций, тетраiodтиронин, люминесцирующие грануло-содержащие клетки.

### CALCIUM AND TETRAIODOTHYRONINE EFFECTS ON MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THYMUS CATECHOLAMINE-CONTAINING STRUCTURES

I.M. DJACHKOVA, O.V. PAVLOVA, V.E. SERGEEVA

*Chuvash State I.N. Ulyanov University, Moskovsky Av., 15, Cheboksary, Chuvash Republic, 428010, Russia,  
e-mail: iraida-djachkova@rambler.ru*

**Abstract.** It is scientific interest to investigate structural variations and thymic catecholamine-containing structures when entering tetra-iodothyronine and calcium-containing water. Thymic catecholamine-containing structures were studied by means of luminescent-histochemical method when calcium salt and tetra-iodothyronine were introduced to rats. Quantitative content of catecholamines was determined by cytospectrofluorimetry by means luminescent microscope LUMAM-4 with conductor FMEL 1A. Significant increase of catecholamines luminescence was in the medulla of the thymic lobules and mast cells and decrease of catecholamines luminescence was in macrofages at the border of the cortex and medulla and the cortex of the thymic lobules, when animals drank calcium-containing water. Catecholamines luminescence increased in luminescent granule cells of rats thymus, and it changed contrariwise in other investigated structures of thymus within 7 days of tetraiodothyronine injection. Catecholamines luminescence intensity decreased in all investigated structures of thymus within 14 and 28 days of tetra-iodothyronin injection, and this disparity was most apparent in lymphocytes of the thymic lobule medulla.

**Key words:** thymus gland, catecholamines, calcium, tetra-iodothyronine, luminescent granule-containing cells.

УДК: 611.018:612.014:57.045

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16142

### ГИСТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ ТУЧНЫХ КЛЕТОК В ЛЕГКИХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОГРАВИТАЦИИ

Л.М. ЕРОФЕЕВА

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский Институт морфологии человека" (ФГБНУ НИИМЧ), ул. Цюрупы, д. 3, Москва, 117418, Россия, тел.: 8-499-120-80-65, e-mail: morfolhum@mail.ru*

**Аннотация.** Дана характеристика популяции тучных клеток в легких белых крыс самцов Вистар, после длительного воздействия антиортостатической гипокинезии в однократном и повторном режимах. Антиортостатическую гипокинезию моделировали путем фиксации крыс за зовст вниз головой так, что задние лапки на 1 см. были выше пола. Для характеристики функционального состояния популяции тучных клеток подсчитывали цитограмму, определяли индекс дегрануляции и средний гистохимический индекс. Показано, что при однократном 30-ти суточном воздействии антиортостатической гипокинезии численность популяции тучных клеток в легких резко возрастает, что, по-видимому, характеризует значительное напряжение регуляторных механизмов в экстремальных для органа условиях. Повторное 14-ти суточное воздействие антиортостатической гипокинезии в меньшей степени вызывало реакцию тучных клеток, однако направленность изменений сохранялась. Анализ цитограмм показал, что у контрольных животных преобладал способ быстрой дегрануляции, о чем свидетельствует преобладание в цитограмме очень светлых и светлых клеток, а также клеток сильно и умеренно дегранулированных, а у опытных животных выделение секрета тучных клеток осуществлялось преимущественно способом постепенной дегрануляции, т.к. значительную часть популяции представляют темные и очень темные клетки и клетки с умеренной и слабой степенью дегрануляции. Что в наиболее полной мере отвечало потребностям органа.

**Ключевые слова:** тучная клетка, гипокинезия, микрогравитация, интерстиций легких, плевра

### HISTOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF POPULATION OF MAST CELLS IN LUNGS OF RATS AT LONG-TERM EXPOSURE MICROGRAVITATION

L.M. EROFEEVA

*Scientific Research Institute of Human Morphology" (state University of NIIMS), Tsyurupy Str., 3, Moscow, 117418, Russia, tel.: 8-499-120-80-65, e-mail: morfolhum@mail.ru, www.morfolhum.ru*

**Abstract.** The characteristic of populations of mast cells (MC) in male Wistar albino rats' lung after long exposure antiorthostatic hypokinesia (ANOG) single and repeated exposure is presented. The ANOG was modeled by fixing the rats behind the bell upside down so that the hind legs were 1 cm above the floor. To characterize the functional state of the population of mast cells, a cytogram was counted, the degranulation index and the average histochemical index were determined. It is shown that for a single 30-minute daily exposure ANOG the number of fat cells in the lungs increases dramatically, that it appears that characterizes a significant voltage of regulatory mechanisms in extreme conditions for the authority. Repeated 14-minute daily exposure to a lesser extent ANOG caused the reaction of mast cells, however, thrust reaction continued. Analysis of citogramm showed that the control animals dominated the method of rapid degranulation, as evidenced by the dominance of the citogramme very bright and light cells as well as cells strongly and moderately degranulated and experienced the secret TC carried out mostly means gradual degranulation, because a significant portion of the population are dark and very dark cells and cells with moderate and mild degree degreas.

That's the most fully meet the needs of the body.

**Key words:** mast cell, hypokinesia, microgravity, intersticia lungs, pleura.



УДК: 611.41-018

### МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ СЕЛЕЗЕНКИ ЧЕЛОВЕКА

В.Б. ЗАЙЦЕВ\*, Н.С. ФЕДОРОВСКАЯ\*\*, Л.М. ЖЕЛЕЗНОВ\*

\*ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ», ул. К. Маркса, д. 112, г. Киров, 610998, Россия,  
e-mail: kf7@kirovgma.ru, lmz-a@mail.ru

\*\*ФГБУН Кировский НИИ гематологии и переливания крови ФМБА России,  
Красноармейская ул., 72, г. Киров, 610027, Россия, e-mail: fednadst@mail.ru

**Аннотация.** Цель исследования – установить морфометрические особенности структуры селезенки человека в сопоставлении с основными этапами иммунного ответа.

Материал и методы: Работа выполнена на аутопсийном материале селезенки, взятых у 20 человек (12 мужчин, 8 женщин) в возрасте от 27 до 65 лет (медиана возраста – 39 лет).

Принципиальным подходом к оценке и пониманию особенностей структуры селезенки, размеров ее функциональных зон и распределения иммунокомпетентных клеток в норме явился пересчет морфометрических показателей с учетом массы органа. В результате гистологических, иммуногистохимических и морфометрических исследований образцов селезенки лиц, не имевших в анамнезе заболеваний системы кроветворения и другой патологии, определены минимальные и максимальные величины относительных (%) и абсолютных значений массы (г) белой пульпы и ее компарментов, величины красной пульпы, а также содержания клеточных элементов в этих функциональных зонах. Установлено, что характеристики параметров белой и красной пульпы зависят от миграционных свойств иммунокомпетентных клеток, степени активности иммунных процессов, происходящих в различных компартаментах указанных зон. В соответствии с полученными данными нам представляется возможным выделить три этапа течения иммунореактивных процессов в функциональных зонах селезенки.

Подобные закономерности расширяют представления об иммуноморфологических особенностях этого вторичного лимфоидного органа. Представленные параметры могут иметь основополагающее значение для анализа морфологии селезенки в интерпретации ее изменений при диагностике заболеваний с поражением органов иммунной системы.

**Ключевые слова:** селезенка, морфометрия, иммуногистохимия, этапы иммунного ответа.

### MORPHOMETRIC FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE HUMAN SPLEEN

V.B. ZAITSEV\*, N.S. FEDOROVSKAYA\*\*, L.M. ZHELEZNOV\*

\*Kirov State Medical University, K. Marks Str., 112, Kirov, 610998, Russia,  
e-mail: kf7@kirovgma.ru, lmz-a@mail.ru

\*\*Kirov Research Institute of Hematology and Blood Transfusion of the FMBA of Russia,  
Krasnoarmeyskaya Str., 72, Kirov, 610027, Russia, e-mail: fednadst@mail.ru

**Abstract.** The study purpose was to reveal the morphometric features of the structure of the human spleen in comparison with the main stages of the immune response.

Material and methods: The work was performed on the autopsy material of spleen taken from 20 people (12 men, 8 women) aged 27 to 65 years (median of age 39 years).

A fundamental approach to evaluating and understanding the spleen structure, the size of its functional areas and the immune competent cells distribution as a norm was the recalculation of morphometric parameters, taking into account the body mass. Histological, immune-histochemical and morphometric studies of spleen samples of persons without a history of hematopoietic system diseases or other pathologies gave the minimum and maximum values of relative (%) and absolute (g) sizes of the white pulp and its compartments, the magnitude of the red pulp, as well as the content of cellular elements in these functional areas. It is determined that fluctuations in the sizes of the options components of the white and red pulps are dependent on the migratory properties of immune cells, the degree of the activity of immune processes occurring in different compartments of these zones. According to the data obtained, it is possible to distinguish three stages of immune reactive processes in the spleen functional areas.

Such patterns expand the understanding of the immune morphological features of this secondary lymphoid organ. The presented parameters can be of fundamental importance for the analysis of the morphology of the spleen in the interpretation of its changes in the diagnosis of diseases with damage to the organs of the immune system.

**Key words:** spleen, morphometry, immune histochemistry, immune response stages.

УДК: 611.6+59.084:615.37

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГОНАД ПОЛОВОЗРЕЛЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ  
МЕТОТРЕКСАТ-ИНДУЦИРОВАННОЙ ИММУНОСУПРЕССИИ**

С.А. КАЩЕНКО, А.А. ЗАХАРОВ

*Государственное Учреждение Луганской Народной Республики «Луганский государственный медицинский университет имени Святого Луки», кв. 50-летия Оборона Луганска, д. 1г, г. Луганск, 91045, Украина, e-mail: masterhist@mail.ru*

**Аннотация.** Исследования последних лет доказали, что наиболее быстро и активно в ответ на изменения внешней и внутренней среды реагируют регуляторные системы организма – нервная, иммунная и эндокринная. Отмечено, что очень часто интенсивное воздействие факторов различной природы приводит к состоянию системной иммуносупрессии разной степени выраженности. Без сомнений, влияние неблагоприятных факторов сказывается и на структуре и функционировании всех систем организма. Однако, зачастую вопросы, связанные с изменениями строения органов, которые, казалось бы, напрямую не связаны с реакцией на иммуносупрессию, остаются без должного внимания исследователей. В связи с этим, **целью** работы явилось изучение влияния острого угнетения иммунной системы на морфоструктуру семенников животных репродуктивного периода. Исследование выполнено на 60 белых крысах репродуктивного периода. Иммуносупрессию моделировали путем применения метотрексата в дозировке 10 мг/м<sup>2</sup> однократно внутримышечно. Органы взвешивали, рассчитывали относительную массу, определяли линейные размеры и объём. Микроморфометрические измерения включали больший и меньший диаметры, площадь извитого семенного канальца, высота и площадь эпителиосперматогенного слоя, индекс сперматогенеза, а также число sustentоцитов и интерстициальных эндокриноцитов и объёмы ядер указанных клеток. Статистически значимое уменьшение всех массовых и линейно-объёмных параметров было установлено на 7, 15 и 30 сутки наблюдения. Микроморфометрические показатели, а также количественные клеточные показатели претерпевали аналогичные изменения в те же сроки. В результате исследования было установлено, что семенники животных репродуктивного возраста проявляют активную реакцию в ответ на применение иммуносупрессивной дозы метотрексата. Статистически значимое снижение морфометрических параметров гонад объясняется фармакокинетическими особенностями препарата и развитием нарушений со стороны транскрипционного аппарата клеток. Реакция со стороны микроморфометрических параметров органа подтверждает изменения на макроскопическом уровне и включает в себя, в том числе, и сдвиги в локальных андрогензависимых механизмах регуляции структуры эпителиосперматогенного слоя. Отсутствие статистически достоверных отличий между исследуемыми показателями семенников животных контрольных и экспериментальных групп на 60 сутки после прекращения введения препаратов свидетельствует о развитии реадaptационных процессов в органе.

**Ключевые слова:** семенники, метотрексат, иммуносупрессия, крысы.

**FEATURES OF THE GONAD STRUCTURE OF MATURE ANIMALS UNDER THE CONDITIONS  
OF METHOTREXATE-INDUCED IMMUNOSUPPRESSION**

S.A. KASHCHENKO, A.A. ZAKHAROV

*SI LPR « St. Luke Lugansk State Medical University», 91045, Lugansk, 50<sup>th</sup> anniversary of the Defense of Lugansk bl., 1g. E-mail: masterhist@mail.ru*

**Abstract.** Studies of recent years have shown that the most rapid and active in response to changes in the external and internal environment are the regulatory systems of the body - nervous, immune and endocrine. It is noted that very often-intensive exposure to factors of different nature leads to a state of systemic immunosuppression of varying degrees of severity. Without a doubt, the influence of unfavorable factors affects the structure and functioning of all body systems. However, often the issues related to changes in the structure of organs that seemingly are not directly related to the response to immunosuppression remain without due attention of researchers. In this regard, the aim of the work was to study the effect of acute inhibition of the immune system on the morphology of the testes of animals of the reproductive period. The study was carried out on 60 white rats of the reproductive period. Immunosuppression was modeled by the use of methotrexate in a dosage of 10 mg/m<sup>2</sup> once intramuscularly. The organs were weighed, the relative mass

was calculated, linear dimensions and volume were determined. Micromorphometric measurements included larger and smaller diameters, seminiferous tubule area, height and area of the epitheliospermatogenous layer, spermatogenesis index, as well as the number of sustentocytes and interstitial endocrinocytes and the nuclei volumes of these cells. A statistically significant decrease in all mass and linear-volumetric parameters was established on the 7<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> day of observation. Micromorphometric indices, as well as quantitative cellular indices, underwent similar changes in the same terms. As a result of the study it was found out that testes of animals of reproductive age show an active reaction in response to the use of an immunosuppressive dose of methotrexate. The pharmacokinetic features of the preparation and the development of disorders from the transcriptional apparatus of the cells explain a statistically significant decrease in the morphometric parameters of the gonads. The reaction from the micromorphometric parameters of the organ confirms the changes at the macroscopic level and includes, among other things, shifts in the local androgen-dependent mechanisms of the regulation of the structure of the epitheliospermatogenous layer. The absence of statistically significant differences between the test parameters of the testes of control and experimental animals in the 60 days after the discontinuation of the administration of the preparations indicates the development of the re-adaptation processes in the organ.

**Key words:** testes, methotrexate, immunosuppression, rats.

УДК: 616-003.93 - 611.748.54

### АНАЛИЗ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ЗОН СУХОЖИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ФИБРОПЛАСТИЧЕСКУЮ ФАЗУ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ

А.В. ИВАНОВ

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,  
Московский просп., 15, Чебоксары, Чувашская Респ., 428010, Россия*

**Аннотация.** В данной научной работе рассмотрены морфофункциональные изменения различных зон сухожильного комплекса в фибропластическую фазу репаративной регенерации после ушивания экспериментального разрыва сухожилия. Эксперимент проведен на 23 половозрелых кроликах-самцах породы шиншилла. Определены особенности инфильтратов, структурных изменений сухожильного волокна и перестройки сосудов микроциркуляторного русла в проксимальной, средней и дистальной части сухожилия. Даны морфологические критерии диагностики вторичных альтеративных изменений. Выявлены количественные и качественные показатели взаимосвязей между реактивными изменениями и формирующимся регенератом. Указаны роли исследуемых зон сухожильного комплекса в процессе заживления ахиллова сухожилия. Таким образом, на 7 сутки раннего послеоперационного периода процессы, представленные в месте послеоперационной раны кожи и подкожно-жировой клетчатки, являлись завершением стадии контракции послеоперационной раны и соответствовали началу пролиферативной стадии заживления кожи. В проксимальной части сухожильного комплекса преобладали реактивные процессы в виде сосудистых реакций микроциркуляторного русла, миграции форменных элементов крови из микрососудов в эндотониальное пространство, участвующих в клеточном ответе на развитие воспаления в средней трети сухожилия. Процессы, идущие в средней части сухожильного комплекса, соответствовали экссудативной фазе воспаления и началу фибропластической стадии репарации, причем экссудация более выражена в перитониальных пространствах. Морфологическая картина формирования регенерата в центральной части не имела органотипичный характер и проходила на фоне выраженных вторичных альтеративных процессов в результате травматического отека тканей, что подтверждалось выявленными закономерностями площадей сухожильных волокон и оптической плотности. Дистальный отдел Ахиллова сухожилия оставался интактным к репаративным процессам.

**Ключевые слова:** Ахиллово сухожилие, морфометрия сухожилия, регенерация сухожилия, фибропластическая фаза заживления, зоны сухожильного комплекса.

### ANALYSIS OF MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF DIFFERENT ZONES OF THE TENDON COMPLEX IN THE FIBROPLASTIC PHASE OF REPARATIVE REGENERATION

A.V. IVANOV

*"Chuvash State I.N. Ulyanov University", Moskovky Ave., 15, Cheboksary, Chuvash Rep., 428010, Russia*

**Abstract.** In this research we consider the morphofunctional changes of different zones of the tendon complex in the fibroplastic phase of reparative regeneration after suturing the experimental tendon rupture.

The experiment was carried out on 23 mature male rabbits of chinchilla breed. The features of infiltrates, structural changes of the tendon fiber and restructuring of the vessels of the microcirculatory bed in the proximal, middle and distal part of the tendon are determined. The morphological criteria for the diagnosis of secondary alterative changes on the 7th day of reparative regeneration of tendons are given. The quantitative and qualitative indicators of interrelations between reactive changes and the emerging regenerate are revealed. The roles of the studied zones of the tendon complex in the process of healing of the Achilles tendon are indicated. Thus, on the 7th day of the early postoperative period, the processes presented at the site of the postoperative wound of the skin and subcutaneous tissue were the completion of the stage of postoperative wound contraction and corresponded to the beginning of the proliferative stage of skin healing. In the proximal part of the tendon of the complex was dominated by reactive processes in the form of vascular reactions of the microvasculature, migration of blood cells from the microvasculature in endothelial space involved in the cellular response to the development of inflammation in the middle third of the tendon. The processes taking place in the middle part of the tendon complex, consistent with the exudative phase of inflammation and the early stages fibroplastic reparations, and exudation are more pronounced in peritoneal spaces. Morphological picture of the formation of the regenerate in the central part had organotypical in nature and took place against the background of pronounced secondary alterative processes as a result of the traumatic edema of tissues, which was confirmed by the revealed regularities of the areas of tendon fibers and optical density. The distal section of the Achilles tendon remained intact to the reparative processes.

**Key words:** Achilles tendon, tendon morphometry, tendon regeneration, fibroplastic healing phase, tendon complex zones.

УДК: 616.001.6:537.5

#### ОЦЕНКА МОДИФИКАЦИИ ЭФФЕКТОВ $\gamma$ -ИЗЛУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

С.Н. ЗОЛОТАРЕВА, В.В. ЛОГАЧЕВА

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, кафедра гистологии, ул. Студенческая д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия, тел.: +7 (4732) 53-02-93, e-mail: z.vorontsova@mail.ru*

**Аннотация.** В последние годы вновь набирает актуальность проблема контакта человека с воздействием  $\gamma$  - облучения, обусловленная учащением техногенных аварий, ядерными испытаниями и накоплением радиоактивных отходов. Основной задачей современных радиобиологов является разработка системы мероприятий направленных на повышение резистентности организма к действию радиации за счет активизации внутренних адаптивных механизмов. В условиях эксперимента проведенного на белых беспородных половозрелых крысах – самцах с начальным возрастом четыре месяца исследовали модифицирующее влияние гипоксической газовой смеси и электромагнитного излучения на эффекты  $\gamma$  - облучения при их раздельном и комплексном применении по соотношению основных морфологических критериев слизистой оболочки тощей кишки. Приоритетность применения модификаторов рассматривали на основе морфофункциональных изменений в слизистой оболочке тощей кишки, математического прогнозирования и корреляционной адаптометрии. По результатам исследования выявлены морфологические признаки развития компенсаторно-приспособительных реакций слизистой оболочки тощей кишки с участием тучных и митотических клеток в условиях применения гипоксической газовой смеси и электромагнитного излучения, соответственно. При комплексном применении факторов модифицирующий эффект суммировался, способствуя повышению радиорезистентности и развитию общего адаптационного синдрома.

**Ключевые слова:** тощая кишка,  $\gamma$ -излучение, электромагнитное излучение, гипоксическая газовая смесь, модификация.

#### ASSESSMENT OF MODIFICATION EFFECTS $\gamma$ -RADIATIONS IN EXPERIMENTAL CONDITIONS

S.N. ZOLOTAREVA, V.V. LOGACHEVA

*Voronezh State N.N. Burdenko Medical University, Department of histology, Studencheskaya Str., 10, Voronezh, 394036, Russia, phone: +7 (4732)53-02-93, e-mail: z.vorontsova@mail.ru*

**Abstract.** In recent years again gains relevance a problem of contact of the person with influence  $\gamma$  - radiations, caused by increase of technogenic accidents, nuclear tests and accumulation of radioactive



waste. The main objective of modern radio biologists is development of the system of actions of the internal adaptive mechanisms directed to increase in resistance of an organism to action of radiation due to activation. Under the conditions of the experiment conducted on white outbred mature male rats with an initial age of four months, the authors investigated the modifying effect of the hypoxic gas mixture and electromagnetic radiation on the effects of gamma irradiation in their separate and complex application according to the correlation of the basic morphological criteria of the jejunal mucosa. The authors considered the priority of using modifiers on the basis of morphofunctional changes in the jejunal mucosa, mathematical prediction and correlation adaptometry. Based on the results of the study, morphological signs of the development of compensatory-adaptive reactions of the jejunal mucosa with the participation of fat and mitotic cells under hypoxic gas mixture and electromagnetic radiation, respectively, were revealed. With complex application of the factors, the modifying effect was summed up, contributing to an increase in radioresistance and the development of a general adaptation syndrome.

**Key words:** jejunum,  $\gamma$ -radiation, electromagnetic radiation, hypoxemic gas mix, modification.

### АНАЛИЗ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ПРОТОНАМИ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД

И.А. КОЛЕСНИКОВА<sup>\*,\*\*</sup>, Н.Н. БУДЕННАЯ<sup>\*,\*\*</sup>, Ю.С. СЕВЕРЮХИН<sup>\*,\*\*</sup>, К.Н. ЛЯХОВА<sup>\*,\*\*</sup>, Д.М. УТИНА<sup>\*,\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Объединенный институт ядерных исследований,

ул. Жолио-Кюри, д. 6, Дубна, Московская область, 161980, Россия

<sup>\*\*</sup>Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна», ул. Университетская, д. 19, Дубна, Московская область, 141982, Россия, e-mail: innakolesnikova@jinr.ru

**Аннотация.** Изучение биологических эффектов воздействия ионизирующих излучений на организм в различные периоды после облучения является важным направлением для решения задач космической биологии. Кроме того, рост популярности применения протонной терапии для лечения онкологических заболеваний в различных отделах мозга делает актуальным анализ и прогнозирование постлучевых поражений центральной нервной системы. В данной работе проведен анализ морфологических изменений в различных структурах головного мозга крыс, оценены возможные нарушения поведенческих реакций после облучения протонами. Эксперимент был проведен на самцах крыс линии *Sprague Dawley*, возраста 6,5-7,5 недель. Животные были подвергнуты облучению протонами в кранио-каудальном направлении в дозе 1Гр с энергией 171МэВ на выведенном протонном пучке Фазотрона ОИЯИ. Изучение поведенческих реакций было выполнено на установке «Открытое поле» (ОО «НПК Открытая наука»). Декапитация животных и извлечение биологического материала для морфологического исследования центральной нервной системы проводились на 30 и 90 сутки после облучения. Был проведен количественный анализ разреженности клеток Пуркинье в мозжечке, а также морфологических изменений нейронов гиппокампа. В работе была выявлена динамика развития структурных изменений нейронов после облучения протонами в различные сроки после воздействия. По результатам морфологического анализа было выявлено статистически значимое снижение плотности клеток Пуркинье на 30 сутки у облученных животных. Количество нейронов гиппокампа с морфофункциональными изменениями у облученных животных статистически значимо превышало число клеток с теми же изменениями у контрольной группы как на 30, так и на 90 сутки после облучения. Количество клеток без видимых морфологических изменений в контроле больше, чем у облученных крыс.

**Ключевые слова:** протоны, ионизирующее излучение, нейроны, гиппокамп, мозжечок, крысы.

### ANALYSIS OF MORPHOFUNCTIONAL STATE OF EXPERIMENTAL ANIMALS BRAIN FIELDS UNDER PROTON IRRADIATION OVER THE LONG PERIOD

I.A. KOLESNIKOVA<sup>\*,\*\*</sup>, N.N. BUDENNAY<sup>\*,\*\*</sup>, YU.S. SEVERIUKHIN<sup>\*,\*\*</sup>, K.N. LYAKHOVA<sup>\*,\*\*</sup>, D.M. UTINA<sup>\*,\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Joint Institute for Nuclear Research, Joliot-Curie Str., 6, Dubna, Moscow oblast, 161980, Russia

<sup>\*\*</sup>State Budgetary Educational Institution of Higher Education of Moscow region "University "Dubna", 19 Universitetskaya Str., Dubna, Moscow region, 141982, Russia, e-mail: innakolesnikova@jinr.ru

**Abstract.** A study of the biological effects of ionizing radiation on the body at different time periods after irradiation is a topical theme for solving the problems of space biology as the flight to Mars is under preparation now. Furthermore, the growing popularity of the use of proton therapy for cancer/oncology treatment in



different parts of the brain makes it relevant to analyze and predict post-radial lesions of the central nervous system (CNS). This research is devoted to the analysis of CNS functional disorders in rat brains, possible violations of behavioral reactions after proton irradiation were evaluated. The experiment is carried out with Sprague Dawley male rats at the age of 6.5-7.5 weeks and the experimental animals are irradiated by protons with 1Gr with the energy of 171MeV by proton beam of the JINR Phasotron. The animals are tested by special behavioral tests which are called Open field. The decapitation of experimental animals is performed and the biological material for morphological study was taken 30 and 90 days after the irradiation. The quantitative analysis of rarefied cells of the Purkinje in cerebellum was performed; furthermore the hippocampus is investigated for finding the neurons with damage. As a result of morphofunctional analysis the statistically significant decrease in the density of Purkinje cells on the 30<sup>th</sup> day was investigated. The number of hippocampal neurons with morphofunctional changes in irradiated animals statistically significantly exceeded the number of cells with the same changes in the control group on both the 30th and 90th days after irradiation. The number of normochromic neurons in the control group of animals is higher than in the irradiated group.

**Key words:** protons, ionizing radiation, neurons, hippocampus, cerebellum, rats.

УДК: 616.5-08.615.2-092.9

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИМПЛАНТА ИЗ ПОЛИМОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ЕГО СУБДЕРМАЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Г.М. МОГИЛЬНАЯ, Е.В. ФОМИЧЕВА, Ю.Е. БЛАТТ

*ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет»,  
ул. Седина, д. 4, Краснодар, Россия, 35060, e-mail: fomevg@mail.ru*

**Аннотация.** Работа посвящена характеристике состояния дермы в зоне введения полимолочной кислоты. Дана оценка морфогистохимического статуса самого импланта и морфологических преобразований, происходящих на участке прилежащей дермы в сроки соответствующие 2 неделям, 1 и 2 месяцам после введения препарата. Исследование выполнено на крысах (30 особей), препарат вводили субдермально в объеме 0.05 мл. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону, а также с помощью реакции Маллори и Массона. Коллагеновые волокна изучали после окраски пикросириусом красным в поляризованном свете. Показано, что полимолочная кислота активизирует эффект неоколлагеногенеза в различных зонах по-разному. Так для капсулы, окружающей имплант, характерно увеличение ее толщины; для дермы, расположенной над имплантом, активация синтеза коллагена установлена по эффекту утолщения самих коллагеновых волокон и увеличению их числа, а в зоне импланта, за счет увеличения числа клеток от периферии к центру и появлением между ними коллагеновых фибрилл. Результаты морфометрии соотношения фибриллярного и аморфного компонентов в дерме и импланте подтверждают увеличение объема волокнистого компонента на участке дермы и наличия выраженной тенденции к его увеличению в зоне импланта.

**Ключевые слова:** дерма, полимолочная кислота, имплант, филлер, неоколлагеногенез в дерме.

### MORPHOLOGICAL TRANSFORMATIONS OF THE IMPLANT FROM THE POLYLACTIC ACID AT ITS SUBDERMAL LOCALIZATION

G.M. MOGILNAYA, E.V. FOMICHEVA, Y.E. BLATT

*Kuban State Medical University, Sedin Str., 4, Krasnodar, 350063, Russia, e-mail: fomevg@mail.ru*

**Abstract.** The work is devoted to the characterization of the derma state in the zone of polylactic acid injection. The evaluation of the morphohistochemical status of the implant itself and of the morphological transformations occurring on the adjacent dermis in terms corresponding to 2 weeks, 1 and 2 months after the administration of the drug is given. The study was performed on rats (30 individuals), the drug was subdermally administered in volume 0.05 ml. The sections were stained with hematoxylin and eosin, according to Van Gieson, and also with the help of the Mallory and Masson reaction. Collagen fibers were studied after staining with picrosirius red in polarized light. It is shown that polylactic acid activates the effect of neocollagenogenesis in different zones in different ways. So for the capsule surrounding the implant, it is characteristic to increase its thickness; for the dermis located above the implant, the activation of collagen synthesis is established by the effect of thickening the collagen fibers themselves and increasing their number, and in the implant zone, by increasing the number of cells from the periphery to the center and the appearance of collagen fibrils between them. The results of the morphometry of the ratio of fibrillar and amorphous compo-

nents in the dermis and implant confirm the increase in the volume of the fibrous component in the dermal region and a tendency to increase in the implant zone.

**Key words:** dermis, polylactic acid, implant, filler, neocollagenogenesis in the dermis.

УДК: 611.81:616-001.28/.29

### ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОННОГО И ГЛИАЛЬНОГО СОСТАВА БЛЕДНОГО ШАРА В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ПОСТРАДАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Н.А. НАСОНОВА, Н.Т. АЛЕКСЕЕВА, Д.А. СОКОЛОВ, А.Г. КВАРАЦХЕЛИЯ, Н.Н. ПИСАРЕВ,  
А.А. ЗАВАРЗИН, С.О. ФЕТИСОВ, Л.А. ЛОПАТИНА

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия*

**Аннотация.** Целью исследования явилось изучение морфофункциональной организации и нейронно-глиальных соотношений в бледном шаре в ближайшие и отдаленные сроки после воздействия ионизирующего излучения в дозе 0,5 Гр с мощностью дозы 100, 250 и 660 сГр/ч. Исследования выполнялись на 96 крысах-самцах массой 200-230 г, в возрасте 1,5-2 месяцев. В связи с условиями эксперимента животные были объединены в 16 групп. Взятие материала проводилось на 1-е сут., через 6 мес. и 1 г. после воздействия. Объектом исследования служили клетки бледного шара головного мозга крыс. Обзорные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, более детальную характеристику нервных клеток получали при окрашивании препаратов по методу Ниссля. При этом проводили подсчет нейроцитов с различными формами морфологической изменчивости. В результате проведенного исследования установлено, что однократное воздействие ионизирующего излучения в дозе 0,5 Гр вызывает в нейроцитах бледного шара комплекс реактивных и дистрофически-некротических изменений, степень выраженности которых пропорциональна мощности дозы и наиболее выражены через 1 сут. после облучения. Через 1,5 года после воздействия ионизирующего излучения повреждающий эффект не обнаруживается. Полученные данные свидетельствуют о преходящих нарушениях моторных функций, опосредованных влиянием бледного шара.

**Ключевые слова:** бледный шар, ионизирующее излучение, нейроны, нейроглия.

### THE CHANGES IN THE NEURAL AND GLIAL COMPOSITION OF THE GLOBUS PALLIDUS IN DIFFERENT TERMS OF THE POST-RADIATION PERIOD

N.A. NASONOVA, N.T. ALEKSEEVA, D.A. SOKOLOV, A.G. KVARATSKHELIYA, N.N. PISAREV,  
A.A. ZAVARZIN, S.O. FETISOV, L.A. LOPATINA

*Voronezh State Burdenko Medical University, 10 Studencheskaya Str., Voronezh, 394036, Russia*

**Abstract.** The research purpose was to study a morphofunctional organization and neuron-glial relationships in globus pallidus in the early and remote periods after exposure to ionizing radiation in a dose of 0.5 Gy with a dose rate of 100, 250 and 660 cGy/h. The experiment was performed on 96 male rats weighing 200-230 g, aged 1.5-2 months. In connection with the experimental conditions, the animals were combined into 16 groups. The material was taken on the 1st day, 6 months later and 1 g after exposure. The object of the study was the cells of the globus pallidus of the rat brain. The survey sections were stained with hematoxylin and eosin, a more detailed characterization of nerve cells was obtained by staining the preparations using the Nissl method. At the same time, counting of neurocytes with various forms of morphological variability was carried out. As a result of the study, it was established that a single exposure to ionizing radiation at a dose of 0.5 Gy causes a complex of reactive and dystrophic-necrotic changes in the globus pallidus neurocytes, the degree of expression of which is proportional to the dose rate and is most pronounced after 1 day after irradiation. After 1.5 years after exposure to ionizing radiation, a damaging effect doesn't detect. The obtained data indicate transitory violations of motor functions mediated by the influence of the pale sphere.

**Key words:** globus pallidus, ionizing radiation, neurons, neuroglia.

УДК: 611.018:3787147:004

**ПЕРЕХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ГИСТОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ  
WHOLE-SLIDE IMAGING: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ**

А.В. ПАВЛОВ, Е.А. КРАЙНОВА, С.А. КОСТРОВ, О.А. ФОКАНОВА, Т.В. КОРАБЛЕВА

*ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Революционная ул., д. 5, Ярославль, Ярославская обл., 150000, Россия, e-mail: pavlov@ysmu.ru*

**Аннотация.** Целью работы явилось рассмотрение основных технических и организационных моментов, возникающих в ходе практической реализации проекта по внедрению технологии WSI (*whole-slide imaging*) в учебный процесс на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии Ярославского государственного медицинского университета в качестве реальной альтернативы традиционной световой микроскопии. Цифровые WSI-коллекции создаются с помощью сканера гистологических препаратов OLYMPUS VS120-S5. Формирование коллекций высококачественных цифровых копий гистологических препаратов является одним из наиболее трудоемких этапов проекта с позиции высоких требований, предъявляемых к получению «идеальной» структуры нормального органа (ткани), предлагаемой для изучения студентам (качественная фиксация образцов и окраска срезов, отсутствие артефактов, равномерная резкость всех участков препарата).

Для навигации по базовой коллекции цифровых слайдов разработана оригинальная компьютерная программа (электронный практикум), позволяющая проводить виртуальную микроскопию в разных режимах (демонстрация, практикум, экзамен). Цифровой контент локализован на центральном сервере локальной сети университета, работа на терминалах пользователей (технология «тонкий клиент») производится по протоколу удаленного доступа с помощью программы OLYMPUS OlyVIA. Предложены варианты технической модернизации учебных помещений и оптимальных схем интеграции технологии WSI в существующую структуру преподавания медицинской гистологии (базовый и целевой уровни).

**Ключевые слова:** гистология, преподавание, цифровые технологии, виртуальная микроскопия.

**TEACHING HISTOLOGY ON THE BASIS OF WHOLE-SLIDE IMAGING TECHNOLOGY: TECHNICAL  
AND ORGANIZATIONAL ASPECTS**

A.V. PAVLOV, E.A. KRAYNOVA, S.A.KOSTROV, O.A.FOKANOVA, T.V. KORABLEVA

*Yaroslavl State Medical University, Revolutionary Str., 5, Yaroslavl, Yaroslavl region, 150000, Russia,  
e-mail: pavlov@ysmu.ru*

**Abstract.** The purpose of work was to consider the main technical and organizational aspects arising during implementation of the project on introduction of WSI technology in educational process at Department of Histology, Cytology and Embryology of the Yaroslavl State Medical University as a real alternative of traditional light microscopy. Digital WSI collections are created by means of the histologic scanner OLYMPUS VS120-S5. Formation of collections of high-quality digital copies of tissue specimens is one of the most labor-consuming stages of the project from a position of great demands placed on obtaining "ideal" structure of normal organ (tissue) offered for studying to students (high-quality fixation of samples and coloring of tissue cuts, lack of artifacts, uniform sharpness of all sites of tissue specimen). The original computer program (electronic practical work) allowing to carry out virtual microscopy in the different modes (demonstration, practical work, examination) is developed for navigation on a basic collection of digital slides. Digital content is localized on the central server of university local network, work on terminals of users ("thin client" technology) is performed under the protocol of remote access by means of the OLYMPUS OlyVIA program. Options of technical modernization of educational rooms and optimal schemes of integration of WSI technology into the existing structure of teaching medical histology (basic and target levels) are offered.

**Key words:** histology, teaching, digital technologies, virtual microscopy.

УДК: 612.014.48:611.452:599.323.4

**НИЗКОВАКУУМНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ МАСТОЦИТОВ  
НАДПОЧЕЧНИКА С РАССЧЁТОМ КОЛИЧЕСТВА СЕКРЕТОРНЫХ ГРАНУЛ НА КЛЕТКУ И РЕДКИМ  
ОБРАЗЦОМ МИТОТИЧЕСКОЙ ЦИТОТОМИИ**

К.Г. КЕМОКЛИДЗЕ\*, Н.А. ТЮМИНА\*, Д.А. ПУХОВ\*\*

\*ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Революционная, д. 5, Ярославль, 150000, Россия, e-mail: k\_g\_k@mail.ru,

\*\*Ярославский филиал Физико-технологического института РАН, ул. Университетская, д. 21, Ярославль, 150007, Россия, e-mail: puhov2005@yandex.ru

**Аннотация.** С помощью сканирующей электронной микроскопии в режиме низкого вакуума исследована популяция тучных клеток (мастоцитов) на поверхности надпочечника крысы (самцы *Wistar*,  $n=5$ ). Наблюдение проводилось на надпочечниках интактных животных после фиксации глутаровым альдегидом с последующей отмывкой в фосфатном буфере без замораживания, сушки и нанесения электропроводящего покрытия.

Наблюдаемые с помощью сканирующей электронной микроскопии в низком вакууме на поверхности надпочечника мастоциты имеют вид вытянутых пластинок с округлыми или слегка заостренными краями толщиной 1,2-1,5 мкм и площадью 120-150 мкм<sup>2</sup>. В клетках хорошо просматриваются ядра в виде уплощённых эллипсоидов объёмом около 50-60 мкм<sup>3</sup>. В области прилегания к поверхности капсулы надпочечника мастоциты образуют короткие и тонкие, но многочисленные адгезионные тяжи.

Клетки плотно заполнены секреторными гранулами. Средний объём отдельной гранулы  $0,118 \pm 0,03$  мкм<sup>3</sup>. С учётом определённых размеров клеток, их ядер и секреторных гранул, а также поправок на коэффициент плотности упаковки шаровидных структур (0,74) и объём, занимаемый другими известными внутриклеточными компонентами, в исследованной популяции мастоцитов на каждую клетку приходится до 600 секреторных гранул.

Также удалось обнаружить редкий в нормальных условиях образец митотической цитотомии тучных клеток.

**Ключевые слова:** низковакуумная сканирующая электронная микроскопия, надпочечник, мастоциты, тучные клетки, секреторные гранулы, пролиферация и митотическая цитотомия мастоцитов.

**LOW-VACUUM SCANNING ELECTRON MICROSCOPY OF THE ADRENAL MAST CELL WITH  
CALCULATION OF THE AMOUNT OF SECRETORY GRANULES PER CELL AND A RARE PATTERN  
OF MITOTIC CYTOTOMY**

K.G. KEMOKLIDZE\*, N.A. TIUMINA\*, D.E. PUKHOV\*\*

\*Yaroslavl State Medical University, 5, Revolutsionnaya Str., Yaroslavl, 150000, Russia, e-mail: k\_g\_k@mail.ru

\*\*Yaroslavl Branch at the Institute of Physics and Technology of the Russian Academy of Sciences, 21, Universitetskaya Str., Yaroslavl, 150007 Yaroslavl, 150007, Russia, e-mail: puhov2005@yandex.ru

**Abstract.** A population of mast cells (mastocytes) on the surface of the adrenal gland of the rats (*Wistar* males,  $n=5$ ) was studied using low-vacuum scanning electron microscopy (LVSEM). The observation was carried out on the adrenal glands of intact animals after fixation with glutaraldehyde followed by washing in phosphate buffer without freezing, drying and applying an electrically conductive coating. Observed with LVSEM on the surface of the adrenal gland, the mastocytes have an appearance of elongated laminae with rounded or slightly pointed edges 1.2-1.5  $\mu\text{m}$  thick and 120-150  $\mu\text{m}^2$  in area. Nuclei in the form of flattened ellipsoids with a volume of about 55  $\mu\text{m}^3$  can be clearly seen in the cells. Mastocytes form short and thin, but numerous adhesive bands in the area of adherence to the surface of the adrenal gland capsule.

The cells are densely filled with secretory granules. The average volume of an individual granule is  $0.118 \pm 0.03$   $\mu\text{m}^3$ . Given the size of the cells, their nuclei and secretory granules, as well as corrections for the packing density coefficient of globular structures (0.74) and the volume occupied by other known intracellular components, up to 600 secretory granules per cell are in the examined population of mastocytes.

A pattern of mitotic cytotomy of the mast cells, rare under normal conditions, also was found.

**Key words:** low-vacuum scanning electron microscopy, adrenal gland, mast cells, mastocytes, secretory granules, proliferation and mitotic cytotomy of mast cells.

УДК: 611.441

ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ И СЕКРЕТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ Фолликулярных тироцитов при различных режимах мышечной деятельности

А.В. ПАВЛОВ\*, А.В. БЕЗДЕНЕЖНЫХ\*\*

\*ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, Революционная ул., д. 5, Ярославль, Ярославская обл., 150000, Россия, e-mail: pavlov@ysmu.ru

\*\*ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, Нижний Новгород, Нижегородская обл., 603005, Россия, e-mail: natom311@gmail.com

**Аннотация.** На поперечных срезах правой доли щитовидной железы после иммуногистохимической окраски моноклональными антителами к ядерному антигену пролиферирующих клеток и поликлональными антителами к антигену тиреоглобулина оценивалась пролиферативная и секреторная активность тироцитов. Об интенсивности выведения тиреоидных гормонов судили на основе подсчета резорбционных вакуолей. Исследовались животные в интактной группе (16 собак-самцов) и эксперименте (64 животных), у которых в результате индивидуально дозированной двигательной активности во время однократных и многократных тренировок (бег на ленте тредмилла) формировалось различное морфофункциональное состояние органа. В работе показано, что индекс пролиферативной активности всех групп экспериментальных животных ниже, чем в контроле, а индекс секреторной активности выше. При различной продолжительности бега происходит достоверное снижение общего количества резорбционных вакуолей для всех групп животных; увеличение количества тиреоглобулин-позитивных клеток всегда сопровождается увеличением количества резорбционных вакуолей. Выявлено, что физические нагрузки приводят к снижению пролиферативной активности тироцитов, увеличению синтеза тиреоглобулина и уменьшению количества резорбционных вакуолей, количество повторений нагрузок и продолжительность бега влияли на выраженность этих реакций.

**Ключевые слова:** щитовидная железа, иммуногистохимия, PCNA, пролиферация, тиреоглобулин, резорбционные вакуоли, двигательная активность, мышечные нагрузки.

PROLIFERATIVE AND SECRETORIAL ACTIVITY OF FOLLICULAR THYROCYTES IN VARIOUS MODES OF MOTOR ACTIVITY

A.V. PAVLOV\*, A.V. BEZDENEZHNYKH\*\*

\*Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Revolutionary Str., 5, Yaroslavl, Yaroslavl region, 150000, Russia, e-mail: pavlov@ysmu.ru

\*\*Volga Medical Research University, Minin and Pozharsky Square, 10/1, Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod region, 603005, Russia, e-mail: natom311@gmail.com

**Abstract.** In the transverse sections of the right lobe of the thyroid gland, after immune-histochemical staining with monoclonal antibodies to the nuclear antigen of proliferating cells and polyclonal antibodies to the thyroglobulin antigen, the proliferative activity and secretory activity of thyrocytes were evaluated. The intensity of excretion of thyroid hormones was judged on the basis of counting the number of resorption vacuoles. Animals were studied in an intact group (16 male dogs) and experiment (64 animals), which as a result of individually dosed motor activity during single and multiple training (running on the treadmill), formed a different morphofunctional state of the organ. The work shows that the index of proliferative activity of all groups of experimental animals is lower than in the control, and the index of secretory activity is higher. A significant reduction in the total number of resorption vacuoles for all experimental animals occurs. An increase in the number of thyroglobulin-positive cells is always accompanied by an increase in the number of resorption vacuoles. It was found that physical loads lead to a decrease in proliferative activity of thyrocytes, an increase in the synthesis of thyroglobulin and a decrease of number of resorption vacuoles, the number of repetitions of loads and the duration of running influenced the severity of these reactions.

**Key words:** thyroid gland, immune-histochemistry, PCNA, proliferation, thyroglobulin, resorption vacuoles, motor activity, muscular load.



Раздел III

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (03.01.00)**

Section III

**PHYSICAL AND CHEMICAL BIOLOGY (03.01.00)**

УДК: 678.048:615.322:612.67:577.73

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15930

**ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОПРОТЕКТОРОВ В ГЕРОНТОЛОГИИ**

Б.Л. ИХЛОВ

*ФГУП «Особое конструкторское бюро «Маяк»,  
ул. Даншина, 19, г. Пермь, 614068, Россия, e-mail: officemayak@mail.ru*

**Аннотация.** Теоретически и экспериментально обоснован новый метод в свободно-радикальной теории старения, где мишенью являются не свободные радикалы, а молекулы ДНК, как митохондриальные, так и ядерные; при этом в качестве антиоксидантов предлагаются некоторые радиопротекторы, ранее применяемые для защиты организма от радиационного поражения. Приведен краткий обзор различных стратегий и методов в геронтологии, отмечены их недостатки. В квазикристаллической модели ДНК рассмотрена роль примесных уровней. Произведен расчет электронных спектров оснований ДНК квантово-химическим расширенным методом Хюккеля, что дало зонную структуру ДНК. Оценена роль саморепарации ДНК в биологических системах. В качестве радиопротекторов при облучении лабораторных мышей изотопом  $Po-210$  использовались те, мишенью которых является ДНК, в частности, оротовая, тиоротовая кислоты, оротилглицин и другие антиоксидантные вещества. Получено максимальное повышение выживаемости лабораторных мышей при инъекции такого радиопротектора, валентный n-уровень которого располагается ближе к середине запрещенной зоны ДНК; произведено сравнение предлагаемого метода применения радиопротекторов с другими методами в геронтологии. Сделан вывод, что применение в качестве геропротекторов определенных радиопротекторов вполне обосновано; такие вещества, которые в то же время являются антиоксидантами, в дозах, далеких от летальной, обладают рядом преимуществ перед другими геропротекторами,

**Ключевые слова:** радиопротектор, запрещенная зона, геронтология

**APPLICATION OF THE RADIOPROTECTORS IN GERONTOLOGY**

B.L. IKHLOV

*FSUE "Special Design Bureau" Mayak ", Danshin St., 19, Perm, 614068, Russia, e-mail: officemayak@mail.ru*

**Abstract.** A new method in the free-radical theory of aging is theoretically and experimentally validated, where the target is not free radicals, but DNA molecules, both mitochondrial and nuclear. At the same time, some radioprotectors, previously used to protect the body from radiation damage, are offered as antioxidants. The brief review of various strategies and methods in gerontology is given, their shortcomings are noted. In the quasi-crystalline model of DNA, the role of impurity levels is considered. The electronic spectra of DNA bases were calculated by the quantum-chemical extended Hückel method, which gave the band structure of DNA. The role of DNA self-repair in biological systems is evaluated. As radioprotectors when irradiated with laboratory mice, the  $Po-210$  isotope was used by those whose target is DNA, in particular, orotic, thiorotic acid, orotylglycine and other antioxidant substances. The maximum survival rate of laboratory mice was obtained by injecting a radioprotector whose valency n-level is located closer to the middle of the forbidden DNA zone; a comparison is made of the proposed method of using radioprotectors with other methods in gerontology. It was concluded that the use of certain radioprotectors as geroprotectors is completely justified; such substances, which at the same time are antioxidants, in doses far from lethal, have a number of advantages over other geroprotectors.

**Key words:** radioprotector, bandgap, gerontology.

**КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕОВАЗОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СОСУДИСТОГО РУСЛА БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ**

А.А. ГАРАНИН

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия, e-mail: sameagle@yandex.ru*

**Аннотация.** На основании около 300 наблюдений по данным компьютерной реографии в сосудистом цикле большого круга кровообращения выделены два периода: систолы и диастолы по аналогии с сердечным циклом. Каждый период подразделен на фазы, приводится детальное описание физиологических процессов, происходящих в каждую фазу и биомеханические свойства различных отделов сосудистого русла. В качестве клинического примера приведены результаты обследования 130 человек, которые распределены по 4 группам. Группа 1 (40 человек) – практически здоровые люди (контрольная). Группы 2, 3 и 4 (по 30 человек в каждой) составили лица с основными факторами риска атеросклероза: 2 группа – курильщики; 3 группа – пациенты с мягкой артериальной гипертензией; 4 группа – больные сахарным диабетом 1 типа. Выполнен расчет основных параметров биомеханики большого круга кровообращения (длительность фаз, средние скорость, ускорение, мощность и работа) в группах сравнения и их сопоставление с результатами контрольной группы. Полученные данные позволяют дополнить существующие противоречивые данные о физиологии большого круга кровообращения, количественно оценить биомеханику артериальной и венозной его частей, микроциркуляторного русла.

**Ключевые слова:** биомеханика, большой круг кровообращения, реография, факторы риска атеросклероза.

**COMPUTER RHEOVASOGRAPHY IN THE EVALUATION OF CYCLIC CONTRACTILE ACTIVITY OF THE VASCULAR BED OF A LARGE BLOOD CIRCULATION**

A.A. GARANIN

*Samara State Medical University, Chapaevskaya Str., 89, Samara, 443099, Russia, e-mail: sameagle@yandex.ru*

**Abstract.** Based on about 300 observations according to computer rheography in the vascular cycle of the great circle of blood circulation, two periods are singled out: systoles and diastoles by analogy with the cardiac cycle. Each period is divided into the phases, a detailed description of the physiological processes occurring in each phase and the biomechanical properties of different parts of the vascular bed are given. As an example, the results of a survey of 130 people are presented, which are divided into 4 groups. The 1 group (40 people) presents practical healthy people (control). The 2, 3 and 4 groups (30 people each) consisted of the persons with major risk factors for atherosclerosis: 2 group – smokers; 3 group – patients with mild hypertension; 4 group – patients with diabetes mellitus type 1. The author presents a calculation of the main parameters of biomechanics of a large circle of blood circulation (phase duration, average speed, acceleration, power and work) in the comparison groups and their comparison with the results of the control group. The obtained data allow supplementing existing contradictory data on the physiology of a large range of blood circulation and quantify the biomechanics of the arterial and venous parts of it, the microcirculatory bed.

**Key words:** biomechanics, large circulation, rheography, atherosclerosis risk factors.

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ МЕРТВОРОЖДАЕМОСТИ**

Н.Н. ГРАНАТОВИЧ, Е.Р. ФРОЛОВА

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», пр. Ленина, д. 92, г. Тула, 300012, Россия*

**Аннотация.** Мертворождение остается актуальной проблемой в современном практическом акушерстве. В работе рассматриваются случаи антенатальной и интранатальной гибели плода в стацио-

наре III уровня в Тульской области, и проводится анализ причин, которые могли привести к мертворождению. Цель исследования: определить частоту и выявить факторы риска мертворождений. Материалы и методы исследования: проведен ретроспективный анализ медицинской документации (обменные карты, истории родов, протоколы патолого-анатомического исследования плаценты и аутопсии) всех случаев мертворождений в ГУЗ «Тульский областной перинатальный центр» за 2016 год. Результаты исследования: показатель мертворождаемости составил 9.2 на 1000 родившихся живыми и мертвыми. Наибольшее количество мертворождений происходило у женщин в возрасте 36-40 лет (28,9%). Более половины женщин имели избыточную массу тела или ожирение (55,6%). Основные причины мертворождений: соматические заболевания матери – 22,2%, внутриутробная инфекция плода – 17,8%, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты – 13,3%, тяжелая преэклампсия – 11,1%, короткая пуповина и тугое обвитие шеи плода – 4,4%, врожденные пороки развития – 4,4%, причину установить не удалось – 26,7%. Заключение: показатель мертворождаемости в акушерском стационаре третьего уровня аналогичен показателям сходных по характеристикам учреждений РФ. В 26,7% случаев причина мертворождаемости остается неизвестной.

**Ключевые слова:** перинатальная смертность, мертворождаемость, роды.

### REGIONAL FEATURES OF MORTINATALITY

N.N. GRANATOVICH, E.R. FROLOVA

*Tula State University, 92, Lenin Av., Tula, 300012, Russia*

**Abstract.** Mortinatality remains an urgent problem in modern practical obstetrics. The paper considers the cases of antenatal and intranatal fetal death in a hospital of the third level in the Tula region and an analysis of the causes of mortinatality. The research purpose was to determine the frequency and identify the risk factors of mortinatality. Materials and methods: a retrospective analysis of medical records (exchange cards, birth histories, protocols of abnormal placenta and autopsy studies) of all stillbirths in the Tula Regional Perinatal Center for 2016 was conducted. Results. The mortinatality rate was 9.2 per 1000 live births and deaths. The highest number of stillbirths occurred in women aged 36-40 years (28.9%). More than half of women were overweight or obese (55.6%). The main causes of stillbirths: maternal somatic diseases – 22.2%, fetal infection – 17.8%, premature detachment of the normally located placenta – 13.3%, severe preeclampsia – 11.1%, short cord and tight neck of fetus – 4.4%, congenital malformations – 4.4%, the cause was not established – 26.7%. Conclusion: the index of mortinatality in a midwifery hospital of the third level is similar to that of similar institutions of the Russian Federation. In 26.7% of cases the cause of mortinatality remains unknown.

**Key words:** perinatal mortality, mortinatality, parturition.

УДК: 614.1;519.8

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16080

### МНОГОФАКТОРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОНСТРУКТИВНОЙ ЛОГИКИ НА ПРИМЕРЕ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

К.Ю. КИТАНИНА, В.А. ХРОМУШИН, Э.М. НАУМОВА, С.Ю. ФЕДОРОВ

*Тульский государственный университет, пр-т Ленина, д. 92, г. Тула, Россия, 300012,  
e-mail: vik@khromushin.com*

**Аннотация.** Современные методы многофакторного анализа позволяют выполнить углубленный анализ, в том числе на массивах статистической информации. Предлагаемый метод многофакторного анализа предполагает формирование массива с помощью алгоритма обобщенной оценки показателей здравоохранения, построение и последующий анализ математической модели с помощью алгебраической модели конструктивной логики. Выполненный с помощью предложенного метода анализ заболеваемости органов пищеварения подтверждает его работоспособность. Обобщенная оценка показателей здравоохранения позволила ранжировать регионы от наиболее проблемных к регионам с меньшей заболеваемостью населения. При этом обобщенная оценка является комплексной оценкой по всем шести анализируемым факторам с учетом их значимости. Одновременно с этим показана долевая значимость анализируемых факторов. Предусмотренная предложенной методикой математическая модель позволяет выполнять углубленный анализ показателей здравоохранения. Разработанные для алгебраической модели конструктивной логики методики и программные средства облегчают интерпретацию математической модели.

**Ключевые слова:** анализ, математическая модель, показатели здравоохранения, заболеваемость.

**MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS USING AN ALGEBRAIC MODEL OF CONSTRUCTIVE LOGIC AS EXEMPLIFIED BY DISEASES OF THE DIGESTIVE SYSTEM**

K.YU. KITANINA, V.A. KHROMUSHIN, E.M. NAUMOVA, S.YU. FEDOROV

*Tula State University, Lenina Ave. 92, Tula, Russia, 300012, e-mail: vik@khromushin.com*

**Abstract.** Modern methods of multivariate analysis make it possible to perform in-depth analysis, inter alia, of statistical data arrays. The proposed method of multivariate analysis involves formation of an array using an algorithm for generalized estimation of health indicators, construction and subsequent analysis of a mathematical model using the algebraic model of constructive logic. The digestive system morbidity analysis carried out using the proposed method confirms its efficiency. Generalized estimator of health indicators made it possible to rank the regions from the most problematic ones to ones with lesser morbidity of population. At the same time, the generalized estimator is a comprehensive estimator of all six of the analysed factors taking into account their significance. Furthermore, the fractional contribution of the analysed factors is also demonstrated. The mathematical model envisaged by the proposed procedure makes it possible to perform in-depth analysis of health indicators. The procedures and software tools designed for the algebraic model of constructive logic facilitate the interpretation of the mathematical model.

**Key words:** analysis, mathematical model, health indicators, morbidity.

УДК: 6111.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16090

**МАТРИЦЫ ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ ВЫБОРОК В ОЦЕНКЕ ХАОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПАРАМЕТРОВ КАРДИОРИТМА ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЮГРЫ**

О.А. ВЕДЯСОВА\*, И.Ф. ЕРЕГА\*\*, И.Р. ЕРЕГА\*\*, Р.Б. ТЕН\*\*

\*ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева», ул. Акад. Павлова, 1, Самара, 443011, Россия

\*\*БУ ВО «Сургутский государственный университет» ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия, e-mail: erega666@mail.ru

**Аннотация.** В работе изучены и рассмотрены параметры сердечно-сосудистой системы женского населения Югры. Выполнено сравнение параметров сердечно-сосудистой системы некоренного населения с позиции методов классической статистики и теории хаоса-самоорганизации. Расчет матриц парных сравнений выборок пришлого женского населения показал увеличение числа произвольных пар выборок кардиоинтервалов, которые (пары) можно отнести к одной генеральной совокупности. Показана практическая возможность применения метода расчета матриц парных сравнений выборок кардиоинтервалов в оценке сердечно-сосудистой системы человека. Установлено, что число пар совпадений выборок кардиоинтервалов  $k$  до нагрузки в среднем составляет  $\langle k_1 \rangle = 12,13$  а после нагрузки  $\langle k_2 \rangle$  составляет 12,53. Однако, в любом случае эти числа весьма невелики, т.е. доля стохастичности менее 20% и это доказывает эффект Еськова-Зинченко в организации движений. Более того, повторить подряд две одинаковые выборки невозможно для одного испытуемого в неизменном гомеостазе. Вероятность  $p$  того, что  $f_j(x_i) = f_{j+1}(x_i)$  невелика,  $p < 0,05$  и это существенно ограничивает возможности стохастичности в описании биосистем.

**Ключевые слова:** матрицы парных сравнений выборок, эффект Еськова-Зинченко, кардиоинтервалы.

**PAIR WISE COMPARISON MATRICES OF SAMPLES IN ASSESSMENT OF CHAOTIC DYNAMICS OF HEART RATE OF UGRA MALE POPULATION**

О.А. VEDYASOVA\*, I.F. EREGA\*\*, I.R. EREGA\*\*, R.B. TEN\*\*

\*Samara National Research University named after academician S.P. Korolev (Samara University), acad. Pavlov Str, 1, Samara, 443011, Russia

\*\*Surgut State University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia, e-mail: erega666@mail.ru

**Abstract.** The paper presents the behavior of human cardio-vascular parameters (woman – citizens of Ugra). It was demonstrated the comparison of such parameters according to classic stochastics and new theory of chaos-self-organization. The calculation of samples comparison matrix for arrival woman demonstrate the increase of such pare (which we can present as one general distribution). The method of such pair comparison (as matrix) can be use always for cardio-vascular systems research. It was demonstrated that before physical training  $\langle k_1 \rangle = 12.13$  and after such training  $\langle k_2 \rangle = 12.53$ . It is evident that numbers  $k$  is very little, so the part of stochastics is very little and it illustrated the reality of the Eskov-Zinchenko effect in moving organization. It is impossible to get the same tow samples of tremor. It is very strong restriction of stochastic possibility in biosystems descriptions.

**Key words:** matrix of samples of pair comparison, the Eskov-Zinchenko effect, cardiointervals.

УДК: 577.175.722

DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16212

### РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ АППАРАТА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ

П.А. РУДЕНКО

*Национальный исследовательский университет «МИЭТ», пл. Шокина, 1, Зеленоград, Москва, 124498, Россия*

**Аннотация.** Разработан алгоритм краткосрочного прогнозирования концентрации глюкозы в крови, основанный на математической модели динамики глюкозы в крови пациента. В качестве математической модели используется кусочная аппроксимация динамики концентрации глюкозы в крови участками логистической функции. Алгоритм осуществляет сравнение расчётных и измеренных значений величин концентрации глюкозы в крови и на основе результатов сравнения вырабатывает необходимые выходные сигналы. Алгоритм позволяет осуществлять прогнозирование уровня глюкозы, информировать пользователя об аварийных ситуациях, осуществлять расчёт дозы вводимого инсулина, детектировать некорректный ввод информации. Проведена апробация алгоритма с использованием предварительно подготовленных наборов входных данных, отражающих параметры пациентов. В ходе апробации было установлено, что выбранная концепция алгоритма позволяет решать весь набор задач, поставленных перед алгоритмом. По результатам апробации можно заключить, что применение предлагаемого алгоритма в составе аппарата автоматизированной инсулинотерапии является перспективным.

**Ключевые слова:** математическая модель, прогнозирование, аппарат автоматизированной инсулинотерапии, концентрация глюкозы в крови.

### DEVELOPMENT OF ALGORITHM OF SHORT-TERM PREDICTION OF GLUCOSE CONCENTRATION IN BLOOD FOR USE IN THE APPARATUS OF AN AUTOMATED INSULIN THERAPY

A.P. RUDENKO

*National research University "MIET", Shokin Sq., 1, Zelenograd, Moscow, 124498, Russia*

**Abstract.** An algorithm for short-term prediction of blood glucose concentration based on a mathematical model of glucose dynamics in the patient's blood is developed. As a mathematical model, a piecewise approximation of the dynamics of blood glucose concentration by the sites of logistic function is used. The algorithm compares the calculated and measured values of glucose concentration in the blood and based on the results of the comparison, it produces the necessary output signals. The algorithm allows to predicting the level of glucose, to informing the users about emergency situations, to calculating the insulin dose, to detecting incorrect information input. The algorithm was tested using pre-prepared sets of input data reflecting patient parameters. During the testing it was found that the chosen concept of the algorithm allows to solve the whole set of tasks assigned to the algorithm. According to the results of testing, it can be concluded that the application of the proposed algorithm as part of the automated insulin therapy apparatus is promising.

**Key words:** mathematical model, forecasting, apparatus of automated insulin therapy, blood glucose concentration.



УДК: [611.13/.16+611.423]:616-006-092.9

**ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ОПТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ МИКРОГРАММЕТРИИ И ТОМОГРАФИИ**

А.В. ЛЕЩЕНКО

*Смоленский филиал «Национального Исследовательского Университета «МЭИ»,  
Энергетический проезд, д. 1, в. Смоленск, Смоленская область, 214013, Россия*

**Аннотация.** Трехмерные реконструкции и математическое моделирование морфологических структур, расположенных в пространстве микроскопических анатомических препаратов и гистологических срезов, имеют важное значение для понимания микроскопической конструкции органов и тканей. Классические методы объемных реконструкций, основанные на анализе серийных срезов, чрезвычайно трудоемки. Предложен алгоритм измерительного процесса, позволяющий определять глубину залегания оптически контрастных структур внутри микроскопического препарата. Принцип измерительного приема заключается в использовании в микроскопе вместо обычного конденсора мощного точечного источника света для освещения прозрачного препарата из двух точек, лежащих в горизонтальной плоскости на заданном расстоянии друг от друга, параллельной плоскости предметного стола микроскопа. Получены количественные характеристики измерительного процесса в оптической компьютерной микрограмметрии и томографии и определены оптимальных конструктивных параметров изделия, реализующего этот алгоритм. Анализ характеристик проводился при помощи системы автоматизированного проектирования *Mathcad 15.0*. Показана работоспособность предложенного метода и возможность его физической реализации в виде оптической микрограмметрической томографической приставки к световому микроскопу. Даны рекомендации по постановке технического задания для конструкторской разработки такого изделия. Показаны технические преимущества такого изделия и возможные способы его реализации. Сформулирована проблема однозначной дифференциации соответствующих точек на сопряженных изображениях.

**Ключевые слова:** измерительный процесс, оптическая компьютерная микрограмметрия и томография, глубина залегания структур, микроскопический препарат.

**RESEARCH OF THE MEASURING PROCESS IN AN OPTICAL MICROSCOPIC COMPUTER TOMOGRAPHY**

A.V. LESHCHENKO

*Smolensk branch of National Science University Moscow Power Engineering Institute,  
Energeticheskiy proezd, 1, Smolensk, Smolensk, 214013, Russia*

**Abstract.** Three-dimensional reconstruction and mathematical modeling of morphological structures located in the space of microscopic slides and tissue sections are important for the understanding of the microscopic structure of organs and tissues. Classical methods of volumetric reconstructions based on an analysis of serial sections, is extremely time-consuming. The algorithm of the measurement process, which allows to determine the depth of the optical contrast structures in microscope slide. The quantitative characteristics of the measuring process in an optical computer tomography and determine the optimal design parameters of the product that implements the algorithm. An analysis of the characteristics was carried out using computer-aided design *Mathcad 15.0*. It is shown that the proposed method of operation and the possibility of its physical implementation in the form of an microscopic optical tomographic attachment to a light microscope. Recommendations on the formulation of technical specifications for the design development of such a product. Technical advantages of the products and possible ways of its implementation are shown. We formulate the problem of clear differentiation of corresponding points on the linked images.

**Key words:** Processes for measuring, microscopic optical tomography, depth structures, microscope slide.