

Раздел I

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА (14.01.00)

Section I

CLINICAL MEDICINE (14.01.00)

УДК: 616.345-006.6-092 (048)

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16698

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О РОЛИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА
В РАЗВИТИИ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА
(обзор литературы)

Н.З. ЮСУПОВА, Л.А. ГИНИЯТУЛЛИНА

КГМА - филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России,
ул. Муштары, д. 11, г. Казань, 420012, Россия, e-mail: nelya321@mail.ru

Аннотация. Колоректальный рак входит в число актуальных онкологических заболеваний, инцидентность которых значительно растет, особенно в странах с быстро развивающейся экономикой и высоким уровнем доходов. В Российской Федерации заболеваемость колоректальным раком находится на среднем уровне по отношению к мировой, однако характеризуется неуклонным ростом со среднегодовым темпом прироста 1,85%. По данным литературы, риск развития колоректального рака в течение жизни (до 75 лет) для россиян составляет 3,0%. **Цель исследования.** Анализ современных представлений о влиянии различных факторов риска на развитие колоректального рака. **Материалы и методы исследования.** При подготовке обзора был использован метод поиска литературы по базам данных *Scopus*, *PubMed*, *MedLine*, *Cyberleninka*, РИНЦ за период 2012-2019 гг. **Результаты и их обсуждение и заключение.** Многочисленные исследования указывают на целый ряд факторов риска развития колоректального рака, включая курение, избыточный вес и ожирение, злоупотребление алкоголем, низкую физическую активность, наличие в анамнезе колоректального рака у родственников, различные генетические синдромы, воспалительные заболевания кишечника, изменения его микробиома, рацион питания с высоким потреблением красного мяса, жареных продуктов, низким содержанием пищевых волокон, дефицит витамина *D*, поступление канцерогенных веществ с загрязненными пищевыми продуктами и питьевой водой и др. При этом многие аспекты возникновения колоректального рака до настоящего времени изучены недостаточно, в связи с чем не теряют своей актуальности масштабные эпидемиологические исследования по данной проблеме.

Ключевые слова: колоректальный рак, факторы риска, обзор.

ANALYSIS CURRENT UNDERSTANDING OF THE ROLE OF VARIOUS RISK FACTORS
IN THE DEVELOPMENT OF COLORECTAL CANCER
(literature review)

N.Z. YUSUPOVA, L.A. GINIYATULLINA

KSMA - Branch Campus of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia Ministry of health,
Mushtari St., 11, Kazan, 420012, Russia, e-mail: nelya321@mail.ru

Abstract. Colorectal cancer is one of the most urgent oncological diseases, the incidence of which is growing significantly, especially in countries with rapidly developing economies and high income levels. In the Russian Federation, the incidence of colorectal cancer is at an average level relative to the world, but it is characterized by a steady growth with an average annual growth rate of 1.85%. According to the literature, the risk of developing colorectal cancer during life (up to 75 years) for Russians is 3.0%. **The research purpose** was to analyze current understanding of the impact of various risk factors on the development of colorectal cancer. **Materials and methods.** We used the method of searching literature on the databases *Scopus*, *PubMed*, *MedLine*, *Cyberleninka*, RSCI for the period 2012-2019. **Results and its discussion.** Numerous studies indicate a number of risk factors for the development of colorectal cancer, including smoking, overweight and obesity, alcohol abuse, low physical activity, a history of colorectal cancer in relatives, various genetic syndromes, inflammatory bowel diseases, changes in its microbe, a diet with a high consumption of red meat, fried foods, low dietary fiber, vitamin *D* deficiency, the intake of carcinogenic substances with contaminated food and drinking water, etc. **Conclusion.** At the same time, many aspects of the occurrence of colorectal cancer have not yet been sufficiently studied, and therefore large-scale epidemiological studies on this problem do not lose their relevance.

Keywords: colorectal cancer, risk factors, review.

УДК: 611.343

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16727

МИКРОАНГИОАРХИТЕКТОНИКА КИШЕЧНОЙ ВОРСИНКИ

И.Д. ДИМОВ*, А.Д. КАШИН**, М.А. ЗДОРИКОВА**, Т.Е. КАЗАКОВА**,
Н.Р. КАРЕЛИНА*, И.С. СЕСОРОВА**

* ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Минздрава России, ул. Литовская, д. 8, г. Санкт-Петербург, 194100, Россия

** ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России,
Шереметевский пр-т, д. 8, г. Иваново, 153012, Россия

Аннотация. Целью исследования стал анализ микроангиоархитектоники кишечной ворсинки, в частности микроокружения лимфатического капилляра в процессе образования лимфы, что важно для понимания ряда патологий обменных процессов, транспорта липидов, лимфообразования, иммунной защиты и других. **Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось на 30-ти половозрелых белых крысах линии *Wistar*. Был использован комплекс электронно-микроскопических методов: сканирующая электронная микроскопия нативных и коррозионных препаратов. Нативные препараты изучались также в сканирующем электронном микроскопе со встроенным ультратомом и детектором обратно рассеянных электронов. **Результаты и их обсуждение.** Было детализировано строение кишечной ворсинки, показано: преобладание листовидной формы в кишечном эпителии взрослых животных; расположение ветвей приносящей артериолы по краю «ребней» ворсинки; расположение подэпителиальной капиллярной сети; многочисленные контакты дендритных клеток и их проникновение через базальную мембрану. Изучена стенка лимфатического капилляра. Показано закономерное расположение плотных и адгезивных контактов; пучки гладкомышечных клеток, окружающих лимфатический капилляр. Проанализирована возможная роль клеточного окружения в процессе образования лимфы. Высказано предположение о функционировании комплекса межэндотелиальных контактов в совокупности с клеточным окружением в качестве системы, пропускающей лимфу в одном направлении – из интерстиция в просвет лимфатического капилляра, который можно расценивать как внутриворсинчатый клапан лимфатического капилляра, обеспечивающий вместе с внутриворсинчатыми клапанами посткапилляров и сосудов, однонаправленный ток лимфы. **Заключение.** Таким образом, в работе получены морфологические доказательства участия внутриворсинчатого клапана лимфатического капилляра и его микроокружения в образовании и однонаправленном токе лимфы.

Ключевые слова: кишечная ворсинка, ультраструктура, лимфатический капилляр, образование лимфы.

MICROANGIOARCHITECTONICS OF INTESTINAL VILLI

I.D. DIMOV*, A.D. KASHIN**, M.A. ZDORIKOVA**, T.E. KAZAKOVA**, N.R. KARELINA*, I.S. SESOROVA**

* FSBEI HE «St. Petersburg State Pediatric Medical University» MOH Russia,
Litovskaya Str., 8, St. Petersburg, 194100, Russia

** FSBEI HE «Ivanovo State Medical Academy» MOH Russia,
Sheremetevsky Avenue, 8, Ivanovo, 153012, Russia

Abstract. The research purpose was to analyze the microangioarchitectonics of intestinal villi, the microenvironment of the lymphatic capillary during lymph formation, which is important for understanding a number of pathologies of metabolic processes, lipid transport, lymph formation, immune defense, and others in particular. **Material and research methods.** The study was conducted on 30 adult white Wistar rats. A complex of electron microscopic methods was used: scanning electron microscopy of native and corrosive preparations. Native preparations were also studied in a scanning electron microscope with a built-in ultratome and a backscattered electron detector. **Results and its discussion.** The structure of the intestinal villi was shown detailed: the predominance of the leaf-shaped form in the intestinal epithelium of adult animals; the location of the branches of the afferent arteriole along the edge of the "ridge" of the villi; the location of the subepithelial capillary network; numerous contacts of dendritic cells and their penetration through the basement membrane. The wall of the lymphatic capillary was studied. The regular arrangement of tight and adhesive cell junctions was shown; bundles of smooth muscle cells surrounding the lymphatic capillary. The possible role of the cellular environment in the process of lymph formation was analyzed. It has been suggested that the complex of interendothelial contacts, together with the cellular environment, functions as a system that allows lymph to pass in one direction - from the interstitium into the lumen of the lymphatic capillary, which can be regarded as the intraparietal valve of the lymphatic capillary, which, together with the intraluminal valves of the postcapillaries and blood vessels does unidirectional lymphatic current. **Conclusion.** Thus, morphological evidence of the involvement of the intraparietal valve of the lymphatic capillary and its microenvironment in the formation and unidirectional lymphatic flow was obtained.

Keywords: intestinal villus, ultrastructure, lymphatic capillary, lymph formation.

УДК: 616-021.3

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16732

**ТИП ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В СЕМЬЕ – ФАКТОР РИСКА ИЛИ СЛЕДСТВИЕ
ЧАСТЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Р.В. МАЙОРОВ, Е.В. НЕЖДАНОВА, И.В. ОЗЕРОВА

*ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России,
ул. Советская, д. 4, г. Тверь, 170100, Россия*

Аннотация. Цель исследования – оценить тип установившихся взаимоотношений в семье часто и эпизодически болеющих детей школьного возраста. **Материалы и методы исследования.** Обследовано 2040 школьников, часто или эпизодически страдающих от респираторных заболеваний. Был использован тест-опросник диагностики родительского отношения, предложенный Столиным В.В. и Варга А.Я. **Результаты и их обсуждение.** Выявлены характерные особенности взаимоотношений в тех семьях, где школьники часто страдают от респираторных заболеваний по сравнению с семьями сверстников, где дети редко переносят респираторные инфекции. Так было отмечено, что в семьях часто болеющих школьников в категории «авторитарная гиперсоциализация», достоверно чаще встречались крайние, как низкие, так и высокие, проявления признака, а также более распространен низкий уровень такого типа родительских отношений как «принятие – отвержение». Учитывая возможное негативное влияние выявленных вариантов взаимоотношений между родителем и ребенком, выявленную закономерность можно расценивать как фактор риска, снижающий резистентность ребенка. В тоже время частые респираторные заболевания детей и вызываемые ими социальные, а также психологические проблемы, выявленные психоэмоциональные изменения детей сами не могут оказывать значимое влияние на психологический климат в семье. **Заключение.** Полученные результаты позволяют рекомендовать включение клинического психолога в профилактические программы, направленные на оздоровление диспансерной группы часто болеющих детей.

Ключевые слова: частые респираторные заболевания, взаимоотношение в семье, дети.

**TYPE OF FAMILY RELATIONSHIP AS RISK FACTOR OR CONSEQUENCE
OF FREQUENT RESPIRATORY DISEASES IN CHILDREN OF SCHOOL AGE**

R.V. MAJOROV, E.V. NEZHANOVA, I.V. OZEROVA

Tver state medical University, 4 Sovetskaya str., Tver, 170100, Russia

Abstract. The research purpose is to evaluate the type of relationships in the family of frequent and occasionally ill children of school age. **Materials and methods.** 2040 children of school age frequent or occasionally suffering from respiratory diseases were examined. A test questionnaire for the diagnosis of parental attitudes was used, proposed by V.V. Stolin and A.Ya. Varga. **Results and discussion.** The characteristics of relationships in families where schoolchildren often suffer from respiratory diseases compared to peer families, where children rarely tolerate respiratory infections, have been identified. It was noted that in families of often ill schoolchildren in the category of "authoritarian hypersocialization," extreme, both low and high, manifestations of the sign were reliably more common, as well as a lower level of such a type of parental relationship as "acceptance - rejected." Given the possible negative impact of the identified variants of the relationship between parent and child, the revealed pattern can be regarded as a risk factor that reduces the child's resistance. At the same time, the frequent respiratory diseases of children and the social as well as psychological problems caused by them, the revealed psychoemotional changes of children themselves cannot but have a significant impact on the psychological climate in the family. **Conclusion.** The obtained results allow us to recommend the inclusion of a clinical psychologist in preventive programs aimed at improving the health of the dispensary group of frequently ill children.

Keywords: frequent respiratory diseases, relationship in family, children.

УДК: 616.361-089-07

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16648

БИЛИАРНАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ: ПОЗИТИВНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ СТОРОНЫ

Э.П. МАМЕДОВА, Р.Т. МЕДЖИДОВ, Р.Р. КУРБАНИСМАИЛОВА, У.А. НАСИБОВА

*ФГБОУ ВО Дагестанский государственный медицинский университет МЗ РФ,
пл. Ленина, д. 1, г. Махачкала, Республика Дагестан, 367000, Россия*

Аннотация. Цель исследования – уточнить и систематизировать позитивные и негативные сто-

роны билиарной декомпрессии при синдроме обструктивного холестаза. **Материалы и методы исследования.** Исследование основано на анализе результатов обследования и лечения 192 пациентов синдромом обструктивного холестаза. Опухолевой этиологии синдром обструктивного холестаза имелся у 94 (48,9%) пациентов, доброкачественного генеза – 98 (51,1%). Желтуха легкой степени отмечена в 11,3% наблюдениях, средней тяжести – 29,9% и тяжелой степени – 58,8% случаях. Двухэтапная тактика лечения предпринята в 114 (59,3%) наблюдениях, одноэтапная в 78 (40,7%) случаях. На втором этапе хирургическое лечение проведено 94 (82,4%) пациентам, без операции с наружным желчным свищом выписаны 20 (17,6%). **Результаты и их обсуждение.** Осложнения при двухэтапном хирургическом лечении отмечены в 12,3% наблюдениях, летальность – 3,4%, а в группе раннего оперативного вмешательства 9,1 и 2,6% соответственно. Синдром быстрой декомпрессии билиарного тракта развился в 23,4% случаях, холангит, ассоциированный с эндобилиарными вмешательствами, имел место в 19,3% случаях. В наблюдениях с одномоментным разрешением холестаза инфекционные осложнения отмечены у 24,3% пациентов. Специфические осложнения, связанные с установкой дренажа в билиарном тракте, имелись у 9,6% пациентов. Синдром нарушения водно-солевого обмена отмечен в 45,6% случаях, ремоделирование пищеварения были у 58,7 пациентов, 30-суточная летальность составила 3,2%. **Заключение.** В постдекомпрессионной фазе билиарного тракта необходимо учитывать возникновение ранних и поздних патологических состояний и проводить профилактические мероприятия по их предупреждению.

Ключевые слова: синдром обструктивного холестаза, билиарная декомпрессия, патологические синдромы, постдекомпрессионный период, ремоделирование пищеварения, осложнения.

BILIARY DECOMPRESSION: POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS

E.P. MAMEDOVA, R.T. MEDZHIDOV, R.R. KURBANISMAILOVA, U.A. NASIBOVA

FSBEI HE "Dagestan State Medical University" Ministry of Health of the Russian Federation,
1 Lenin square, Makhachkala, Republic of Dagestan, 367000, Russia

Abstract. The research purpose was to clarify and systematize the positive and negative aspects of biliary decompression in obstructive cholestasis syndrome. **Material and methods.** The study is based on an analysis of the results of examination and treatment of 192 patients with obstructive cholestasis syndrome. Tumor etiology obstructive cholestasis syndrome was present in 94 (48.9%) patients, benign genesis - 98 (51.1%). Mild jaundice was observed in 11.3% of cases, moderate severity – 29.9%, and severe severity – 58, 8% of cases. Two-stage treatment tactics were undertaken in 114 (59.3%) cases, one-stage in 78 (40.7%) cases. At the second stage, surgical treatment was performed for 94 (82.4%) patients; 20 (17.6%) were prescribed without surgery with an external biliary fistula. **Results.** Complications in two-stage surgical treatment were noted in 12.3% of cases, mortality - 3.4%, and in the group of early surgical intervention 9, 1% and 2, 6%, respectively. Syndrome of rapid decompression of the biliary tract developed in 23.4% of cases, cholangitis associated with endobiliary interventions occurred in 19.3% of cases. In observations with simultaneous resolution of cholestasis, infectious complications were noted in 24.3% of patients. Specific complications associated with the installation of drainage in the biliary tract were present in 9.6% of patients. Disorder of water-salt metabolism was noted in 45, 6% of cases; remodeling of digestion was observed in 58.7 patients. Daily mortality rate was 30 (3.2%). **Conclusion.** In the post-decompression phase of the biliary tract, it is necessary to take into account the occurrence of early and late pathological conditions and take preventive measures to prevent them.

Keywords: obstructive cholestasis syndrome, biliary decompression, pathological syndromes, post-decompression period, remodeling of digestion, complications.

УДК: 618.2

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16738

УПРАВЛЕНИЕ РЕПРОДУКЦИЕЙ: МЕЖДУ ЭТИКОЙ И МЕДИЦИНОЙ

Л.П. КИЯЩЕНКО*, С.А. БРОНФМАН**, Ф.Г. МАЙЛЕНОВА*, Л.П. ИВАНОВА***

*ФГБУН Институт философии РАН, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1, г. Москва, 109240, Россия

**ФГАОУ ВО ПМГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия, e-mail: Chernenko.mtu@gmail.com

***ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Россия

Аннотация. Введение. Биоэтические, социальные, психологические и демографические последствия репродуктивных технологий пока изучены недостаточно. Для нас показалось весьма важным исследовать представления о вспомогательных репродуктивных технологиях как среди потенциальных потребителей этих услуг, так и среди тех, кто не испытывал затруднений с деторождением, но осведомлен о технологиях репродукции из СМИ и других источников. Но не менее важным представляется узнать мнение врачей о вспомогательных репродуктивных технологиях, которые, на первый взгляд, должны опираться в своих суждениях, прежде всего, на медицинские знания и опыт. **Цель работы** – проведение пилотного исследования знаний и представлений врачей разных специальностей

стей, наиболее приближенных в своей деятельности к проблемам репродукции, однако не работающих непосредственно с больными, страдающими нарушениями в репродуктивной сфере, о вспомогательных репродуктивных технологиях. **Материалы и методы исследования.** Было проведено пилотное исследование знаний и представлений врачей разных специальностей (50 человек), наиболее «приближенных» к проблемам бесплодия (эндокринологов, урологов) о разных аспектах репродуктологической помощи с помощью опросника по представлениям о вспомогательных репродуктивных технологиях. **Результаты** пилотного опроса врачей позволяют сделать вывод о том, что уровень осведомленности о вспомогательных репродуктивных технологиях даже среди врачей близких к репродуктологии специальностей остается низким. Врачи в своих суждениях нередко опираются на циркулирующие в социуме мифы, активно поддерживаемые СМИ и не имеющие отношения к научному медицинскому знанию и практике их применения. **Выводы.** Трансфер медицинских знаний является сложным даже в медицинской среде, являющейся по своей сути мультидисциплинарной и основанной на междисциплинарном взаимодействии в интересах пациентов. Создается впечатление, что для более полного охвата и повышения эффективности медицинской помощи нуждающихся в ней больных бесплодием в России и, как следствие, повышения рождаемости, особенно важную роль может сыграть именно образовательная роль ученых и врачей-репродуктологов, способствующая развитию «мягких форм» управления репродукцией через трансфер репродуктологического знания в общество.

Ключевые слова: вспомогательные репродуктивные технологии, репродуктология, биоэтика, зоны обмена, трансфер знаний, образовательная роль врача-репродуктолога, «мягкое право», управление репродукцией, бесплодие.

REPRODUCTION MANAGEMENT: BETWEEN ETHICS AND MEDICINE

L.P. KIYASHENKO*, S.A. BRONFMAN**, F.G. MAILENOVA*, L.P. IVANOVA***

*FGBUN Institute of philosophy of the Russian Academy of Sciences,
12 Goncharnaya Str., Moscow, 109240. Russia

**SECHENOV Moscow state medical UNIVERSITY (Sechenov University),
8 Trubetskaya Str., Moscow, 119991, Russia, e-mail: Chernenko.mtu@gmail.com

***FGBOU DPO RMANPO of the Ministry of health of the Russian Federation,
Barricadnaya Str., 2/1, p.1, Moscow, 125993, Russia

Abstract. Introduction. The bioethical, social, psychological, and demographic consequences of reproductive technologies have not yet been sufficiently studied. It seemed very important for us to investigate the ideas about assisted reproductive technologies both among potential consumers of these services, and among those who did not experience difficulties with childbearing, but are aware of reproduction technologies from the media and other sources. But it is equally important to learn the opinion of doctors about assisted reproductive technologies, which, at first glance, should be based in their judgments, first of all, on medical knowledge and experience. **The aim of the work** was to conduct a pilot study of the knowledge and ideas of doctors of various specialties who are closest in their activities to the problems of reproduction, but do not work directly with patients suffering from disorders in the reproductive sphere, about assisted reproductive technologies. **Materials and methods of research.** A pilot study of the knowledge and ideas of doctors of different specialties (50 people), the most "close" to the problems of infertility (endocrinologists, urologists) about various aspects of reproductive care was conducted using a questionnaire on ideas about assisted reproductive technologies. The results of the pilot survey of doctors allow us to conclude that the level of awareness about assisted reproductive technologies, even among doctors close to reproductive specialties, remains low. Doctors often base their judgments on myths circulating in society that are actively supported by the media and are not related to scientific medical knowledge and the practice of their application. **Conclusions.** The transfer of medical knowledge is complex even in a medical environment that is inherently multidisciplinary and based on interdisciplinary interaction for the benefit of patients. It seems that the educational role of scientists and reproductive doctors, which contributes to the development of "soft forms" of reproduction management through the transfer of reproductive knowledge to society, can play a particularly important role in improving the coverage and effectiveness of medical care for infertility patients in need in Russia and, as a result, increasing the birth rate.

Keywords: assisted reproductive technologies, reproductology, bioethics, exchange zones, knowledge transfer, educational role of a reproductive doctor, "soft law", reproduction management, infertility.

УДК: 616.811.018

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16734

**ПОЛИМОРФИЗМ ФЕРМЕНТОВ МЕТАБОЛИЗМА АНГИОТЕНЗИНА
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В МЕЖКЛЕТОЧНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
(обзор литературы)**

Ю.А. МАТВЕЕВ

*Тихоокеанский государственный медицинский университет,
пр-т Острякова, д. 2, г. Владивосток, 690002, Россия, e-mail: yumatveev22@mail.ru*

Аннотация. В обзоре суммированы данные литературы и собственных исследований по топографии и функции основных ферментов синтеза и деградации ангиотензина в ЦНС человека. Представления об АТ, как основном участнике регуляции сосудистого тонуса, в настоящее время дополнены новыми данными о его вовлечении в межклеточную сигнализацию, передачу нервного импульса, котрансмиссию, синаптическую потенцию и другие феномены нейропластичности. Гетерогенность рецепторного и эффекторного компонентов ангиотензин-ергической системы обусловлена также полиморфизмом ферментов синтеза ангиотензина и их различной локализацией в мозге, сосудистой системе и других органах. Ангиотензин синтезируется благодаря действию двух ферментов – ангиотензин-превращающего фермента-1 и ангиотензин-превращающего фермента-2. В ткани мозга они экспрессируются в сосудистых сплетениях циркумвентрикулярных органов, таницитах и в переключаемых ядрах мозгового ствола. Ангиотензин-превращающий фермент-1 определяется главным образом в глиальных клетках, ангиотензин-превращающий фермент-2 – в нейронах, глии и эндотелии микрососудов.

Ключевые слова: ангиотензин-превращающий фермент, рецепторы ангиотензина, межклеточная сигнализация, нейропластичность, нейроны.

**POLYMORPHISM OF ANGIOTENSIN METABOLISM ENZYMES AND THEIR SIGNIFICANCE
IN THE CELLULAR SIGNALING
(literature review)**

Yu.A. MATVEEV

*Pacific State Medical University, Ostryakov Ave., 2, Vladivostok, 690002, Russia,
e-mail: yumatveev22@mail.ru*

Abstract. The following review summarizes the literature's data and our own research on the topography and function of the major enzymes of synthesis and degradation of angiotensin (AT) in the human CNS. The idea of AT as the main participant in the regulation of vascular tone is currently supplemented with new data on its involvement in intercellular signaling, transmission of a nerve impulse, co-transmission, synaptic potentiation and other phenomena of neuroplasticity. The heterogeneity of the receptor and effector components of the angiotensin-ergic system is also due to the polymorphism of the AT synthesis enzymes and their different localization in the brain, vascular system and other organs. Angiotensin is synthesized due to the action of two enzymes - angiotensin-converting enzyme-1 and angiotensin-converting enzyme-2. In the brain tissue, they are expressed in the vascular plexuses of the circumventricular organs, tanocytes and in the relay nuclei of the brainstem. Angiotensin-converting enzyme-1 is found mainly in glial cells, angiotensin-converting enzyme-2 in neurons, glia and endothelium of micro-vessels.

Keywords: angiotensin-converting enzyme, angiotensin receptors, intercellular signaling, neuroplasticity, neurons.

УДК: 796.015.572; 613.735

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16739

**НЕЙРОГОРМОН КАРДИОМИОЦИТОВ МИОКАРДА В РОЛИ БИОМАРКЕРА ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ
БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ
(систематический обзор литературы)**

А.Д. ФОРМЕНОВ, А.Б. МИРОШНИКОВ, А.В. СМОЛЕНСКИЙ

*ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта,
молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)» (РГУФКСМиТ),
Сиреневый бульвар, д. 4, г. Москва, 105122, Россия, e-mail: formenov@mail.ru*

Аннотация. Натрийуретический пептид зарекомендовал себя как прогностический маркер эффективности физической реабилитации при сердечной недостаточности. Поскольку очень часто этому диагнозу предшествует артериальная гипертензия, или, как её по-другому называют, «тихий убий-

ца», можно предположить возможность предупреждения прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний, используя этот маркер у пациентов с гипертонией. **Цель исследования** – проанализировать мировую научную литературу для выяснения способности натрийуретического пептида выступать в качестве биомаркера для оценки эффективности физической реабилитации у пациентов с гипертонической болезнью. **Материалы и методы исследования.** Поиск рандомизированных контролируемых исследований для обзора по проблемной тематике был проведен в электронных базах: MEDLINE (PubMed), EMBASE, CINAHL, Web of Science и Cochrane. Было найдено семь публикаций с использованием аэробной физической нагрузки в качестве лечения, которые подходили критериям отбора. В пяти работах отмечали изменения неактивного фрагмента мозгового натрийуретического пептида, а в двух публикациях использовался активный гормон. **Результаты и их обсуждение.** Общее количество участников обзора составило 855 человек в основных группах кардиореабилитации, из которых 491 пациент имел в анамнезе артериальную гипертонию. Чаще всего отмечалось снижение натрийуретического пептида без мониторинга артериального давления до и после вмешательства. **Заключение.** В настоящее время нет достаточных данных, чтобы подтвердить связь диагностической способности натрийуретического пептида с эффективностью лечения артериальной гипертонии, необходимы новые исследования, способные подтвердить эту гипотезу.

Ключевые слова: мозговой натрийуретический пептид, артериальная гипертония, нейрогормон, аэробная работа, физическая реабилитация, интервальная тренировка.

NEUROHORMONE OF CARDIOMYOCYTES OF THE MYOCARDIAL AS BIOMARKER IN REHABILITATION OF PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION: SYSTEMATIC REVIEW

A.D. FORMENOV, A.B. MIROSHNIKOV, A.V. SMOLENSKY

FSBEI HE "Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism (GTSOLIFK)" (RGUFGSMIT), Sirenevy Boulevard, 4, Moscow, 105122, Russia, e-mail: formenov@mail.ru

Abstract. Natriuretic peptide has established itself as a predictive marker of physical rehabilitation in heart failure. Since very often this diagnosis is preceded by arterial hypertension, or as it is otherwise called "silent killer", it is possible to prevent severe cardiovascular diseases at an early stage using this marker in hypertensive patients. **Research purpose** was to analyze the world scientific literature on the ability of natriuretic peptide to be used as a biomarker to assess the effectiveness of physical rehabilitation in patients with essential hypertension. **Materials and methods.** A search for randomized controlled trials for a problematic review was carried out in electronic databases: MEDLINE (PubMed), EMBASE, CINAHL, Web of Science and Cochrane. Seven publications using aerobic exercise as a treatment were found that met the selection criteria. Five papers noted changes in an inactive brain natriuretic peptide fragment and two papers used an active hormone. **Results.** The total number of participants in the review was 855 people in the main groups of cardiac rehabilitation, of which 491 patients had a history of arterial hypertension. Most often, there was a decrease in natriuretic peptide without blood pressure monitoring before and after the intervention. **Conclusion.** At present, there is insufficient data to confirm the connection between the diagnostic ability of natriuretic peptide and the advantage for the treatment of hypertension; new studies are needed to confirm this hypothesis.

Keywords: brain natriuretic peptide, arterial hypertension, neurohormone, aerobic work, physical rehabilitation, interval training.

УДК: 616.36-089.87+577.125.33

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16725

СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОЕ ОКИСЛЕНИЕ КАК ВЕДУЩИЙ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПОВРЕЖДЕНИЯ ОСТАВШЕЙСЯ ЧАСТИ ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ АТИПИЧНОЙ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ РЕЗЕКЦИИ

Л.О. БАРСКАЯ, Т.П. ХРАМЫХ, П.А. ЕРМОЛАЕВ, А.С. ВЯЛЬЦИН, С.В. ПАЛЪЯНОВ

ГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ленина, д. 12, г. Омск, 644099, Россия, e-mail: rector@omsk-osma.ru

Аннотация. **Цель исследования** – оценка интенсивности процессов свободнорадикального окисления в оставшейся части печени в различные сроки раннего послеоперационного периода после её предельно допустимой резекции в эксперименте. **Материалы и методы исследования.** Эксперимент был выполнен на 132 белых беспородных крысах-самцах массой 190-220 г в возрасте 10-12 месяцев. Животных наркотизировали диэтиловым эфиром. 90 из них выполняли предельно допустимую резекцию печени по разработанной нами методике (патент РФ № 2601160). Контрольную группу составили 20 наркотизированных крыс. Через 6, 12 и 24 ч, а также на 1,3 и 7 сут после операции забирали кровь из воротной и печёночных вен и оставшуюся часть печени для исследования процессов свободнорадикального окисления. Результаты обработаны с применением программы «STATISTICA 6,0». Для выявления статистически значимых различий полученных показателей использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. За критический уровень было принято $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Через 12 ч после операции светосумма и быстрая вспышка возрастали в 1,5 и 1,7 раза соответственно, а спонтанная светимость снижалась в 7 раз по сравнению с контрольными значениями. К 7-м сут послеоперационного периода все параметры свободнорадикального окисления были достоверно снижены. Динамика светосуммы в крови воротной и печёночных вен носила следующий характер: с 12 ч после операции светосумма цельной крови воротной вены снижалась в 2,5 раз, а в печеночных возрастала в 3 раза по сравнению с контролем; через 1 сут показатель в цельной крови воротной и печеночных вен снижался в 3 и 1,7 раз соответственно, та же тенденция была выявлена и на более поздних сроках послеоперационного периода. **Заключение.** Через 12 часов после предельно допустимой резекции печени процессы свободно-радикального окисления в её малом остатке характеризуются массивным образованием свободных радикалов. К 7-м суткам наблюдается истощение ферментов антиоксидантной системы в оставшейся части печени на фоне начинающегося ремоделирования по фиброзному типу.

Ключевые слова: печень, резекция печени, свободнорадикальное окисление, хемилюминесценция.

FREE RADICAL OXIDATION AS A LEADING PATHOGENETIC FACTOR OF DAMAGE TO THE REMAINING PART OF THE LIVER AFTER ATYPICAL ULTIMATE RESECTION

L.O. BARSKAYA, T.P. KHRAMYKH, P.A. ERMOLAEV, A.S. VYALTSIN, S.V. PALYANOV

*Omsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Lenin Str., 12, Omsk, 644099, Russia, e-mail: rector@omsk-osma.ru*

Abstract. Research purpose was to assess the intensity of free radical oxidation processes in the remaining part of the liver at various times of the early postoperative period after its maximum permissible resection in experiment. **Materials and methods.** The experiment was performed on 132 white outbred male rats weighing 190-220 g at the age of 10-12 months. Animals were anesthetized with diethyl ether. 90 of them performed the maximum allowable resection of the liver according to our methodology (the patent of RF № 2601160). The control group consisted of 20 anesthetized rats. At 6, 12, and 24 hours, as well as at 1, 3 and 7 days after the operation, blood was taken from the portal and hepatic veins and the rest of the liver to study the processes of free radical oxidation. The results were processed using the STATISTICA 6.0 program. To identify statistically significant differences in the obtained indicators, the nonparametric Mann-Whitney test was used. For the critical level, $p < 0.05$ was taken. **Results and discussion.** 12 hours after the operation, the light sum and fast flash increased by 1.5 and 1.7 times, respectively, and the spontaneous luminosity decreased by 7 times in comparison with the control values. By the 7th day of the postoperative period, all parameters of free radical oxidation were significantly reduced. The dynamics of the light sum in the blood of the portal and hepatic veins was as follows: - from 12 hours after the operation, the total of the total blood of the portal vein decreased by 2.5 times, and in the hepatic increased by 3 times compared with the control; after 1 day, the indicator in the whole blood of the portal and hepatic veins decreased by 3 and 1.7 times, respectively, the same trend was detected in the later stages of the postoperative period. **Conclusion.** 12 hours after the maximum permissible resection of the liver, the processes of free radical oxidation in its small residue are characterized by massive formation of free radicals. By the 7th day, depletion of enzymes of the antioxidant system in the remaining part of the liver is observed against the background of the beginning remodeling of the fibrous type.

Keywords: liver, liver resection, free radical oxidation, chemiluminescence.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОБЪЕМА ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНФАРКТЕ МОЗГА ПО ДАННЫМ T2-ВЗВЕШЕННОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ И ПЕРФУЗИОННОЙ ОДНОФОТОННОЙ ЭМИССИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ С ^{99m}Tc-ТЕОКСИМОМ

В.Ю. УСОВ^{*,**}, В.Ю. БАБИКОВ^{***,****}, С.П. ЯРОШЕВСКИЙ^{**}, А.Е. СУХАРЕВА^{*}, И.Ю. ЕФИМОВА^{*}, М.П. ПЛОТНИКОВ^{*}, Ю.Б. ЛИШМАНОВ^{**}, О.И. БЕЛИЧЕНКО^{****}

^{*}НИИ кардиологии Томского НИМЦ РАН, ул. Киевская, д. 111А, г. Томск, 634012, Россия

^{**}Национальный Исследовательский Томский политехнический университет, ул. Ленина, д. 43/2, г. Томск, Россия, 634028

^{***}НИИ фармакологии Томского НИМЦ РАН, ул. Савиных, д. 11, г. Томск, 634029, Россия

^{****}ПЭТ — Технолоджи, Ивановское ш., д. 3с5, г. Москва, 125367, Россия

^{*****}НИИ спорта и спортивной медицины Российского Государственного Университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Сиреневый бульвар, д. 4, стр. 1, Москва, 128132, Россия

Аннотация. Цель исследования. Прямое сравнение результатов количественных расчетов объема повреждения головного мозга при ишемическом инфаркте методами магнитно-резонансной томографии и перфузионной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с ^{99m}Tc – гексаметилпропиленаминоксимом (^{99m}Tc – Теоксимом), у пациентов с распространенным атеросклерозом, перенесших ишемический инфаркт мозга. **Материалы и методы исследования.** 95 пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения было обследовано с использованием магнитно-резонансной томографии, и в частности в T2-взвешенном режиме, у 18 была проведена также однофотонная эмиссионная компьютерная томография с ^{99m}Tc-Теоксимом. Предполагалось, что, чем ближе к сигналу ликвора сигнал от области повреждения, который в случае образования ликворной кисты на месте повреждения становится равным ликворному. Тогда, рассчитывая это соотношение для всех участков повреждения на всех срезах, и умножая на величины площади ишемизированного региона на срезах i и на d -толщину среза, получаем величину объема повреждения ткани мозга в области инсульта по данным T2-взвешенной магнитно-резонансной томографии. Объем повреждения ткани мозга по данным перфузионной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии мозга с ^{99m}Tc – Теоксимом рассчитывался по методике J.Mountz. Рассчитав этот показатель для всего числа элементов изображения в зоне инсульта на срезе i , и умножив на величину объема элемента изображения, получаем величину объема повреждения ткани мозга для данного томосреза. Полная величина объема повреждения ткани мозга является суммой по всем томосрезам i , на которых визуализируется ишемическое повреждение головного мозга, видимое на эмиссионной томограмме, как сниженная локальная аккумуляция ^{99m}Tc – Теоксима. **Результаты и их обсуждение.** В результате оказалось, что объем повреждения ткани мозга, полученный по данным T2-взвешенного МРТ-исследования, и по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с ^{99m}Tc – Теоксимом, высокодостоверно коррелируют между собой ($r=0.88$, $p=0.0016$). У пациентов, у которых впоследствии произошло значительное или полное улучшение, объем повреждения ткани мозга был <20 см³. При объеме повреждения ткани мозга > 25 см³ существенный регресс нарушений не был отмечен ни в одном случае, а один пациент скончался спустя 4 дня. **Заключение.** Показатели повреждения мозга, полученные по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с ^{99m}Tc – Теоксимом и магнитно-резонансной томографии при ишемическом инфаркте, высокодостоверно коррелируют между собой и по-видимому являются взаимозаменяемыми. Техника количественной оценки тяжести повреждения головного мозга по данным T2-взвешенной магнитно-резонансной томографии обладает прогностическим значением в отношении исхода ишемического инфаркта мозга.

Ключевые слова: ишемический инфаркт мозга, количественная оценка, прогноз, ОФЭКТ, ^{99m}Tc – ГМПАО, ^{99m}Tc – Теоксим, T2-взвешенная МРТ.

COMPARISON OF METHODS FOR EVALUATING THE VOLUME OF CEREBRAL INJURY IN ISCHEMIC BRAIN INFARCTION ACCORDING TO T2-WEIGHTED MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY AND PERFUSION SINGLE PHOTON EMISSION TOMOGRAPHY WITH 99mTc- THEOXIME

W.Yu. USSOV^{*,**}, V.Yu. BABIKOV^{***,****}, S.P. YAROSHEVSKY^{**}, A.E. SUHAREVA^{*}, I.Yu. EFIMOVA^{*}, M.P. PLOTNIKOV^{*}, Yu.B. LISHMANOV^{*,**}, O.I. BELICHENKO^{****}

^{*}Research Institute of Cardiology, Tomsk NIMC RAS, 111A Kievskaya Str., Tomsk, 634012, Russia

^{**}National Research Tomsk Polytechnic University, 43/2 Lenin Str., Tomsk, 634028, Russia

^{***}Research Institute of Pharmacology of the Tomsk NIMC RAS, 11 Savinykh Str., Tomsk, 634029, Russia

^{****}PET-Technologies, 3s5 Ivankovskoe Sh., Moscow, 125367, Russia

^{*****}Research Institute of Sports and Sports Medicine of the Russian State University of Physical Culture, sports, Youth and Tourism, 4, bild. 1, Sirenevy Bld, Moscow, 128132, Russia

Abstract. Research purpose is a direct comparison of the results of quantitative calculations of the volume of brain damage in ischemic infarction using MRI and perfusion SPECT with 99mTc-hexamethylpropylenaminxime (99mTc-HMPAO) in patients with extensive atherosclerotic and ischemic brain infarction. **Material and methods.** 95 patients with acute cerebral stroke were studied using MRI, and in particular, in the T2-weighted mode, in 18 patients also a SPECT with 9mTc-HMPAO had been carried out. It was assumed that, denoting I_{liq} – T2 signal from CSF in CSF region, I_{norm} – T2 signal in the region of normal non-ischemic brain, and I_{insult} – T2 signal in the affected ischemic stroke region. The volume of tissue damage in this area of the brain is greater, the closer to unity the ratio of differences $(I_{insult} - I_{norm})$ and $(I_{liq} - I_{norm})$, i.e. the closer to the signal of the cerebrospinal fluid signal from the area of damage, which is evident in the case of formation of CSF cyst at the site of damage becomes equal to liquorous one. Then, calculating this ratio for all areas of damage on all sections, and multiplying by the values of S_i – area of the ischemic region on sections i and d -thickness of the section, we obtain the volume of brain tissue damage by MRI, cm³) in the stroke area according to T2-weighted magnetic resonance imaging. The volume of damaged brain tissue according to perfusion single photon emission computed tomography of the brain with 99mTc – Theoxime was calculated by the method of J.Mountz. It suggests that brain damage in this area is the greater, the greater the difference $(C_{insult} - C_{norm})$, where C_{insult} – counting of pulses of the accumulation of 99mTc – Teoxym in the area of stroke, C_{norm} – counting of pulses the area of the normal intact brain tissue of the opposite hemisphere. Then for each element of the image, the value of the ratio $(C_{insult} - C_{norm})/C_{norm}$ determines the proportion of damaged tissue in it. Calculating this indicator for all N_i – the number of image elements in the stroke zone on slice i , and multiplying by the value V – the volume of the image element, we get the value of total volume of damaged tissue by SPECT for this slice. The total values of total volume of damaged tissue by SPECT are obtained as the sum over all tomography sections i , on which ischemic brain damage is visualized, visible on the emission tomogram as a reduced local accumulation of 99mTc – Theoxime. **Results.** The result was that total volume of damaged tissue by MRI and total volume of damaged tissue by SPECT significantly correlated ($r=0.88$, $p = 0.0016$). In patients who later on experienced significant or complete improvement, the total volume of damaged tissue by MRI was < 20 cm³. With total volume of damaged tissue by MRI > 25 cm³, no significant regression of abnormalities was observed in any case, and one patient died 4 days later. **Conclusion.** Indexes of brain damage obtained from SPECT data with 99mTc-HMPAO and MRI in ischemic infarction are highly correlated with each other and appear to be interchangeable. Technique for quantifying the severity of brain damage based on T2-w. MRI has a prognostic value in relation to the outcome of ischemic brain infarction.

Key words: Ischemic stroke, quantification, prognosis, total volume of damaged tissue single, photon emission computed tomography (SPECT), 99mTc– HMPAOP, 99mTc –Teoxym, T2-w, magnetic resonance imaging (MRI).

СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ МЕТИЛАКРИЛОВЫХ ПОЛИМЕРОВ В СОСТАВЕ БАЗИСОВ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ И СЛИЗИСТОЙ ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА ПРИ КОРРЕКЦИИ ЧАСТИЧНОЙ ВТОРИЧНОЙ АДЕНТИИ: ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА, ОРИЕНТАЦИЯ НА КЛИНИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

К.М. НИКОГОСЯН, Е.А. ЦУКАНОВА, А.Н. МОРОЗОВ, П.А. ПОПОВ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия, тел.: +7 (473) 252-52-67, e-mail: mfsurgery@mail.ru

Аннотация. В статье представлены данные оригинального исследования по сравнительной оценке биологической совместимости трех альтернативных друг другу препаратов метилакрилового полимера – «GC», «3M-Espe», «Фторакс» – используемых в качестве материала базисов съемных пластиночных протезов при коррекции частичной вторичной адентии, по отношению к слизистой формирующегося протезного ложа. **Цель исследования** – в условиях коррекции частичной вторичной адентии произвести оптимизацию выбора метилакриловых полимеров в качестве материала базисов съемных пластиночных протезов на основе учета цитологических параметров биологической совместимости со слизистой протезного ложа с ориентацией на клиническую эффективность протезирования. **Материалы исследования:** 1) пациенты с частичной вторичной адентией; 2) метилакриловые полимеры «GC», «3M-Espe» и «Фторакс» (3 контрастные группы). **Методы исследования:** 1) цитологическая оценка воспалительных и токсико-аллергических реакций со стороны слизистой (показатели – клетки рассасывания инородных тел, эозинофилы, нейтрофилы, уровень фибробластической инфильтрации), 2) клиническая оценка эффективности протезирования (показатели – количество осложнений, длительность адаптивного периода), 3) статистические методы анализа результатов (оценка распределения значений исследуемых показателей, оценка уровня статистической значимости межгрупповых различий). **Результаты и их обсуждение.** Выявлено различное состояние оцениваемых цитологических показателей биологической совместимости изучаемых метилакриловых полимеров со слизистой протезного ложа. Наиболее благоприятная картина была выявлена при использовании полимера «GC», наименее благоприятная – полимера «Фторакс», полимер «3M-Espe» занимает «промежуточное» положение. Аналогичные межгрупповые различия выявлены по показателям клинической эффективности протезирования. Выявленные различия имели высокий уровень статистической значимости. **Заключение.** Полученные результаты применения предлагаемого цитологического комплекса оценки биологической совместимости в системе «полимерный материал – слизистая формирующегося протезного ложа» представили возможность оптимизации выбора препарата конкретного полимера в качестве материала базиса съемных пластиночных протезов в целях коррекции частичной вторичной адентии. Это подтвердилось показателями клинической эффективности протезирования – количеством осложнений и длительностью адаптивного периода.

Ключевые слова: частичная вторичная адентия, протезирование, полиметилакрилаты, слизистая протезного ложа, биологическая совместимость.

COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOLOGICAL COMPATIBILITY OF METHYLACRYL POLYMERS IN THE COMPOSITION OF BASES OF REMOVABLE PLATE PROSTHESES AND MUCOSIS OF THE PROSTHETIC BED IN CORRECTION OF PARTIAL SECONDARY ADENTIA: CYTOLOGICAL PICTURE, ORIENTATION ON CLINICAL EFFICIENCY

K.M. NIKOGOSYAN, A.N. MOROZOV, E.A. ZUKANOVA, P.A. POPOV

The Federal State Budgetary Institution «Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko», of the Ministry of Health of the Russian Federation, Studencheskaya Str., 10, Voronezh city, 394036, Russia, tel.: +7 (473) 252-52-67, e-mail: mfsurgery@mail.ru

Abstract. The article presents the data of the original study of the comparative assessment of the biological compatibility of three alternative to each other methyl acrylic polymer preparations – «GC», «3M-Espe», «Ftorax» – used as a material of the of removable plate prostheses bases for the correction of partial secondary adentia, in relation to mucous membrane of the forming prosthetics impression area. **The research purpose** is to optimize the choice of methyl acrylic polymers as a base material for removable plate prostheses under conditions of partial secondary adentia correction based on taking into account the cytological parameters of biological compatibility with the mucous membrane of the prosthetic bed with a focus on the clinical effectiveness of prosthetics. **Research materials:** 1) patients with partial secondary adentia; 2) methyl acrylic polymers «GC», «3M-Espe» and «Ftorax» (3 contrast groups). **Research methods:** 1) cytological evaluation of inflam-

matory and toxicallergic reactions of the mucous membrane (indicators – the cells of resorption of the foreign bodies, eosinophils, neutrophils, level of fibroblastic infiltration), 2) clinical evaluation of the effectiveness of prosthetics (indicators - the quantity of complications, the timing of the adaptive period), 3) statistical methods of results analyzing (evaluation of the research indicators values distribution, evaluation of the level of statistical significance of intergroup differences). **Results.** A different status of the assessed cytological indicators of the biological compatibility of the studied methyl acrylic polymers with the mucous membrane of the prosthetics impression area was revealed. The most favorable status was revealed when using the «GC» polymer, the least favorable - the «Ftorax» polymer, the «3M-Espe» polymer occupied an «intermediate» position. Analogical intergroup differences were found by the indicators of prosthetics clinical effectiveness. The revealed differences had a high level of statistical significance. **Conclusion.** The obtained results of the application of the proposed cytological complex of assessing biological compatibility in the system «polymer material – mucous membrane of the emerging prosthetics impression area» presented the possibility of optimizing the choice of a preparation of a concrete polymer as a base material for removable plate prostheses at the partial secondary adentia correction. This was confirmed by the indicators of the prosthetics clinical effectiveness – the quantity of complications and the timing of the adaptive period.

Keywords: partial secondary adentia, prosthetics, polymethylacrylates, mucous membrane of the prosthetics impression area, biological compatibility.

Раздел II

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (14.03.00)

Section II

MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES (14.03.00)

УДК: 616.71-003.93:616-74

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16723

ВЛИЯНИЕ БИОСОВМЕСТИМОСТИ СКАФФОЛДОВ ИЗ ПОЛИКАПРОЛАКТОНА И ВАТЕРИТА НА ДИНАМИКУ МАРКЕРОВ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

А.Н. ИВАНОВ, Ю.А. ЧИБРИКОВА, И.А. НОРКИН

*НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ
им В.И. Разумовского Минздрава России, ул. им. Н.Г. Чернышевского, д. 148, г. Саратов, 410002,
Россия, e-mail: lex558452@gmail.com*

Аннотация. Цель исследования – изучение динамики маркеров ремоделирования костной ткани при имплантации в дефект бедренной кости у крыс скаффолдов из поликапролактона и ватерита в сравнении с матрицами, не обладающими биосовместимостью. **Материалы и методы исследования.** Имплантационные тесты в дефект бедренной кости небюсовместимых скаффолдов с липополисахаридами бактерий и скаффолдов из поликапролактона и ватерита выполнены на 53 белых крысах. Определение концентрации в крови экспериментальных животных маркеров воспаления и костного метаболизма, включая моноцитарный хемоаттрактантный белок-1, склеростин, остеокальцин и С-концевые телопептидов коллагена I типа и активность тартратрезистентной кислотой фосфатазы-5b, осуществлялось с помощью иммуноферментного и мультиплексного анализа. **Результаты и их обсуждение.** Биосовместимость имплантируемых в костную ткань скаффолдов оказывает выраженное влияние на процессы остеобласто- и остеокластогенеза, определяя регенераторный потенциал скаффолдов. Отсутствие биосовместимости скаффолдов при имплантации в дефект бедренной кости сопровождается торможением остеобластогенеза за счет выработки остеоцитами склеростина, а также активацией остеокластогенеза и резорбцией коллагеновых волокон костной ткани. Имплантация скаффолдов из поликапролактона и ватерита в дефект бедренной кости не сопровождается выраженной воспалительной реакцией, стимулирует активность остеобластов, что позволяет выделить у них остеоиндуктивный эффект. Активация остеокластов на ранних этапах после имплантации скаффолдов из поликапролактона и ватерита в дефект бедренной кости не сопровождается резорбцией коллагеновых волокон костной ткани и обусловлена ремоделированием минеральной составляющей матрицы. **Заключение.** Остеоиндуктивные свойства скаффолдов из поликапролактона и ватерита открывают новые перспективы их применения в регенеративной медицине с целью стимуляции репаративных процессов костной ткани у пациентов травматолого-ортопедического профиля.

Ключевые слова: скаффолды, регенерация костной ткани, маркеры костного метаболизма.

THE EFFECT OF POLYCAPROLACTONE AND VATERITE SCAFFOLD BIOCOMPATIBILITY ON THE DYNAMICS OF BONE TURNOVER MARKERS

A.N. IVANOV, YU.A. CHIBRIKOVA, I.A. NORKIN

Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Russian Federation Ministry of Healthcare, N.G. Chernyshevsky Str., 148, Saratov, 410002, Russia, email: lex558452@gmail.com

Abstract. The research purpose. The article presents data on the dynamics of bone turnover markers at the implantations of polycaprolactone and vaterite scaffolds in the femur defects of rats as compared to bioincompatible matrixes. **Material and methods.** We implanted bioincompatible scaffolds containing bacteria lipopolysaccharides as well as polycaprolactone and vaterite scaffolds in the femur defects of white rats. The inflammation and bone turnover marker contents were found with ELISA and multiplex assay. **Results and discussion.** The biocompatibility of the scaffolds implanted in bone tissue had a prominent effect on osteoblasto- and osteoclastogenesis defining the regenerative potential of the scaffolds. The absence of scaffold biocompatibility at implantations in the femur defects was followed by osteoblastogenesis inhibition due to sclerostin produced by osteocytes as well as osteoclastogenesis and resorption of bone tissue collagen fibers. No obvious inflammation response was observed at polycaprolactone and vaterite scaffold implantations in the femur defects but stimulation of osteoblast activity suggesting their osteoinductive effect. There were no signs of resorption of bone tissue collagen fibers along with osteoclast activation soon after polycaprolactone and vaterite scaffold implantations into the femur defects. It was conditioned with the remodeling of matrix mineral component. **Conclusion.** The osteoinductive properties of polycaprolactone and vaterite scaffolds revealed new testing opportunities for their further application in regenerative medicine aimed at stimulation of bone tissue reparative processes in trauma and orthopedics patients.

Keywords: scaffolds, bone tissue regeneration, bone metabolism markers.

УДК: 577.352.2:615.277.3

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16719

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫХ ЛИПОСОМ, НАГРУЖЕННЫХ РУБОМИЦИНОМ, НА ДИНАМИКУ РОСТА КАРЦИНОМЫ ЛЬЮИС У МЫШЕЙ

Н.А. МАРНАУТОВ, Л.Х. КОМИССАРОВА, В.Н. ЕРОХИН, В.А. СЕМЕНОВ,
А.Б. ЕЛФИМОВ, А.Н. ГОЛОЩАПОВ

ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук, ул. Косыгина, д. 4, г. Москва, 119334, Россия

Аннотация. Особый интерес для современной химиотерапии представляет направленная доставка лекарственных средств с использованием магнитоуправляемых носителей на основе магнитных наночастиц. **Цель исследования** – разработка метода получения *магнитных липосом* на основе *наночастиц магнетита*, нагруженных рубомицином и проведение сравнительной оценки противоопухолевого действия различных форм рубомицина на динамику роста солидной опухоли (карцинома Льюис) у мышей при воздействии на область опухоли внешнего магнитного поля и в его отсутствии. **Материалы и методы исследования.** Наночастицы магнетита были синтезированы путем термического разложения ацетилацетоната железа в триэтиленгликоле. Магнитные липосомы, нагруженные рубомицином, были получены на основе метода регидратации тонких липидных пленок. Включение наночастиц магнетита и рубомицина в липосомы определяли методами атомной адсорбционной спектроскопии и спектрофотометрии, соответственно. Исследование *противоопухолевой эффективности* проводилось на мышах линии C57Bl/6, с перевитой *карциномой Льюис*. **Результаты и их обсуждение.** Разработан метод получения магнитных липосом, нагруженных рубомицином, на основе наночастиц магнетита. Включение наночастиц магнетита и рубомицина в магнитные липосомы составили: $23,3 \pm 3,0\%$ и $24,8 \pm 3,4\%$, соответственно. Впервые показано, что противоопухолевая терапия при использовании, магнитолипосомального рубомицина с воздействием на область опухоли внешнего магнитного поля (600 мТл) в течение 1 часа приводит к большему торможению роста опухоли, чем в случае применения водного раствора рубомицина и магнитолипосомального рубомицина без воздействия магнитного поля. Максимальный индекс торможения роста опухоли составляет: 34,2%, 40,5%, 49,1%, для мышей, терапия которых осуществлялась водным раствором рубомицина, магнитными липосомами, нагруженными рубомицином, в отсутствие и в присутствии внешнего магнитного поля соответственно. **Заключение.** Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о перспективности исследований по использованию магнитных липосом в качестве магнитоуправляемых носителей для направленной доставки рубомицина и других противораковых препаратов.

Ключевые слова: магнитные липосомы, наночастицы магнетита, магнитоуправляемые носители, направленная доставка, химиотерапия, рубомицин, карцинома Льюис у мышей, индекс торможения роста опухоли.

INVESTIGATING THE ACTION OF MAGNETIC LIPOSOMES LOADED WITH RUBOMYCIN ON THE DYNAMICS OF LEWIS CARCINOMA GROWTH IN MICE

N.A. MARNAUTOV, L.Kh. KOMISSAROVA, V.N. EROHIN, V.A. SEMENOV, A.B. ELFIMOV, A.N. GOLOSHCHAPOV

*Institute of Biochemical Physics of the Russian Academy of Sciences,
Kosygin Str., 4, Moscow, 119334, Russia*

Abstract. Of special interest for modern chemotherapy is targeted drug delivery with the use of magnetic-operated carriers based on magnetic nanoparticles. **The research purpose** is to work out the method of obtaining *magnetic liposomes* on the basis of *magnetite nanoparticles* loaded with rubomycin and comparative evaluating of rubomycin action on different forms of the dynamics of *Lewis carcinoma* growth in mice under the action of the tumor of an external magnetic field and its absence. **Materials and methods:** The nanoparticles were synthesized by thermal decomposing of iron (III) acetylacetonate in triethylene glycol. Magnetic liposomes loaded with rubomycin were obtained on the basis of the rehydration method of thin lipid films. Inclusions of the magnetite nanoparticles and rubomycin into the liposomes have been determined by the methods of atomic adsorption spectroscopy and spectrophotometry, accordingly. The research of *the anti-tumor effectiveness* was carried out on *C57Bl/6* mice, with a transplanted *Lewis carcinoma*. **Results:** The method of obtaining magnetic liposomes loaded with rubomycin has been worked out. Inclusions of the magnetite nanoparticles and rubomycin into the magnetic liposomes were $23.3 \pm 3.0\%$ and $24.8 \pm 3.4\%$, accordingly. It has been shown for the first time that the therapy with using of magnetic liposomes loaded with rubomycin under the action on the tumor of an external magnetic field of 600 mTl induction during 1 hour led to more regression of the tumor growth than the therapy of using a water solution of rubomycin and magnitoliposomal rubomycin without the action of the external magnetic field. The maximal regression index of the tumor growth are equals: 34.2%, 40.5%, 49.1% for the mice the therapy of which was carried out by the water solution of rubomycin and hydrosol of the magnetite liposomes loaded with rubomycin in absence and in presence of the external magnetic field, accordingly. **Conclusion.** The results have shown investigation prospects of using the obtained magnetic liposomes as magnetic-operated carriers for targeted delivery of rubomycin and other anti-cancer preparations.

Keywords: magnetic liposomes, magnetite nanoparticles, magnetic-operated carriers, targeted delivery, chemotherapy, rubomycin, Lewis carcinoma in mice, regression index of the tumor growth.

УДК: 611.018.41

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16731

ВЛИЯНИЕ ИМПЛАНТАЦИИ В БОЛЬШЕБЕРЦОВУЮ КОСТЬ ГИДРОКСИЛАПАТИТА И ПЕРОРАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ КАЛЬЦИЯ НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОКСИМАЛЬНОГО ЭПИФИЗАРНОГО ХРЯЩА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ (экспериментальное исследование)

А.Л. КОЧЬЯН*, В.И. ЛУЗИН**, В.Н. МОРОЗОВ***, Е.Н. МОРОЗОВА***

*ГБУЗ «Старицкая ЦРБ», ул. Коммунистическая, д. 41,

г. Старица, Тверская область, 171361, Россия, e-mail: starcrb@rambler.ru

**ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки», ул. 50 лет Оборона Луганска, д. 1а, г. Луганск, 91045, Луганская Народная Республика, e-mail: kanclgmu@mail.ru

***ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», ул. Победы, д. 85, г. Белгород, 308015, Россия, e-mail: info@bsu.edu.ru

Аннотация. Цель исследования – изучить структуру проксимального эпифизарного хряща плечевой кости после пластики дефекта большеберцовых костей керамическим материалом ОК-015 и обосновать возможности коррекции «Биомином МК» нарушений его функции. **Материалы и методы исследования.** Эксперимент поставлен на 168 самцах лабораторных крыс, имеющих исходную массу тела от 135 до 145 г: А-группа – контроль, в Б-группе перфорировали большеберцовые кости, в группе В – производили пластику дефекта материалом ОК-015. В Г-группе после операции применяли «Биоин МК» внутривенно через зонд в дозировке 90 мг/кг/сутки. **Результаты и их обсуждение.** Перфорация большеберцовых костей сопровождалась сужением зоны остеогенеза, а также понижением доли первичной грубоволокнистой костной ткани и количества остеобластов в ней с максимальными отклонениями к сроку в 30 суток после имплантации. Имплантация материала ОК-015 сопровождалась до 30 суток усугублением выявленных отклонений, в более поздние сроки восстановление структуры эпифизарного хряща происходит быстрее. При внутривенном введении «Биомина МК» остеогенная зона расширилась по сравнению со значениями группы В – с 15 по 60 суток на 6,08%, 9,24% и 4,57%, доля первичной спонгиозы к 15 и 30 суткам – на 4,83% и 6,49%, а количество остеобластов к 30 суткам – на 5,50%. **Заключение.** Введение «Биомина МК» при имплантации в большеберцовые кости материала ОК-015 сопровождается восстановлением костеобразовательной активности проксимальных эпифизарных хрящей плечевых костей, преимущественно, с

15 по 30 сутки после операции.

Ключевые слова: крысы, костный дефект, гидроксилапатит, эпифизарный хрящ, препараты кальция.

EFFECT OF IMPLANTATION OF HYDROXYLAPATITE INTO THE TIBIA AND ORAL ADMINISTRATION OF CALCIUM DRUGS ON THE STRUCTURAL STATE OF THE PROXIMAL EPIPHYSEAL CARTILAGE OF THE HUMERUS

A.L. KOCHYAN*, V.I. LUZIN**, V.N. MOROZOV***, E.N. MOROZOVA***

*SBHI Staritskaya CDH, Kommunisticheskaya Str., 41, Staritsa, Tver region, 171361, Russia

**SE LPR Saint Luka Lugansk State Medical University,

50 let Oborony Luganska Sq., 1g, Lugansk, 91045, Lugansk People's Republic

***FSAEI HI «Belgorod National Research University», Pobedy Str., 85, Belgorod, 308015, Russia

Abstract. *The research purpose* was to investigate the structure of the proximal epiphyseal cartilage of the humeral bone of white rats after implantation of the OK-015 material into the tibia and to consider correction of alterations with the dietary supplement "Biomim MK". **Materials and methods.** The study involved 168 white male rats weighing 135-145 g: group A - control, group B - animals with fracture modeled perforation; group B - OK-015 material was implanted into the perforation in tibia of animals, group G - animals received dietary supplement "Biomim MK" intragastrically at a dose of 90 mg/kg/day after application of perforation. **Results and discussion.** The application of a perforation in the tibia was accompanied by a narrowing of the osteogenic zone, as well as primary spongiosa and the osteoblasts amounts in it with maximum alterations by the 30th days of experiment. The implantation of the OK-015 material was accompanied by the aggravation of the alterations up to 30th days, but the restoration of the structure of the epiphyseal cartilage was faster after 30 days. The width of the osteogenic zone was greater than the values of the group B from 15th to 60th days by 6.08%, 9.24% and 4.57%, the primary spongiosa amount by 15th and 30th days - by 4.83% and 6.49%, and the osteoblasts amount by 30th day - by 5.50% in group with intragastric administration of "Biomim MK". **Conclusion.** The administration of "Biomim MK" after implantation of the OK-015 material into the tibia is accompanied by the restoration of the bone formation activity of the proximal epiphyseal cartilage of the humeral bone mainly from 15th to 30th days after the fracture development.

Keywords: rats, bone defect, hydroxylapatite, epiphyseal cartilage, calcium drugs.

УДК: 616.718.41-002.4-08

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16724

СОВРЕМЕННЫЕ ОРГАНОСОХРАНЯЮЩИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

А.Н. МЕЖОВ, В.Ф. КАЗАКОВ, С.Н. КОЛБАХОВА

ФГБУ Государственный научный центр федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна, ул. Живописная, д. 46, стр. 8, г. Москва, 123098, Россия

Аннотация. Асептический некроз головки бедренной кости одна из наиболее сложных для лечения форм остеоартроза, поражающая преимущественно людей трудоспособного возраста. При отсутствии лечения в 70-80% случаев заболевание прогрессирует и приводит к инвалидизации. Ранняя диагностика и лечение являются ключом к сохранению сустава. В статье представлены литературные данные о наиболее актуальных на сегодняшний день органосохраняющих методах хирургического и нехирургического лечения асептического некроза головки бедренной кости и их эффективности. Было проанализировано 27 публикаций из отечественных и зарубежных изданий. Поиск проводился в электронных библиотеках: *e-library* и *PubMed*, *cyberleninka*. Были выявлены следующие закономерности. Безоперационные методы показаны при I и II рентгенологических стадиях асептического некроза. На поздних стадиях применение тотального эндопротезирования остается практически безальтернативным методом. Исследования, описывающие эффективность обоих подходов (хирургический и нехирургический) сопоставимы по уровню доказательности. Высокая стоимость и техническая сложность ограничивает применение хирургического лечения. Ни один из используемых в настоящее время методов безоперационного лечения не является универсальным. Большинство исследователей сходятся во мнении о необходимости комплексного подхода.

Ключевые слова: асептический некроз, тазобедренный сустав, методы лечения.

MODERN ORGAN-PRESERVING METHODS IN TREATMENT OF ASEPTIC NECROSIS
OF THE FEMORAL HEAD

A.N. MEZHOV, V.F. KAZAKOV, S.N. KOLBAKHOVA

State Research Center Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Pictorial street, 46, p. 8, Moscow, 123098, Russia

Abstract. Aseptic necrosis of the femoral head is one of the most difficult forms of osteoarthritis to treat, affecting mainly people of working age. If untreated, in 70-80% of cases, the disease progresses and leads to disability. Early diagnosis and treatment are keys to maintaining the joint. The article presents literature data on the most relevant organ-preserving methods of surgical and non-surgical treatment of aseptic necrosis of the femoral head and their effectiveness. 26 publications from domestic and foreign publications were analyzed. The search was conducted in electronic libraries: e-library, PubMed, cyberleninka. We have identified the following patterns. Non-surgical methods are indicated for stages I and II of aseptic necrosis. In the later stages, the use of total arthroplasty remains a virtually non-alternative method. Studies describing the effectiveness of both approaches (surgical and non-surgical) are comparable in level of evidence. The high cost and technical complexity limits the use of surgical treatment. None of the currently used methods of non-surgical treatment is universal. Most researchers agree on the need for an integrated approach.

Keywords: aseptic necrosis of the femoral head; hip joint; treatment.

УДК: 577.17+577.171.6

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16740

ВЕРОЯТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ЭНДОРФИНОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ
ПРИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ГОЛОВНОЙ МОЗГ
(обзор литературы)

Е.В. ГОЛОБОРОДЬКО

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» (ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России), ул. Маршала Новикова, д. 23, г. Москва, 123098, Россия, e-mail: Fmbc.noo@gmail.com

Аннотация. В последнее время большое внимание уделяется немедикаментозным способам восстановления функциональных резервов организма спортсменов, в том числе после интенсивных физических нагрузок, а также в межсоревновательный период. Одним из рекомендуемых методов является транскраниальная электростимуляция глубинных структур головного мозга. Предполагают, что одним из механизмов действия транскраниальной электростимуляции является ее способность активировать структуры мозга, ответственные за выработку эндогенных опиоидных пептидов, которые затем попадают в кровь и оказывают нормализующее действие на нарушенные процессы. Вместе с тем, в последних работах делается вывод, что конкретный механизм действия данной методики остается неизвестным. По данным литературы однозначно не доказано, что применение транскраниальной электростимуляции приводит к повышению уровня эндогенных опиоидов в крови, так как имеются сведения, что они не проходят через гематоэнцефалический барьер. Вероятно, транскраниальная электростимуляция действует на эмоциональное и психическое состояние. При действии экстремальных факторов (физической природы, например, в криосауне), при психологическом воздействии, а также в результате интенсивной физической нагрузки, но без перетренированности, помимо эмоционального реализуется общий ответ, связанный с реакцией диффузно расположенных клеток эндокринной системы, секретирующих эндорфины, которые затем попадают в кровоток.

Ключевые слова: спорт высших достижений, оценка эффективности, транскраниальная электростимуляция, эндорфины.

PROBABLE MECHANISMS FOR ALTERING BLOOD PLASMA ENDORPHINS
WITH ELECTROMAGNETIC THERAPEUTIC EFFECTS ON THE BRAIN
(literature review)

E.V. GOLOBORODKO

Federal State Budgetary Institution "State Scientific Center of the Russian Federation - Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan" (FSBI HSC FMBC named after A.I. Burnazyan FMBA of Russia), 23 Marshala Novikova str., Moscow, 123098, Russia, e-mail: Fmbc.noo@gmail.com

Abstract. Recently, much attention has been paid to non-medicamentous methods of restoring the functional reserves of the body of athletes, including after intense physical exertion, as well as in the inter-

competition period. One of the recommended methods is transcranial electrical stimulation of deep brain structures. It is suggested that one of the mechanisms of action of transcranial electrical stimulation is its ability to activate the brain structures responsible for the production of endogenous opioid peptides, which then enter the blood and have a normalizing effect on disrupted processes. However, in recent works it is concluded that the specific mechanism of action of this technique remains unknown. According to the literature, it has not been unequivocally proved that the use of transcranial electrical stimulation leads to an increase in the level of endogenous opioids in the blood, since there is evidence that they do not pass through the blood-brain barrier. Transcranial electrical stimulation probably affects the emotional and mental state. Under the action of extreme factors (of a physical nature, for example, in a cryosauna), under psychological influence, as well as as a result of intense physical activity, but without overtraining, in addition to the emotional one, a general response is realized associated with the reaction of diffusely located cells of the endocrine system that secrete endorphins, which then enter the bloodstream.

Keywords: sport of the highest achievements, efficiency assessment, transcranial electrical stimulation, endorphins.

УДК: 616.61-002.2

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16742

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АЛКОГОЛЬНОЙ НЕФРОПАТИИ У КРЫС

В.М. ЗЕМЛЯНОЙ, В.Б. БРИН, Э.М. ГАГЛОЕВА, Н.В. СОКОЛОВСКИЙ

*ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава РФ, Владикавказ, ул. Пушкинская, д. 40, г. Владикавказ,
РСО-Алания, 362019, Россия*

Аннотация. Цель исследования – изучение особенностей влияния хронической алкогольной интоксикации на функции почек на фоне экспериментального ингибирования алкогольдегидрогеназы.

Материалы и методы исследования. В работе были исследованы особенности изменения электролито- и водовыделительной функции почек, проведено морфологическое исследование тканей почки и печени у белых крыс линии Вистар с хронической алкогольной интоксикацией. Экспериментальную хроническую алкогольную интоксикацию у крыс получали ежедневным внутрижелудочным введением через атравматичный зонд 40%-ного раствора этанола в дозе 3,0 г/кг веса животного и введением раствора амида изовалериановой кислоты из расчета 500 мг/кг в течение 30 дней. **Результаты и их обсуждение.** Нефротоксический эффект этанола на фоне усиления его действия неконкурентным ингибитором алкогольдегидрогеназы проявляется уменьшением объема 6-часового спонтанного диуреза, связанного со снижением скорости клубочковой фильтрации, возрастанием выведения с мочой электролитов и протеинурией. Морфологические изменения почек при хронической алкогольной интоксикации показали следующие изменения: множественные мелкоточечные кровоизлияния в строму, пролиферация и гипертрофия мезангиальных клеток, расширение мезангия. Также отмечались гиалиново-капельная дистрофия и частичный некроз эпителия проксимальных канальцев. Морфологические изменения в печени при хронической алкогольной интоксикации также носили выраженный характер, что проявлялось центрлобулярным полнокровием, определялись жировые вакуоли и тельца Мэллори в цитоплазме гепатоцитов, выявлены признаки холестаза в печеночных протоках. **Заключение.** Предлагаемая экспериментальная модель алкогольной нефропатии при воспроизведении хронической алкогольной интоксикации позволяет подробно изучить патофизиологические механизмы развития нефропатии при хронической алкогольной интоксикации.

Ключевые слова: хроническая алкогольная интоксикация, амид изовалериановой кислоты, нефротоксичность, гепатотоксичность.

EXPERIMENTAL MODEL OF ALCOHOLIC NEPHROPATHY IN RATS

V.M. ZEMLYANOV, V.B. BRIN, E.M. GAGLOEVA, N.V. SOKOLOVSKY

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North Ossetian State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Vladikavkaz, st. Pushkinskaya, 40, Vladikavkaz, North Ossetia-Alania, 362019, Russia

Abstract. The research purpose was to study the features of the effect of chronic alcohol intoxication on renal function against the background of experimental inhibition of alcohol dehydrogenase. **Materials and research methods.** In this work, the features of changes in the electrolyte and water excretory functions of the kidneys were investigated. A morphological study of the kidney and liver tissues in white Wistar rats with chronic alcohol intoxication was carried out. Experimental chronic alcohol intoxication in rats was obtained by daily intragastric administration through an atraumatic tube of 40% ethanol solution at a dose of 3.0 g / kg of animal weight and administration of isovaleric acid amide solution at a rate of 500 mg / kg for 30 days. **Results and its discussion.** The nephrotoxic effect of ethanol against the background of an increase in its ac-

tion with a non-competitive inhibitor of alcohol dehydrogenase is manifested by a decrease in the volume of 6-hour spontaneous diuresis associated with a decrease in the glomerular filtration rate, an increase in urinary excretion of electrolytes and proteinuria. Morphological changes in the kidneys in chronic alcohol intoxication showed the following changes: multiple small-point hemorrhages in the stroma, proliferation and hypertrophy of mesangial cells, expansion of the mesangium. Hyaline droplet degeneration and partial necrosis of the proximal tubule epithelium were also noted. Morphological changes in the liver during chronic alcohol intoxication were also pronounced, which was manifested by centrilobular plethora, fat vacuoles and Mallory's bodies in the cytoplasm of hepatocytes were determined, signs of cholestasis in the hepatic ducts were revealed. **Conclusion.** The proposed experimental model of alcoholic nephropathy during the reproduction of chronic alcohol intoxication makes it possible to study in detail the pathophysiological mechanisms of the development of nephropathy in chronic alcohol intoxication.

Keywords: chronic alcohol intoxication, isovaleric acid amide, nephrotoxicity, hepatotoxicity.

УДК: 61

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16751

ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ГЕКСАНОВОГО ЭКСТРАКТА ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*ACHILLEA MILLEFOLIUM L.*, СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ - *ASTERACE*) (Сообщение I)

В.В. ПЛАТОНОВ*, В.А. ДУНАЕВ**, Г.Т. СУХИХ***, М.В. ВОЛОЧАЕВА***,
В.Е. ФРАНКЕВИЧ***, Ф.С. ДАТИЕВА****

*ООО «Террапромвест», ул. Перекопская, д. 5б, г. Тула, 300045, Россия

** Тульский государственный университет, пр-т Ленина, д. 92, г. Тула, 300012, Россия

***ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова, ул. Опарина, д. 4, г. Москва, 117198, Россия

**** ИМБИ Владикавказского научного центра РАН,

Пушкинская ул., д. 47, г. Владикавказ, Респ. Северная Осетия-Алания, 362025, Россия

Аннотация. Цель исследования. Приведены результаты изучения химического состава органического вещества тысячелистника обыкновенного на примере n-гексанового экстракта с привлечением хромато-масс-спектрометрии, позволившей идентифицировать 110 индивидуальных соединений, определить их количественное содержание, получить масс-спектры и структурные формулы, рассчитать структурно-групповой состав экстракта. **Материалы и методы исследования.** Химический состав n-гексанового экстракта тысячелистника обыкновенного изучался методом хромато-масс-спектрометрии при следующих условиях. Газовый хроматограф GC-2010, соединенный с тройным квадрупольным масс-спектрометром GCMS-TQ-8030 под управлением программного обеспечения (ПО) GCMS Solution 4.11. Идентификация и количественное определение содержания соединений осуществлялись при следующих условиях хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:10), колонка ZB-5MS (30 м×0.25 мм×0.25 мкм), температура инжектора 280 °С, газ-носитель – гелий, скорость газа через колонку 29 мл/мин. **Результаты и их обсуждение.** Распределение групп соединений следующее (масс. % от экстракта): углеводороды (32,06), сложные эфиры (16,53), стеринны (14,00), спирты (9,83), кремнийорганическим соединения (9,91), карбоновые кислоты (6,89), альдегиды (5,68), кетоны (1,62), гликозиды (1,47), фенолы (0,19). Следует отметить отсутствие в составе n-гексанового экстракта тысячелистника обыкновенного производных фурана и пирана, азоторганических соединений; сера представлена только – (2,3 – *Diphenylcyclopropyl) methyl phenyl sulfoside, trans.* **Заключение.** В соответствии с данными количественного содержания различных групп соединений направленность фармакологического действия n-гексанового экстракта, в основном, будет определяться терпеновыми углеводородами, спиртами, стеринами, кремнийорганическими соединениями, карбоновыми кислотами, альдегидами, характеризующимися значительным содержанием непредельных представителей.

Ключевые слова: тысячелистник, хромато-масс-спектрометрия, n-гексановый экстракт.

CHROMATO-MASS-SPECTROMETRY OF HEXANE EXTRACT OF COMMON YARROW
(ACHILLEA MILLEFOLIUM L., ASTERACEAE FAMILY - ASTERACE)
(Message I)

V.V. PLATONOV*, V.A. DUNAEV**, G.T. SUKHIKH***, M.V. VOLOCHAEVA***,
V.E. FRANKEVICH***, F.S. DATIEVA****

* LLC "Terraprominvest", Perekopskaya Str., 5B, Tula, 300045, Russia

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

*** Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology,
Oparin Str., 4, Moscow, 117198, Russia

**** IMBI of the Vladikavkaz scientific Center of the Russian Academy of Sciences,
Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, Rep. North Ossetia-Alania, 362025, Russia

Abstract. Research purpose. The results of studying the chemical composition of organic matter of common yarrow on the example of n-hexane extract with the use of chromato-mass spectrometry, which allowed identifying 110 individual compounds, determining their quantitative content, obtaining mass spectra and structural formulas, and calculating the structural and group composition of the extract. **Materials and research methods.** The chemical composition of the n-hexane extract of common yarrow was studied by chromato-mass spectrometry under the following conditions. GC-2010 gas chromatograph connected to a triple quadrupole mass spectrometer GCMS-TQ-8030 under the control of GCMS Solution 4.11 software. The identification and quantitative determination of the content compounds were performed under the following chromatography conditions: sample input with flow division (1:10), ZB-5MS column (30 m×0.25 mm×0.25 mm), injector temperature 280°C, carrier gas-helium, the gas velocity through the column is 29 ml/min. **Results and discussion.** The distribution of compound groups is as follows (mass. % of the extract): hydrocarbons (32.06), esters (16.53), sterols (14.00), alcohols (9.83), organosilicon compounds (9.91), carboxylic acids (6.89), aldehydes (5.68), ketones (1.62), glycosides (1.47), phenols (0.19). It should be noted that the composition of the n-hexane extract of yarrow contains no furan and PYRAN derivatives, organo-nitrogen compounds; sulfur is represented only by – (2,3-Diphenylcyclopropyl) methyl phenyl sulfoside, trans. **Conclusion.** In accordance with the data on the quantitative content of various groups of compounds, the direction of the pharmacological action of n-hexane extract will mainly be determined by terpene carbons, alcohols, sterols, organosilicon compounds, carboxylic acids, and aldehydes, which are characterized by a significant content of unsaturated representatives.

Keyword: yarrow, chromato-mass spectrometry, n-hexane extract.

Раздел III

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (03.01.00)

Section III

PHYSICAL AND CHEMICAL BIOLOGY (03.01.00)

УДК: 616-71:612.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16726

БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАССИВНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ
ОРИЕНТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА В ПРОСТРАНСТВЕ

А.В. ШАБРОВ*, Т.В. СЕРГЕЕВ*, Н.Б. СУВОРОВ*, А.В. БЕЛОВ*, К.Г. КУЛЯБИН*, О.В. ТИХОНЕНКОВА**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт экспериментальной
медицины» (ФГБНУ «ИЭМ»), ул. академика Павлова, д. 12, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия,
e-mail: ecophys@iemspb.ru

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»
(ГУАП), ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, г. Санкт-Петербург, 190000, Россия, e-
mail: kafedra24guap@mail.ru

Аннотация. Интерес к изучению влияния динамических поструральных нагрузок на состояние гемодинамических параметров человека и механизмов их действия обусловлен, появлением технических средств, позволяющих исследовать физиологические процессы при вертикализации испытуемых, и возможностью оказывать с их помощью благоприятное действие на сердечно-сосудистую систему. **Цель исследования** – разработка биотехнической системы для моделирования пассивно-динамической ориентации/перемещения человека в трёхмерном пространстве с контролем его функционального состояния и положения в пространстве. **Материалы и методы исследования.** Основой биотехнической системы является стол с управляемым подвижным ложем, обеспечивающим

движение с различной скоростью зафиксированного на нём человека относительно трёх ортогональных осей, и аппаратно-программный комплекс для контроля основных показателей сердечно-сосудистой системы. **Результаты и их обсуждение.** Биотехническая система обеспечивает непрерывный в режиме реального времени физиологический контроль функционального состояния испытуемого в зависимости от его положения в пространстве. Информация о состоянии сердечно-сосудистой системы имеет непрерывный характер и синхронизирована с координатами тела в пространстве. **Заключение.** Разработанная биотехническая система может быть использована для диагностики и коррекции функционального состояния человека, для тренировки вестибулярного аппарата и параметров гемодинамики, профессионального отбора и прогноза для лиц, находящихся в экстремальных условиях деятельности.

Ключевые слова: биотехническая система, пассивно-динамическая ориентация человека, функциональное состояние, профессиональный отбор, моделирование.

BIOENGINEERING SYSTEM FOR MODELING OF PASSIVE-DYNAMIC HUMAN ORIENTATION IN SPACE

A.V. SHABROV*, T.V. SERGEEV*, N.B. SUVOROV*, A.V. BELOV*,
K.G. KULIABIN*, O.V. TIKHONENKOVA**

*Federal State Budget Scientific Institution "Institute of Experimental Medicine", Acad. Pavlov Str. 12, St. Petersburg, 197376, Russia, e-mail: ecophys@iemspb.ru

**Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Bolshaya Morskaya Str. 67, St. Petersburg, 190000, Russia, e-mail: kafedra24guap@mail.ru

Abstract. Researching the effect of dynamic postural loads on the state of a person's hemodynamic parameters and their mechanisms of action is practical. This is due to the advent of technical tools that allow us to research physiological processes during verticalization of the subjects, and the ability to exert a beneficial effect on the cardiovascular system with their help. **Purpose of the research.** Development of a bioengineering system for modeling passive-dynamic orientation / movement of a person in three-dimensional space with control of his functional state and position in space. **Materials and methods.** The basis of the bioengineering system is a table with a controlled movable bed, providing movement at different speeds of a person fixed on it relative to three orthogonal axes, and a hardware-software complex for monitoring the main indicators of the cardiovascular system. **Results.** A bioengineering system provides continuous real-time physiological monitoring of the functional state of the test subject, depending on its position in space. Information about the state of the cardiovascular system is continuous and synchronized with the coordinates of the body in space. **Conclusion.** The developed biotechnological system can be used to diagnose and correct the functional state of a person, to train the vestibular apparatus and hemodynamic parameters, professional selection and prognosis for people in extreme conditions of activity.

Keywords: bioengineering system, passive-dynamic human orientation, functional human state, professional selection, simulation.

УДК: 004.8

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16720

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА РИСКА АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ

М.Н. КОВЕЛЬКОВА

ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Островитянова ул., д. 1, г. Москва, 117997, Россия

Аннотация. Артериальная гипертония является одним из самых распространенных в мире и трудно диагностируемых на ранних стадиях заболеванием. Развитие ее может в свою очередь приводить к таким сердечно-сосудистым заболеваниям, как инфаркт миокарда, инсульт, сердечная недостаточность и другие. Риск развития артериальной гипертонии у каждого пациента индивидуален, в зависимости от набора характеристик. **Целью исследования** являлось выявление и последующий мониторинг факторов риска развития артериальной гипертонии с формированием персональных рекомендаций по здоровьесбережению на основе использования проблемно-ориентированной интеллектуальной системы. **Материалы и методы исследования.** Работа проводилась в три этапа: извлечение знаний, структуризация и формализация знаний. Извлечение знаний осуществлялось с помощью текстологических и коммуникативных методов. Из коммуникативных методов извлечения знаний был использован метод «Интервью», относящийся к активным индивидуальным методам. Структурирование информации в данной работе включало как использование атрибутов, предполагающее введение характеристик и значений каждого фактора, так и создание единой модели посредством построения концептуальной карты. Для формализации знаний была использована неоднородная семантическая сеть, на основе которой создана интеллектуальная система для выявления и мониторинга артериальной гипертонии. **Результаты и их обсуждение.** На основе анализа отечественной

и зарубежной литературы по артериальной гипертензии, а также совместно с экспертом-кардиологом был сформирован пул понятий, относящийся к риску возникновения и развития артериальной гипертензии. Полученные понятия легли в основу узлов и связей для создания концептуальных карт. На этапе «Формализации знаний» была построена неоднородная семантическая сеть путем проработки каждого атрибута, его характеристик, отношений между атрибутами. **Заключение.** Артериальная гипертензия – один из важнейших факторов риска ишемической болезни сердца и инсульта, является заболеванием, которое сложно выявить при диспансерных осмотрах населения. Интеллектуальная система для выявления и контроля артериальной гипертензии, созданная на основе неоднородной семантической сети позволит выявлять пациентов с риском заболеваемости артериальной гипертензией и предоставлять им персональные рекомендации по изменению образа жизни.

Ключевые слова: семантическая сеть, инженерия знаний, интеллектуальная система, артериальная гипертензия, мониторинг риска, здоровьесбережение.

INTELLIGENT SYSTEM FOR MONITORING THE RISK OF HYPERTENSION

M.N. KOVELKOVA

Pirogov Russian National Research Medical University, Ostrovityanova st., 1, Moscow, 117997, Russia

Abstract. Arterial hypertension is one of the most common in the world and difficult to diagnose in the early stages of the disease. The development of arterial hypertension can in turn lead to such cardiovascular diseases as heart attack, stroke, heart failure and others. The risk of developing arterial hypertension in each patient is individual, depending on a set of characteristics. **The research purpose** was to identify and monitor the risk factors for the development of arterial hypertension with the formation of personal recommendations for health conservation based on the use of a problem-oriented intellectual system. **Materials and methods.** The work was carried out in three stages: knowledge extraction, structuring and formalization of knowledge. Extraction of knowledge was carried out using textual and communicative methods. Interview method was used as one of the communicative methods of extracting knowledge, it relates to active individual methods. The structuring of information in this work included both the use of attributes, implying the introduction of the characteristics and values of each factor, and the creation of a single model by constructing a conceptual map (K-map). For the formalization of knowledge, a heterogeneous semantic network was used, on the basis of which an intelligent system was created for the detection and monitoring of arterial hypertension. **Results and its discussion.** Based on the analysis of domestic and foreign literature on arterial hypertension, as well as in collaboration with an expert cardiologist, a pool of concepts was developed relating to the risk of the occurrence and development of arterial hypertension. The obtained concepts formed the basis of nodes and relationships for creating conceptual maps. At the stage of "Formalization of Knowledge" a heterogeneous semantic network was built by working out each attribute, its characteristics, relations between attributes. **Conclusion.** Arterial hypertension - one of the most important risk factors for coronary heart disease and stroke, is a disease that is difficult to detect during medical examinations of the population. An intelligent system for detecting and controlling arterial hypertension, created on the basis of a heterogeneous semantic network, will allow you to identify patients with a risk of incidence of arterial hypertension and provide them with personalized recommendations on lifestyle changes.

Key words: semantic network, knowledge engineering, intellectual system, arterial hypertension, risk monitoring, health saving.

УДК: 616-072.1: 616.34-005.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16741

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ О ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ КРОВОТЕЧЕНИИ НЕЯСНОГО ГЕНЕЗА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ

А.В. БУДЫКИНА*, Е.В. ТИХОМИРОВА*, К.В. КИСЕЛЕВ*, Т.В. ЗАРУБИНА*, С.Е. РАУЗИНА*,
Е.Д. ФЕДОРОВ*, О.И. ЮДИН**

*ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия, e-mail: rsmu@rsmu.ru

**АО «Клиника К+31», ул. Лобачевского, д. 42, стр. 4, г. Москва, 119415, Россия, e-mail: clinic@k31.ru

Аннотация. Актуальность. Проблема представления знаний о желудочно-кишечном кровотечении неясного генеза актуальна в связи с тем, что зачастую врачу трудно в короткие сроки определить необходимый и достаточный спектр диагностических методов для постановки диагноза конкретному пациенту. Желудочно-кишечное кровотечение неясной этиологии представляет трудности в диагностике его источника, что влияет на процесс постановки диагноза, своевременность в оказании медицинской помощи и на качество предоставляемых услуг. В данной статье приведены результаты систематизации знаний в рассматриваемой предметной области. **Цель исследования** – разработка валидированной базы медицинских знаний в области желудочно-кишечного кровотечения неясного

генеза. **Материалы и методы исследования.** Формализация текстовой информации из клинических рекомендаций по диагностике и лечению пациентов с тонкокишечным, желудочно-кишечным кровотечением, верификация выделенных знаний, согласование экспертных мнений с использованием *Microsoft Excel* и организация хранения в виде графа знаний с последующей валидацией в графовой системе управления базами данных *Neo4j*. **Результаты и их обсуждение.** Извлечено 605 уникальных понятий, разделенных на 8 групп. Понятия имеют между собой 1762 связи, классифицированные на 12 типов. **Заключение.** Валидированные знания данной предметной области могут стать основой экспертной системы поддержки принятия врачебных решений по диагностике и лечению желудочно-кишечного кровотечения неясного генеза.

Ключевые слова: система поддержки принятия врачебных решений, системы поддержки принятия врачебных решений, структурирование знаний, онтология, база знаний, клинические рекомендации, желудочно-кишечные кровотечения, желудочно-кишечное кровотечение.

FORMALIZATION OF KNOWLEDGE ABOUT GASTROINTESTINAL BLEEDING OF UNKNOWN ORIGIN FOR USE IN INTELLIGENT CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

A.V. BUDYKINA*, E.V. TIKHOMIROVA*, K.V. KISELEV*, T.V. ZARUBINA*, S.E. RAUZINA*, E.D. FEDOROV*, O.I. YUDIN**

*Pirogov Russian National Research Medical University, Ostrovityanova Street, 1, 117997, Moscow, Russia, e-mail: rsmu@rsmu.ru

**Clinic K+31, Lobachevsky Street, 42, 4, Moscow, 119415, Russia, e-mail: clinic@k31.ru

Abstract. Introduction. The problem of presenting knowledge about gastrointestinal bleeding of unknown origin is relevant due to the fact that it is often difficult for a doctor to make a quick determination of the necessary and sufficient range of diagnostic methods for making a diagnosis for a specific patient. Gastrointestinal bleeding of unknown etiology has difficulties in diagnosing its source, which affects the diagnosis process, timeliness in the provision of medical care and the quality of provided services. This article presents the results of the knowledge systematization in the subject area. **The research purpose** is a development of a validated medical knowledge database in the field of gastrointestinal bleeding of unknown origin. **Materials and methods.** Textual information formalization from clinical guidelines for the diagnosis and treatment of patients with small intestine, gastrointestinal bleeding, verification of extracted knowledge, coordination of expert opinions using *Microsoft Excel* and organization of storage in the form of a knowledge graph with subsequent validation in the *Neo4j* graph database management system. **Results and its discussion.** 605 unique concepts were extracted and divided into 8 groups. These concepts have 1762 links among themselves, which are classified into 12 types. **Conclusion.** Validated knowledge of this subject area could become the basis of an expert system for supporting medical decision-making in the diagnosis and treatment of gastrointestinal bleeding of unknown origin.

Keywords: medical decision support system, medical decision support systems, knowledge structuring, ontology, knowledge base, clinical recommendations, gastrointestinal bleeding, gastrointestinal bleeding.

УДК: 577.151.6

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16679

ЦИТОХРОМ С КАК ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ ФЕРМЕНТ-ЛИПОПЕРОКСИДАЗА МИТОХОНДРИЙ

Л.А. РОМОДИН*, Ю.А. ВЛАДИМИРОВ**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», ул. Академика Скрябина, д. 23, г. Москва, 109472, Россия, e-mail: rla2904@mail.ru

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Ленинские горы, д. 1, г. Москва, 119991, Россия, e-mail: yuvlad@mail.ru

Аннотация. Ключевую роль при запуске апоптоза по митохондриальному пути играет цитохром С, который, образуя комплекс с фосфолипидами, приобретает пероксидазную активность. Вследствие катализируемой им пероксидазной реакции происходит разрушение мембран митохондрий. Это приводит к выходу различных проапоптотических факторов в цитоплазму клетки. **Цель работы** – изучение липопероксидазной активности комплекса цитохрома С с кардиолипином. **Материалы и методы исследования.** Использован метод активированной хемилюминесценции. **Результаты и их обсуждение.** До настоящего исследования никем не был оценен возможный вклад свободного негемового железа, которое может находиться в пробе, в хемилюминесценции системы комплекс цитохрома С с кардиолипином–перекись водорода. Нами установлено, что хемилюминесценция данной системы реально обусловлена именно активностью комплекса цитохрома С с кардиолипином, и метод активированной хемилюминесценции на самом деле подходит для его изучения. Также показана пероксидазная активность интактных митохондрий при сравнительном использовании двух активаторов хемилюминесценции.

ции: coumarin-334 и coumarin-525. Эти активаторы усиливают хемилюминесценцию, вызванную исключительно реакцией с участием липидных радикалов. Обнаруженная хемилюминесценция суспензии митохондрий в присутствии экзогенной перекиси водорода показывает, что живые митохондрии содержат компонент, обладающий липопероксидазной активностью. **Выводы.** Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что комплекс цитохрома C с кардиолипином проявляет свойства липопероксидазы не только в составе молекулярной модели *in vitro*, но и *in vivo*.

Ключевые слова: цитохром C, кардиолипин, комплекс цитохрома C с кардиолипином, хемилюминесценция, орто-фенантролин, этилендиаминтетраацетат пероксидазы хрена, апоптоз, перекись водорода, липопероксидазная реакция.

CYTOCHROME C AS A FACULTATIVE MITOCHONDRIA ENZYME-LIPOPEROXIDASE

L.A. ROMODIN*, Yu.A. VLADIMIROV**

*Federal state budgetary educational institution of higher education
Moscow state Academy of veterinary medicine and biotechnology-MBA named after K. I. Scriabin,
23, Academician Scriabin Str., Moscow, 109472, Russia, e-mail: rla2904@mail.ru

**Federal state budgetary educational institution of higher education "Lomonosov Moscow State University",
Leninskie Gory, 1, Moscow, 119991, Russia, e-mail: yuvlad@mail.ru

Abstract. Many researchers consider a key role in initiation of apoptosis along the mitochondrial pathway to be enhanced by cytochrome c, one of the components of the mitochondrial respiratory chain, which acquires peroxidase activity by forming a complex with phospholipids. Mitochondrial membranes are destroyed affected by the peroxidase reaction catalyzed by this supra-molecular nanoparticle, resulting in the release of various pro-apoptotic factors into the cellular cytoplasm, ultimately leading to the development of an apoptosis pathway. The study of lipoperoxidase activity of the cytochrome c with cardiolipin complex is conducted via activated chemiluminescence. However, prior to this study, no assessment of the potential contribution of free non-heme iron, which can be inserted into the sample, into chemiluminescence of the system of cytochrome c complex with cardiolipin–hydrogen peroxide. It was found during the study process, that chemiluminescence of this system is indeed generated by the activity of the cytochrome c–cardiolipin complex, and the method of activated chemiluminescence is actually suitable for its study. We also showed peroxidase activity of intact mitochondria in the comparative application of two chemiluminescence activators: coumarin-334 and coumarin-525. These activators enhance chemiluminescence caused solely by a reaction involving lipid radicals. The detected chemiluminescence of a suspension of mitochondria in the presence of exogenous hydrogen peroxide shows that living mitochondria contain a component with lipoperoxidase activity. This suggests that the cytochrome c–cardiolipin complex exhibits lipoperoxidase properties not only in the molecular model *in vitro*, but also *in vivo*.

Keywords: cytochrome c, cardiolipin, cytochrome c-cardiolipin complex, chemiluminescence, ortho-phenanthroline, ethylenediaminetetraacetate, horseradish peroxidase apoptosis, hydrogen peroxide, lipoperoxidase reaction.

УДК: 004.932.72'1:616.5-006

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16620

АЛГОРИТМЫ СЕГМЕНТАЦИИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ КОЖИ

К.М. ПАРАСКЕВОПУЛО, А.Н. НАРКЕВИЧ, К.А. ВИНОГРАДОВ

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, ул. Партизана Железняка, д. 1, г. Красноярск,
660022, Россия, e-mail: konstparaskevopulo@gmail.com

Аннотация. Целью данного исследования явилось изучение возможности применения алгоритмов сегментации для выделения объектов на дерматоскопических цифровых изображениях. **Материалы и методы исследования.** В работе использованы три алгоритма выделения объектов на цифровом изображении. Исследование проводилось на 3000 дерматоскопических изображениях базы данных *The International Skin Image Collaboration*. В первую очередь в работе с данными изображениями применялись два алгоритма, для которых необходимо указать предполагаемый центр объекта, так как они требуют меньшего количества вычислительных операций и времени на работу с изображениями. Алгоритм сегментации, для которого требуется обвести контур объекта использовался лишь в крайних случаях, когда полученные результаты выделения объектов при помощи предыдущих алгоритмов не соответствовали объекту на исходном цифровом изображении кожи. **Результаты и их обсуждение.** По полученным результатам исследования было установлено, что алгоритм сегментации, основанный на расчете среднего арифметического цветов и яркости изображения, позволяет выделить объект на 2407 (80,23%), из взятых в выборку, цифровых изображений кожи. **Заключение.** Предложенный алгоритм сегментации дерматоскопических цифровых изображений может быть ис-

пользован при разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решения медицинскими работниками для диагностики злокачественных новообразований кожи.

Ключевые слова: сегментация изображений, цифровые изображения кожи, дерматоскопия, автоматическая обработка, злокачественные новообразования кожи.

SEGMENTATION ALGORITHMS FOR OBJECTS HIGHLIGHTING IN DIGITAL SKIN IMAGES

K.M. PARASKEVOPULO, A.N. NARKEVICH, K.A. VINOGRADOV

*Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetski,
Partisan Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: konstparaskevopulo@gmail.com*

Abstract. Research purpose is to study the application possibilities of segmentation algorithms for objects highlighting in dermoscopic digital images. In this study were used three algorithms of object revealing in images. **Materials and methods.** For this study was used International Skin Imaging Collaboration database including 3000 dermoscopic images. To use two algorithms requires an indication of the center of the object. To use the third algorithm requires the selection of the contour of an object. Algorithms, which require an indication of supposed center of the object, were used primarily because these algorithms are fast in image processing using a few computational operations. An algorithm, that requires the selection of the contour of an object, was used last when the other algorithms did not select the object. **Results and discussion.** The result of the study showed that segmentation algorithm based on the calculation of the arithmetic mean of brightness and colors allows selecting an object in 2407 (80.23%) skin images in the database. **Conclusion.** The proposed dermoscopic digital images segmentation algorithm can be used in development of intellectual systems of physician decision support for skin cancer diagnosing.

Keywords: image segmentation, digital skin images, dermatoscopy, automatic processing, skin cancer.

УДК: 615.831.7

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16775

ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЯВЛЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОВИЗОРА. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Е.П. ХИЖНЯК*, Л.Н. ХИЖНЯК*, Е.И. МАЕВСКИЙ*, С.В. СМУРОВ**

**Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
ул. Институтская, д. 3, г. Пущино, Московская обл., 142290, Россия*

***МОУ Институт Инженерной Физики,
Ударный Большой пер., 1-а, г. Серпухов, Московская обл., 142210, Россия*

Аннотация. Работа посвящена оценке возможностей оперативного выявления больных с использованием метода инфракрасной термографии. Актуальность проблемы связана с быстрым ростом респираторно-вирусных заболеваний, включая «COVID-19». **Цель исследования** – детальный анализ проблем и перспектив применения неохлаждаемых матричных ИК камер (тепловизоров) в системах оперативного выявления больных, страдающих респираторно-вирусными заболеваниями, включая «COVID-19». **Материалы и методы исследования.** Использовались неохлаждаемые матричные микроболометрические ИК камеры, близкие по параметрам к ИК камерам, которые применяются в системах оперативного выявления больных: 1) типа «Seek Thermal compact PRO» (США) на диапазон 7-13 мкм с пространственным разрешением 320×240, обеспечивающая скорость регистрации 15 кадров в секунду; 2) ИК камера «Therm-App» фирмы «Opgal» (Израиль) на спектральный диапазон 7-13 мкм с пространственным разрешением 384×288 и 3) ИК камера типа «Jade-UC» фирмы «Cedip» (Франция) на спектральный диапазон 8-12 мкм с пространственным разрешением 384×288, обеспечивающая скорость регистрации 15 кадров в секунду. Обработка результатов осуществлялась с использованием пакета программ обработки ИК изображений типа «ALTAIR». Проведен детальный анализ измерительных возможностей неохлаждаемых инфракрасных камер (тепловизоров), которые применяются в системах оперативного выявления больных в аэропортах и других местах большого скопления людей. Показано, что в подавляющем большинстве случаев тепловизоры используются в качестве дистанционного термометра, при этом точность температурных измерений тепловизоров составляет ±2-3 °С, а с учетом излучательной способности кожи и условий окружающей среды суммарная ошибка температурных измерений может возрасти до 5 °С. Без дополнительных средств текущей калибровки и коррекции результатов измерений неохлаждаемые тепловизоры не могут обеспечить надежность выявления больных. Показано, что превышение нормальных значений температуры в области глаз может использоваться в качестве основного порогового критерия наличия воспалительного заболевания. Значение излучательной способности в области глаз практически одинаково для разных людей и не зависит от физиологического состояния человека. Вторым критерием, информативным на ранних стадиях заболеваний, является случай, когда температура любой области

лица, отличной от области глаз, превышает температуру в области глаз. Коррекция результатов температурных измерений по образцу типа «Черное тело», расположенному в поле зрения тепловизора, позволяет снизить ошибку температурных измерений до 0,2 °С, что позволит существенно повысить надежность оперативного выявления больных. **Заключение.** Наиболее перспективным способом дальнейшего повышения надежности выявления больных является метод анализа ИК изображений, основанный на учете особенностей температурных портретов, характерных для конкретных локализаций воспалительных процессов [8].

Ключевые слова: диагностика, респираторно-вирусные заболевания, тепловизор, инфракрасная термография.

POSSIBILITIES OF DETECTION OF THE PATIENTS USING A THERMOGRAPHY. CHALLENGES AND PROSPECTS

E.P. KHIZHNYAK*, L.N. KHIZHNYAK*, E.I. MAEVSKY*, S.V. SMUROV**

* *Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, st. Institutskaya, 3, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia*

** *MOU Institute of Engineering Physics, Udarny Bolshoi lane, 1-a, Serpukhov, Moscow region, 142210, Russia*

Abstract. The work is devoted to assessing the possibilities of prompt detection of patients using the method of infrared thermography. The urgency of the problem is associated with the rapid growth of respiratory viral diseases, including "COVID-19". **The research purpose** is a detailed analysis of the problems and prospects for the use of uncooled matrix IR cameras (thermal imagers) in systems for the rapid detection of patients suffering from respiratory viral diseases, including "COVID-19". **Materials and research methods.** We used uncooled matrix microbolometric IR cameras, similar in parameters to IR cameras, which are used in systems for the rapid detection of patients. There were 3 types. The 1st type was "Seek Thermalcompact PRO" (USA) for a range of 7-13 microns with a spatial resolution of 320 × 240, providing a registration rate of 15 frames per second. The 2nd was IR camera "Therm-App" from "Opgal" (Israel) for the spectral range of 7-13 microns with a spatial resolution of 384×288 and. The 3rd - IR camera of the "Jade-UC" type from "Cedip" (France) for the spectral range 8-12 microns with a spatial resolution of 384x288, providing a registration rate of 15 frames per second. The processing of the results was carried out using the software package for processing IR images of the "ALTAIR" type. A detailed analysis of the measuring capabilities of uncooled infrared cameras (thermal imagers), which are used in systems for the rapid detection of patients at airports and other places of large crowds, has been carried out. It is shown that in the overwhelming majority of cases, thermal imagers are used as a remote thermometer, while the accuracy of temperature measurements of thermal imagers is ±2-3 °С, and taking into account the emissivity of the skin and environmental conditions, the total error of temperature measurements can increase to 5 °С. Without additional means of current calibration and correction of measurement results, uncooled thermal imagers cannot ensure the reliability of patient detection. It has been shown that the excess of normal temperature values in the eye area can be used as the main threshold criterion for the presence of an inflammatory disease. The value of the emissivity in the eye area is practically the same for different people and does not depend on the physiological state of the person. The second criterion, informative in the early stages of the disease, is the case when the temperature of any area of the face other than the eye area exceeds the temperature in the eye area. Correction of the results of temperature measurements according to a sample of the "Black body" type, located in the field of view of the thermal imager, allows to reduce the error of temperature measurements to 0.2°C, which will significantly increase the reliability of prompt detection of patients. **Conclusion.** The most promising way to further improve the reliability of detecting patients is the method of analysis of IR images, based on taking into account the features of temperature portraits characteristic of specific localizations of inflammatory processes [8].

Keywords: diagnostics, respiratory viral diseases, thermal imager, infrared thermography.

ТРИ ВЕЛИКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

В.М. ЕСЬКОВ*, А.А. ХАДАРЦЕВ**, М.А. ФИЛАТОВ***, С.А. ТРЕТЬЯКОВ****

*ФГУ ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской Академии наук, пр-т Нахимовский, д. 36, г. Москва, 117218, Россия, e-mail: firing.squad@mail.ru

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

***БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, д. 1, г. Сургут, 628400, Россия

****БУ ВО «Сургутский государственный педагогический университет», ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 10/2, г. Сургут, ХМАО – Югра, 628417, Россия

Аннотация. В 1989 году нобелевский лауреат В.Л. Гинзбург определил для всей физики три великие проблемы. Они были связаны с необратимостью (стрелой времени), редукцией живых систем, т.е. с применением физики в их изучении, и квантовым подходом в изучении мозга и декогеренцией волновой функции. В связи с этим можно сформулировать три великие проблемы физиологии, исходя из работ ведущих физиологов 20-го и 21-го веков. Эти проблемы связаны с понятием стандарта (нормы), созданием объективных методов для оценки отклонения от этого стандарта и третья проблема связана с изучением центрального регулятора физиологических функций – мозга. В рамках недавно открытого эффекта неустойчивости выборок любых параметров организма человека, в статье представлены ответы на проблемы Гинзбурга и ответы на три биомедицинские проблемы. Представлены экспериментальные данные, методы и модели для решения этих трех проблем. Обозначены перспективы развития физиологии, медицины и биокибернетики с позиций открытия нарушения причинно-следственных связей в биосистемах.

Ключевые слова: биосистема, редукция, стохастика, треморограмма, теппингграмма, хаос, эффект неустойчивости выборок параметров организма.

THREE GREAT PROBLEMS OF PHYSIOLOGY AND MEDICINE

V.M. ESKOV*, A.A. KHADARTSEV**, M.A. FILATOV***, S.A. TRETYAKOV****

*FSI FSC Research Institute of System Research of the Russian Academy of Sciences, 36 Nakhimovskiy Avenue, Moscow, 117218, Russia, e-mail: firing.squad@mail.ru

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

***BI HE KhMAO-Yugra "Surgut State University", Lenin Str., 1, Surgut, 628400, Russia

****BI HE "Surgut State Pedagogical University", 50 years of the VLKSM Str., Surgut, 10/2, KhMAO - Yugra, 628417, Russia

Abstract. In 1989, the Nobel laureate V.L. Ginzburg identified three great problems for all physics. They were associated with irreversibility (arrow of time), reduction of living systems, i.e. with the use of physics in their study, and the quantum approach in the study of the brain and wave function decoherence. In this regard, three great problems of physiology can be formulated, based on the work of leading physiologists of the 20th and 21st centuries. These problems are associated with the concept of a standard (norm), the creation of objective methods for assessing deviations from this standard, and the third problem is associated with the study of the central regulator of physiological functions - the brain. Within the framework of the recently discovered effect of instability of samples of any parameters of the human body, the article presents answers to Ginzburg's problems and answers to three biomedical problems, as well as experimental data, methods and models for solving these three problems. The prospects for the development of physiology, medicine and biocybernetics are outlined from the standpoint of the discovery of the violation of cause-and-effect relationships in biosystems.

Keywords: biosystem, reduction, stochastics, tremorogram, tappinggram, chaos, the effect of instability of samples of body parameters.

Раздел IV

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

Section IV

NEWS, EVENTS AND MEMORABLE DATES

КАК «ХИЛТ» УБИВАЕТ ДЕТЕЙ

С.В. МОСКВИН

*ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины им. О.К. Скобелкина ФМБА России»,
ул. Студенческая, д. 40, г. Москва, 121165, Россия, e-mail: 7652612@mail.ru*

HOW THE HILT “KILLS” CHILDREN

S.V. MOSKVIN

*Skobelkin State Scientific Center for Laser Medicine, 40 Studentskaya Str., Moscow, 121165, Russia,
e-mail: 7652612@mail.ru*