

Раздел I

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА (14.01.00)

Section I

CLINICAL MEDICINE (14.01.00)

УДК: 616-009.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16651

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ, ЛАБОРАТОРНЫХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТОВ ЖЕНСКОГО ПОЛА С ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ II СТАДИИ С И БЕЗ ГИПЕРГОМОЦИСТЕИНЕМИИ**

В.В.НИКИТИНА, А.П.БОЧКОВ, В.П.ГУСЕВА

*Первый государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова,  
ул. Л. Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 1977002, Россия,  
e-mail: nikitina\_veronik@mail.ru, kostpea@mail.ru*

**Аннотация. Введение.** Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний высока. **Цель исследования** улучшить диагностику дисциркуляторной энцефалопатии II стадии у женщин с и без гипергомоцистеинемии. **Материалы и методы исследования.** Авторы научной статьи проанализировали результаты клинических, лабораторных, нейровизуализационных исследований 161 пациента женского пола с дисциркуляторной энцефалопатией II стадии с или без гипергомоцистеинемии. **Результаты исследования** свидетельствуют о том, что патогенез дисциркуляторной энцефалопатии II с гипергомоцистеинемией и без гипергомоцистеинемии у женщин сложный, многофакторный. Авторы научной статьи демонстрируют изменения биохимических параметров у пациентов 0.0 и 1.0 групп. Проявления дисфибриногенемии, выразившиеся в увеличении тромбинового времени, уровня фибриногена в плазме крови, наблюдались у пациентов 2 групп. **Заключение.** Анализ данных, позволяет быстро произвести логический вывод о том, что тяжесть течения гипертонической болезни у пациентов зависела от уровня общего гомоцистеина и общего холестерина в плазме крови у больных 0 и 1 групп. Наиболее грубые проявления мозжечковых расстройств регистрировались при гипергомоцистеинемии и снижении уровня общего глутатиона в плазме крови у пациентов 0 и 1 групп.

**Ключевые слова:** дисциркуляторная энцефалопатия, дисфибриногенемия, коморбидность.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF NEUROLOGICAL, LABORATORY AND INSTRUMENTAL STUDIES OF FEMALE PATIENTS WITH STAGE II DYSCIRCULATORY ENCEPHALOPATHY WITH AND WITHOUT HYPERHOMOCYSTEINEMIA**

V.V. NIKITINA, A.P. BOCHKOV, V.R. GUSEVA

*The First state medical University acad.I. P. Pavlova, FSBEI of HE FSPbSMU acad. I.P.Pavlova MH of RF,  
6-8 L. Tolstoy street, Saint Petersburg, 1977002, Russia, e-mail: nikitina\_veronik@mail.ru, kostpea@mail.ru*

**Abstract. Introduction.** Mortality from cardiovascular diseases is high. **The purpose of this study** is to improve the diagnosis of stage II dyscirculatory encephalopathy in women with and without hyperhomocysteinemia. **Research materials and methods.** The authors of the scientific article analyzed the results of clinical, laboratory, and neuroimaging studies of 161 female patients with stage II dyscirculatory encephalopathy with or without hyperhomocysteinemia. **The results of the study** indicate that the pathogenesis of dyscirculatory encephalopathy II with hyperhomocysteinemia and without hyperhomocysteinemia in women is complex and multifactorial. The authors of the scientific article demonstrate changes in biochemical parameters in patients of groups 0.0 and 1.0. Manifestations of dysfibrinogenemia, expressed in an increase in thrombin time, the level of fibrinogen in blood plasma, were observed in patients of 2 groups. **Conclusion.** Analysis of the data allows us to quickly make a logical conclusion that the severity of hypertension in patients depended on the level of total homocysteine and total cholesterol in blood plasma in patients of groups 0 and 1. The most severe manifestations of cerebellar disorders were registered in hyperhomocysteinemia and a decrease in the level of total glutathione in blood plasma in patients of groups 0 and 1.

**Keywords:** dyscirculatory encephalopathy, dysfibrinogenemia, comorbidity.

УДК: 616.31-003.96-089:616.45-001\_1 //3-08

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16684

**АНАЛИЗ ЭТИОПАТОГЕНЕЗА ДИСБИОЗА В СТОМАТОЛОГИИ  
(обзор литературы)**

Ж.В. ВЕЧЕРКИНА, Н.А. ШАЛИМОВА, Н.В. ЧИРКОВА, А.Н. МОРОЗОВ, Т.А. ПОПОВА

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия*

**Аннотация.** Формирование нормальной микробиоматерии полости рта человека происходит на основах адгезии и образовании первичных колоний микроорганизмов к многослойному плоскому эпителию полости рта. Ученые выделяют резидентную добавочную и случайную микрофлору. Выявлена тесная взаимосвязь формирования резидентной микрофлоры полости рта в течение жизни и таких факторов, как индивидуальные особенности строения слизистой оболочки патоморфологические процессы на слизистой оболочки полости рта, культура питания, гигиенические аспекты, персонализированная биомеханика жевательного аппарата, количественные и качественные показатели слюны, особенности секреции слюны, особенно при наличии в ротовой полости ортопедических конструкций. Так установлено, что даже при нарушении иммунофизиологического фона экосистема постоянной нормофлоры не участвует в развитии дисбиоза и обладает низким патогенным потенциалом. Причинами изменений в микрорейсе и возникновении осложнений являются экзогенные факторы, нарушающие активацию со стороны транзитной и случайной микрофлоры, происходящее снижение колонизационной защиты резко понижает резистентность формирования вторичной колонизации (коадгезии) условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Добавочная флора представлена транзитными микроорганизмами, поступающие из окружающей среды, это может быть пищевые продукты, бытовой контакт. У здорового человека представители данной группы немногочисленны (до 10<sup>5</sup> КОЕ /1 мл). При изменении количества и качества состава резидентной бактериальной флоры, нарушении функциональной полноценности полости рта, анатомической целостности резиденты транзитной микрофлоры активно формируют этиопатогенетические звенья возникновения патологических процессов, приводящих к дисбактериозу (в том числе и кандидозу) слизистой и позволяет считать эти состояния скорее генерализованными нежели локальными.

**Ключевые слова:** стоматология, стоматологические конструкционные материалы, заболевания слизистой оболочки полости рта, дисбиоз, кандидоз, факторы риска, микрофлора полости рта.

**ANALYSIS OF ETIOPATHOGENESIS OF DYSBIOSIS IN DENTISTRY  
(literature review)**

Zh.V. VECHERKINA, N.A. SHALIMOVA, N.V. CHIRKOVA, A.N. MOROZOV, T.A. POPOVA

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

**Abstract.** The formation of normal microbiomes of the human oral cavity occurs on the basis of adhesion and the formation of primary colonies of microorganisms to the stratified squamous epithelium of the oral cavity. Scientists distinguish resident additional and random microflora. There is a close relationship between the formation of the resident microflora of the oral cavity during life and such factors as individual features of the structure of the mucous membrane pathomorphological processes on the SOPR, food culture, hygienic aspects, personalized biomechanics of the chewing apparatus, quantitative and qualitative indicators of saliva, saliva secretion features, especially in the presence of orthopedic structures in the oral cavity. Thus, it was found that even if the immune physiological background is violated, the ecosystem of constant normoflora does not participate in the development of dysbiocinosis and has a low pathogenic potential. The causes of changes in the micropease and the occurrence of complications are exogenous factors that violate activation by transient and accidental microflora, the resulting decrease in colonization protection sharply reduces the resistance of the formation of secondary colonization (coadjection) of opportunistic and pathogenic microorganisms. Additional flora is represented by transient microorganisms coming from the environment: food products, household contact. In a healthy person, representatives of this group are few (up to 10<sup>5</sup> CFU /1 ml). With a change in the quantity and quality of the composition of the resident bacterial flora, viola-

tion of the functional usefulness of the oral cavity, anatomical integrity, residents of transient microflora actively form the etiopathogenetic links in the occurrence of pathological processes leading to dysbacteriosis (including candidiasis) of the mucosa and allow these states to be considered more generalized than local.

**Keywords:** dentistry, dental construction materials, diseases of the oral mucosa, dysbiosis, candidiasis, risk factors, oral microflora.

УДК: 616

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16689

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ХРОНОБИОЛОГИЯ: ДАТА РОЖДЕНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ БОЛЕЗНИ  
(обзор литературы)**

Ю.Л. ВЕНЕВЦЕВА, А.Х. МЕЛЬНИКОВ, Е.Н. КАЗИДАЕВА

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

**Аннотация.** В обзоре приведена клинически значимая информация по хронобиологической тематике из базы статей *PubMed*, опубликованных с 1985 по май 2020 года, при поиске, по ключевым словам, «Месяц/сезон рождения». Показана связь даты рождения со смертностью и продолжительностью жизни, с возникновением болезней легких, желудочно-кишечного тракта, аллергических и эндокринных заболеваний, включая ожирение, а также с развитием онкологической, неврологической и психической патологии. В качестве объяснений подобной связи приводятся сезонные изменения температуры, солнечного света и, соответственно, уровня витамина *D*, характера питания матери и перенесенных ею инфекции, частота которых возрастает в холодное время года. Физиологической основой также могут являться окологодовые колебания гормонального профиля, в том числе секреции мелатонина, и вегетативного статуса, тесно связанные с динамикой климатических и гелиогеомагнитных факторов.

**Ключевые слова:** месяц рождения, сезон рождения, хронобиология, внутренние болезни.

**PRACTICAL CHRONOBIOLOGY: DATE OF BIRTH AND DIFFERENT DISEASES  
(literature review)**

YU.L. VENEVTSEVA, A.CH. MELNIKOV, E.N. KAZIDAEVA

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

**Abstract.** This review summarizes current clinical relevant knowledge from chronobiology papers have been published in PubMed database between 1985 and May 2020. The searching process was conducted using keywords “Month/Season of birth”. The date of birth was associated with mortality and longevity. Relation to different internal diseases (asbestosis, inflammatory bowel disease, allergic and endocrine disorders, including obesity, and oncological, neurological and psychiatric diseases) was detected. Seasonal mechanisms explaining these phenomena include temperature and sunshine changes, vitamin D status, and different nutritional habits and maternal exposures during pregnancy. It is well known that frequency of maternal infection significantly increases during cold seasons. Circ-annual changes of hormone profile including melatonin secretion, and autonomic nervous system dynamics related to climate and heliogeomagnetic disturbances in different seasons may serve as physiological background of revealed facts.

**Keywords:** month of birth, season of birth, chronobiology, internal disease.

УДК: 612.216.2

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16690

**СОЧЕТАННЫЕ ГИПОВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ТРЕНИРОВКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ  
НА СПОРТИВНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ**

Н.А. ФУДИН, С.Я. КЛАССИНА

*ФГБНУ НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина,  
ул. Балтийская, д. 8, г. Москва, 125315, Россия, e-mail: klassina@mail.ru*

**Аннотация.** Поиск новых эффективных методов и средств управления функциональным состоянием спортсмена во время тренировочной и соревновательной деятельности, при все возрастающих

объемов и интенсивности выполняемой работы, – одна из актуальных междисциплинарных задач спортивной науки. **Цель исследования** – изучение влияния сочетанного гиповентиляционного дыхания на результативность спортивной деятельности и показатели функции внешнего дыхания. **Материал и методы исследования.** В эксперименте с использованием сочетанного метода гиповентиляционных тренировок приняли участие 45 лиц мужского пола в возрасте 18-21 год, разделенных на 3 группы. Это были высококвалифицированными спортсмены-легкоатлеты, тренировавшиеся в беге на средние дистанции. У них регистрировали показатели функции внешнего дыхания: частоту дыхания, дыхательный объем, минутного объема дыхания, уровень поглощения кислорода, коэффициента использования кислорода, жизненную емкость легких, максимальную вентиляцию легких и резервов дыхания. Изучение осуществлялось через 15, 30 и 45 дней. Фиксировали уровень спортивной результативности. **Результаты и их обсуждение.** Показано, что гиповентиляционные тренировки в сочетании с физическими упражнениями повышают устойчивость к вентиляционной и двигательной гипоксии. При сочетанных воздействиях физиологический механизм вентиляторного аппарата спортсменов модифицируется в результате снижения чувствительности хеморецепторов дыхательного центра и рефлексогенных зон периферических сосудов к высокому уровню содержания двуокси углерода. Выраженная положительная динамика функциональных показателей спортсменов 3 группы свидетельствует о высокой эффективности сочетанных гиповентиляционных и физических нагрузок на вентиляторные и газообменные показатели. **Заключение.** При дополнительном более полном и глубоком исследовании предлагаемого метода тренировок открывается возможность построения тренировочного процесса заранее программируемыми физиологическими параметрами, ориентированными на достижение высокого спортивного результата.

**Ключевые слова:** спортивная работоспособность, функция внешнего дыхания, сочетанные гиповентиляционные тренировки.

#### COMBINED HYPOVENTILATION TRAINING AND THEIR INFLUENCE ON SPORTS OPERATION

N.A. FUDIN, S.YA. KLASSINA

*P.K. Anokhin Research Institute of Normal Physiology, Baltiyskaya Str., 8, Moscow, 125315, Russia,  
e-mail: klassina@mail.ru*

**Abstract.** The article is devoted to the study of the effect of combined hypoventilation breathing on the efficiency of sports activity and indicators of the function of external respiration. 45 males aged 18-21 took part in the experiment using the combined method of hypoventilation training. All of them were highly qualified athletes, who were trained in middle-distance running. There were recorded indicators of the function of external respiration: respiratory rate, tidal volume, minute volume of respiration, oxygen absorption level, oxygen utilization rate, lung capacity, maximum ventilation and respiratory reserves. The sports performance levels were fixed too. It was shown that hypoventilation training in combination with physical exercises increase a resistance to ventilatory and motor hypoxia. Under combined effects, the physiological mechanism of the athletic ventilator apparatus is modified as a result of a decrease in the sensitivity of the respiratory center chemoreceptors and reflexogenic zones of peripheral vessels to a high level of carbon dioxide.

**Keywords:** sports performance, function of external respiration, combined hypoventilation training.

УДК: 617–089.844

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16693

#### НОВАЯ МЕТОДИКА ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ НЕНАТЯЖНОЙ АЛЛОПЛАСТИКИ ПРИ БОЛЬШИХ И ГИГАНТСКИХ ГРЫЖАХ ПИЩЕВОДНОГО ОТВЕРСТИЯ ДИАФРАГМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОКАРБОНОВОГО ИМПЛАНТАТА

И.И. РОЗЕНФЕЛЬД, Д.Л. ЧИЛИКИНА, А.А. СОСНОВСКИЙ, Д.П. ЧИРКИН

*Тверской государственной медицинский университет, ул. Советская, д. 4, Тверь, 170100, e-mail:  
iiggo@mail.ru*

**Аннотация.** Данная работа является частью крупного рандомизированного проспективного исследования, проведенного с 2014 по 2017 год в рамках изучения оптимальной методики оперирования больших и гигантских грыж пищеводного отверстия диафрагмы. Статья посвящена анализу результатов хирургического лечения грыж и их сравнение с исходными данными. **Цель работы** состоит в описании отдаленных результатов проведения аллопластики с использованием двухслойного сетчатого биокарбонного имплантата при больших и гигантских грыжах пищеводного отверстия диа-

фрагмы. **Материалы и методы исследования.** Для минимизации послеоперационных осложнений и анатомических рецидивов был предложен новый способ лапароскопической ненатяжной каркасной аллопластики с использованием сетчатого двухслойного биокарбонового имплантата. Данная конструкция состоит из двух слоёв: каркасный нанослой биокарбона с памятью формы обеспечивает основу жёсткости заднего края имплантата, что позволяет избежать анатомических рецидивов, и внутренний слой – рассасывающийся. **Результаты и их обсуждение.** Проспективное когортное исследование включило 44 пациента. Все пациенты были разделены на 2 равные группы по 22 человека в каждой. В I группу вошли пациенты с «onlay» пластикой пищевода дефекта диафрагмы полипропиленовым сетчатым имплантатом. II группу составили пациенты с двухслойной аллопластикой с использованием облегчённого частично рассасывающегося сетчатого биокарбонового имплантата. **Выводы.** Двухслойная пластика облегчённым частично рассасывающимся биокарбоновым сетчатым имплантатом характеризуется низкой частотой пищеводных осложнений и анатомических рецидивов при больших и гигантских грыжах пищевода отверстия диафрагмы по сравнению с «onlay» пластикой полипропиленовым сетчатым имплантатом.

**Ключевые слова:** большие грыжи пищевода отверстия диафрагмы, гигантские грыжи пищевода отверстия диафрагмы; ненатяжная аллопластика; полипропиленовый имплантат; биокарбоновый двухслойный сетчатый имплантат.

#### NEW METHOD OF LAPAROSCOPIC ALLOPLASTIC FRAME WITH LARGE AND GIANT HERNIAS OF THE ESOPHAGEAL APERTURE OF THE DIAPHRAGM WITH THE USE OF THE BIOCARBON IMPLANT

I.I. ROSENFELD, D.L. CHILIKINA, A.A. SOSNOVSKIY, D.P. CHIRKIN

*Tver State Medical University, Sovetskaya Str., 4, Tver, 170100, Russia, e-mail: iiggo@mail.ru*

**Abstract.** This work is part of a large randomized prospective study conducted from 2014 to 2017 as part of the study of the optimal methods of operating large and giant hiatal hernia. The article is devoted to the analysis of the results of surgical treatment of hernia and their comparison with the original data. **The aim** of the work is to describe the long-term results of alloplasty with the use of a double-layer mesh biocarbon implant for large and giant hernias of the esophageal opening of the diaphragm. **Materials and methods of research.** To minimize postoperative complications and anatomical recurrences, a new method of laparoscopic non-tensioning skeletal alloplasty with the use of a reticular bilayer biocarboxylic implant was proposed. This design consists of two layers: a frame with a nano-layer bio-carbon with shape memory provides the basis for the rigidity of the posterior edge of the implant, thus avoiding anatomical recurrences, and the inner layer is absorbable. **Results and discussion.** A prospective cohort study included 44 patients. All patients were divided into 2 equal groups of 22 people each. Group I included patients with «onlay» plastic surgery of the esophageal defect of the diaphragm with a polypropylene mesh implant. Group II consisted of patients with bilayer alloplasty with the use of a lightweight, partially absorbable mesh biocarbon implant. **Conclusions.** A two-layer plastic with a lightweight, partially absorbable biocarbon mesh implant is characterized by a low incidence of esophageal complications and anatomical recurrences with large and giant hernias of the esophageal aperture of the diaphragm compared with onlay plastic polypropylene mesh implant.

**Keywords:** large hernias of the esophageal aperture of the diaphragm; giant hernias of the esophageal aperture of the diaphragm; alloplastic frame; polypropylene implant; double-layer bicarbonates mesh implant.

УДК: 612.64

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16645

#### НУКЛЕОТИДНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ИНТЕРЛЕЙКИНА – 10 В ПОЗИЦИИ 1082 A/G У НОВОРОЖДЕННЫХ С НЕКРОТИЧЕСКИМ ЭНТЕРОКОЛИТОМ

Т.С. ДЖАФАРОВА

*Научно-исследовательский институт педиатрии им. К. Фараджевой, ул. Басти Багировой, д. 17, г. Баку, AZ1065, Азербайджан, Тел.: (+994 12) 595-30-03, (+994 12) 594-79-25, (+994 12) 596-78-05, e-mail: tarana.c\_86@mail.ru*

**Аннотация.** В неонатологии одной из актуальных проблем считается некротический энтероколит, оказывающий значительное влияние на показатели заболеваемости смертности. Некротический энтероколит в кратчайшие сроки может стать причиной таких тяжелых осложнений как сепсис, синдром внутрисосудистого свертывания, полиорганная недостаточность. В настоящее время в патогенезе нек-

ротического энтероколита показывается защитная роль противовоспалительного цитокина *IL-10*. Также известно, что течение болезни зависит от генетической системы организма. Так, полиморфизм различных генов цитокинов оказывает влияние на появление и развитие заболеваний в организме. Исследования, проведенные на гене *IL-10* выявили, что степень выраженности этого гена связано только с нуклеотидным полиморфизмом. **Цель исследований** выявить действие единого нуклеотидного полиморфизма гена *IL-10* в позиции – 1082 A/G на продукцию гена у больных с некротическим энтероколитом и изучить связь с некротическим энтероколитом. **Материалы и методы исследования.** В исследования были привлечены 53 новорожденных, из которых 36 были с диагнозом некротический энтероколит, а 17 – практически здоровые новорожденные, составившие группу контроль. *IL-10* определяли в крови методом иммуноферментного анализа, единый нуклеотидный полиморфизм гена *IL-10* в позиции –1082 A/G методом полимеразной цепной реакции длины полиморфизма фрагментов рестрикции. **Результаты и их обсуждение.** *IL-10* у больных с некротическим энтероколитом ( $9,98 \pm 0,75$  (1,6-18,3)) статистически достоверно отличались от контрольной группы ( $5,65 \pm 0,57$  (1,78-11,3)) ( $p < 0,05$ ). В промоторной области, представляющий ген *IL-10* замещение аденина гуанином и у больных некротическим энтероколитом и у здоровых новорожденных способствовало повышению в крови продуктов гена в крови. У гомозигот AA генотипа наблюдалось самый низкий уровень *IL-10*, у гетерозигот AG генотипа – средний уровень, у гомозигот GG генотипа – самый высокий его уровень.

**Ключевые слова:** некротический энтероколит, интерлейкин-10, единый нуклеотидный полиморфизм.

#### SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISM AT POSITION -1082 (A/G) IN INTERLEUKIN-10 GENE PROMOTER REGION IN THE NEWBORNS WITH NECROTIC ENTEROCOLITIS

T.S. JAFAROVA

*K.Y. Farajova Scientific Research Institute of Pediatrics, 17, Basti Baghirov Str., Yasamal District, Baku, AZ1065, Azerbaijan, tel: (+994 12) 595-30-03, (+994 12) 594-79-25, (+994 12) 596-78-05, e-mail: tarana.c\_86@mail.ru*

**Abstract. Background:** Necrotic enterocolitis (NEC) is considered to be one of the topical problems in neonatology, which exerts a significant influence on morbidity and mortality rates. NEC may rapidly lead to many serious complications like septicemia, disseminated intravascular coagulation, etc. Currently, the anti-inflammatory cytokine interleukin-10 (IL-10) is stipulated as an agent playing a protective role in the pathogenesis of NEC. It is known that the course of a disease is also dependent on the body's genetic systems. Thus, the polymorphism of different cytokine genes exerts a certain influence on the onset and progress of a disease. The studies on the IL-10 gene have shown that the degree of its expression is related to single nucleotide polymorphisms located in a specific section. **The research study** was to investigate the impact of the single nucleotide polymorphism at position -1082 (A/G) in the interleukin-10 gene promoter region on the gene product and to determine the link between such polymorphism and NEC. **Materials and methods:** The study population included 53 newborns, 36 of which were diagnosed with NEC, while the remaining 17 healthy newborns were allocated to the control group. We used the immunoenzyme analysis for the detection of IL-10 and PCR RFLP (Polymerase chain reaction-Restriction fragment length polymorphism) method for the Single Nucleotide Polymorphism at position -1082 (A/G) in the Interleukin-10 gene. **Results:** In the NEC group ( $9,98 \pm 0,75$  (1,6-18,3)), IL-10 was significantly different from the control group ( $5,65 \pm 0,57$  (1,78-11,3)) ( $p < 0,05$ ). The substitution of adenine for a guanine in the studied promoter region of IL-10 resulted in the increase of the gene product both in healthy newborns and in those with the NEC diagnosis. Levels of IL-10 in homozygous dominant AA genotype (lowest level), heterozygous AG genotype (average level) and homozygous GG genotype (highest level) individuals were determined.

**Keywords:** Necrotic Enterocolitis, Interleukin-10, Single Nucleotide Polymorphism.

ЛЕЧЕНИЕ ГНОЙНЫХ РАН ОРИГИНАЛЬНОЙ КОМБИНАЦИЕЙ  
С МИРАМИСТИНОМ И МЕТРОНИДАЗОЛОМ

А.Ю. ГРИГОРЬЯН\*, С.И. ТИГАНОВ\*\*, А.И. БЕЖИН\*, Б.С. СУКОВАТЫХ\*, Ю.Ю. БЛИНКОВ\*,  
Т.А. ПАНКРУШЕВА\*, Л.В. ЖИЛЯЕВА\*

\*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, ул. Карла Маркса, д. 3, г. Курск, 305041, Россия

\*\*Областное бюджетное учреждение здравоохранения «Курская городская клиническая больница  
скорой медицинской помощи», ул. Пирогова, д. 14, г. Курск, 305035, Россия

**Аннотация. Цель исследования** – оценить течение раневого процесса с локальным воздействием на гнойную рану комбинации мирамистина и метронидазола на основе натрий-карбоксиметилцеллюлозы. **Материалы и методы исследования.** Эксперимент выполнен на 180 крысах породы Вистар, которым моделировалась гнойная рана площадью около 250 мм<sup>2</sup>. Животные были разделены на четыре группы: контрольная группа (без лечения), группа сравнения (лечение проводилось с помощью диоксометилтетрагидропиримидиновой мази с хлорамфениколом), первая экспериментальная группа (лечение проводилось с использованием комбинации мирамистина на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы), вторая экспериментальная группа (лечение проводилось с помощью комбинации мирамистина и метронидазола на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (патент на изобретение РФ 2542376)). В ходе эксперимента *in vitro* был определен спектр антимикробной активности исследуемых препаратов. В эксперименте *in vivo* определяли площадь раны, процент уменьшения площади раны, скорость заживления, степень обсемененности раны. Была проведена морфометрия раневых клеток (определяли количество фибробластов, макрофагов, лимфоцитов и гранулоцитов) с последующим расчетом клеточного индекса. Полученные данные были обработаны статистически. **Результаты и их обсуждение.** Исследуемые комбинации показали широкие зоны задержки роста по отношению ко всем исследованным тест-штаммам микроорганизмов: *St. aureus*, *E.coli*, *Bac. cereus*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*. Процент уменьшения площади ран к 10-му дню составил: в контрольной группе – 57 (51,8; 57,7)%, в группе сравнения – 77,1 (76; 80,1)%, в первой опытной группе – 94,3 (93,7; 95,8)%, во второй опытной группе – 88,9 (88,1; 89,8)%. Максимальная скорость заживления отмечена в первой опытной группе на срок 3-5 дней – 17,4 (12,7; 20,3)%/сут. Обсемененность ран в первый день после моделирования составляла примерно  $14,5 \times 10^7$  КОЕ/г во всех группах. К 10-му дню минимальная контаминация наблюдалась во второй опытной группе –  $1,2 (1,1; 1,2) \times 10^4$  КОЕ/г. При морфометрии клеточного состава ран общее количество гранулоцитов и лимфоцитов уменьшалось относительно фибробластов и макрофагов, что указывало на переход фазы воспаления в фазу регенерации, что наиболее четко было выражено во второй опытной группе. **Заключение.** Исследование показало высокую эффективность комбинации мирамистина и метронидазола с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы при лечении гнойных ран в эксперименте. Использование этой комбинации возможно на первом и втором этапах процесса заживления ран.

**Ключевые слова:** гнойная рана, лечение ран, гнойно-воспалительный процесс, лечение ран под повязкой, мирамистин, метронидазол, натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, фазы раневого процесса.

TREATMENT OF PURULENT WOUNDS WITH AN ORIGINAL COMBINATION WITH MIRAMISTIN AND  
METRONIDAZOLUM

A.YU. GRIGORYAN\*, S.I. TIGANOV\*\*, A.I. BEZHIN\*, B.S. SUKOVATYKH\*, YU.YU. BLINKOV\*,  
T.A. PANKRUSHEVA\*, L.V. ZHILYAEVA\*

\*Kursk State Medical University, K. Marx Str., 3, Kursk, Kursk region, 305041, Russia

\*\*Kursk City Clinical Hospital for Emergency Medicine, Pirogov Str., 14, Kursk, Kursk region, 305035, Russia

**Abstract. The research purpose** was to evaluate the course of the wound process with local effects on the purulent wound of a combination of Miramistin and Metronidazolium based on the sodium carboxymethylcellulose. **Materials and methods.** The experiment was performed on 180 Wistar rats. The area of the purulent wound was about 250 mm<sup>2</sup>. Animals were divided into four groups: control group (with-

out treatment), comparison group (treatment was performed with dioxomethyltetrahydropyrimidine ointment with chloramphenicol), the first experimental group (treatment was carried out with a combination of Miramistin based on the sodium carboxymethylcellulose), second experimental group (treatment was carried out with a combination of Miramistin and Metronidazolium based on the sodium carboxymethylcellulose (Russian patents for invention 2542376)). During the experiment in vitro the spectrum of antimicrobial activity of the studied drugs was determined. In an experiment in vivo the area of the wounds, the percentage of reduction in the area of the wounds and the healing rate were determined. Wound contamination was assessed. Wound cell morphometry was performed (determined the number of fibroblasts, macrophages, lymphocytes and granulocytes) followed by cell index calculation. The data obtained were statistically processed. **Results.** The studied drugs showed wide zones of growth inhibition in relation to all studied test strains of microorganisms: *St. aureus*, *E. coli*, *Bac. cereus*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*. The percentage reduction in the area of wounds by the 10th day was: in the control group - 57 (51.8; 57.7)%, in the comparison group - 77.1 (76; 80.1)%, in the first experimental group - 94.3 (93.7; 95.8)%, in the second experimental group - 88.9 (88.1; 89.8)%. The maximum healing rate was noted in the first experimental group for a period of 3-5 days - 17.4 (12.7; 20.3) % per day. Contamination of wounds at the first day after the simulation was approximately  $14.5 \cdot 10^7$  CFU/g in all groups. By the 10th day minimum contamination was observed in the second experimental group -  $1.2 (1.1; 1.2) \cdot 10^4$  CFU/g. During morphometry of the cellular composition of wounds, the total number of granulocytes and lymphocytes decreased relative to fibroblasts and macrophages, this indicated the transition of the phase of inflammation to the phase of regeneration, it was most clearly expressed in the second experimental group. **Conclusion.** The study showed the high effectiveness of the combination of Miramistin and Metronidazolium with sodium carboxymethylcellulose in the treatment of purulent wounds in the experiment. The use of this combination is possible in the first and second phase of the wound healing process.

**Keywords:** purulent wound, treatment of wounds, purulent-inflammatory process, bandage wound treatment, Miramistin, Metronidazolium, sodium carboxymethylcellulose, phases of the wound process.

УДК: 612.63

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16704

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ВИТАМИНА D С ЦЕЛЬЮ  
ПРОФИЛАКТИКИ ОСЛОЖНЕНИЙ БЕРЕМЕННОСТИ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПЕРИНАТАЛЬНЫХ  
ИСХОДОВ  
(обзор литературы)**

Н.А. ВИСЛОЦКИЙ\*, С.В. ХАБАРОВ\*, \*\*

\*ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Медицинский институт,  
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300028, Россия, e-mail: oavis@mail.ru

\*\*Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России,  
Волоколамское шоссе, д. 91, г. Москва, 125371, Россия, e-mail: s.v.habarov@mail.ru

**Аннотация.** Обзор посвящен обобщению результатов исследований, в рамках которых изучалось применение препаратов витамина D в различных формах и схемах лечения с целью уменьшения рисков развития осложнений беременности, сопутствующих ей заболеваний и неблагоприятных перинатальных исходов. Работа основана на данных, содержащихся в статьях, опубликованных за период 2015-2019 гг. В обзоре представлено описание жирорастворимых витаминов группы D, их биологические эффекты, их влияние на систему мать-плацента-плод. Отражены сведения о границах нормальных и целевых значений метаболитов витамина D в крови, выявляемых при беременности. Определена связь между снижением уровня кальцидиола -  $25(OH)D_3$  в крови при дефиците витамина D и повышением риска развития патологических состояний, ассоциированных с беременностью: преэклампсии, гестационного сахарного диабета, невынашивания беременности, а также повышением частоты рождения детей с низкой массой тела, с патологией опорно-двигательного аппарата, частоты встречаемости и степени выраженности бактериального вагиноза. Показана эффективность и безопасность применения препаратов витамина D с целью коррекции его дефицита на любых сроках беременности и в составе комплекса мер по прегравидарной подготовке. Приведены рекомендованные режимы назначения препаратов витамина D для беременных женщин. Для обзора современного состояния проблемы проведен поиск литературных источников в отечественных и зарубежных базах данных: *Elibrary*, *MedLine*, *PubMed*, *Embase*, *CINAHL* за период 2015-2019 гг. В обзор включены 39 статей из рецензируемой литературы.

**Ключевые слова:** витамин D, беременность, преэклампсия, гестационный сахарный диабет, невынашивание беременности, бактериальный вагиноз.

**INTERNATIONAL EXPERIENCE OF VITAMIN D SUPPLEMENTATION FOR THE PURPOSE OF PREVENTION OF PREGNANCY COMPLICATIONS AND ADVERSE PERINATAL OUTCOMES (literature review)**

N.A. VISLOTSKIY\*, S.V. KHABAROV\*,\*\*

\*Tula State University, Medical Institute, Boldin str., 128, Tula, 300028, Russia, e-mail: oavis@mail.ru

\*\*Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Institution «Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia», Volokolamsk highway, 91, Moscow, 125371, Russia, e-mail: s.v.habarov@mail.ru

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of research results, during which the vitamin D supplementation in various forms and treatment regimens was studied in order to reduce pregnancy risks, pregnancy associated diseases and adverse perinatal outcomes. The work is based on data contained in articles published for the period 2015–2019. The article provides a description of the fat-soluble vitamin D, its biological effects, its role in mother-placenta-fetus system. Information on the boundaries of normal and target values of vitamin D metabolites, measured in the blood during pregnancy, has been reflected. A relationship between decreased level of calcidiol – 25(OH)D<sub>3</sub> in the blood and increased pregnancy risks was marked: preeclampsia, gestational diabetes mellitus, miscarriage, and also increased frequency of child birth with low birth weight, the frequency of child birth with bone pathology, the prevalence and severity of bacterial vaginosis. The effectiveness and safety of vitamin D supplementation for the purpose of correcting its deficiency at any stage of pregnancy and as part of pregravid preparation has been shown. Recommended regimen for vitamin D supplementation for pregnant women has been presented. To review the current state of the problem, a search for literature sources in domestic and foreign databases was conducted: Elibrary, MedLine, PubMed, Embase, CINAHL for the period 2015-2019. The review includes 39 articles from the reviewed literature.

**Key words:** vitamin D, pregnancy, preeclampsia, gestational diabetes mellitus, miscarriage, bacterial vaginosis.

УДК: 618.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16706

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ НЕОПЛАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У ЖЕНЩИН**

Е.В. ЖЕРНАКОВ\*, В.Н. ДМИТРИЕВ\*\*\*, М.Ю. СКОРКИНА\*

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

\*\*\*ОГБУЗ БОД «Белгородский онкологический диспансер», ул. Куйбышева, д. 1, г. Белгород, 308010, Россия

**Аннотация. Цель исследования.** изучение возможностей использования возможностей атомно-силовой микроскопии в ранней диагностике неопластических процессов у женщин. **Материалы и методы исследования.** В эксперименте использовали биопсийный материал яичников и кровь пяти женщин, больных раком яичников II стадии в возрасте (45-59 лет). С целью получения опухолевых клеток тканей яичника использована техника дезинтеграции ткани 0,025% трипсином. В эксперименте анализировали функциональные свойства опухолевых клеток яичников и клеток крови. Функциональные свойства клеточных субпопуляций (модуль Юнга, силы межклеточной адгезии) измеряли на атомно-силовом микроскопе ИНТЕГРА в режиме силовой спектроскопии. **Результаты и их обсуждение.** В результате выполненного исследования установлено снижение жесткости эритроцитов на 92,2% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с опухолевыми клеткам яичников и увеличение силы межклеточной адгезии в системе «лейкоцит-опухолевая клетка» на 176,6% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с системой «эритроцит-опухолевая клетка». **Заключение.** Полученные результаты дополняют современные представления о механизмах межклеточного взаимодействия и являются одним из перспективных направлений в онкодиагностике ранних новообразований яичников.

**Ключевые слова:** опухолевые клетки яичников, эритроциты, лейкоциты, модуль Юнга, сила адгезии.

THE USE OF ATOMIC FORCE MICROSCOPY IN EARLY DIAGNOSTICS OF NEOPLASTIC PROCESS IN WOMEN

E.V. ZHERNAKOV\*, V.B. DMITRIEV\*\*, M.YU. SKORKINA\*

\*Belgorod State National Research University, Pobeda Str., 85, Belgorod, 308015 Russia,  
e-mail: zhernakov@bsu.edu.ru

\*\*Belgorod Oncology Center, Kuibushev tr., 1, Belgorod 308010, Russia

**Abstract.** *The research purpose* was to study the possibilities of using the approaches of atomic force microscopy in the early diagnosis of neoplastic processes in women. **Materials and methods.** In the experiment, ovarian biopsy material and blood of five women with stage II ovarian cancer aged 45-59 years were used. To obtain tumor cells of ovarian tissues, a tissue disintegration technique of 0.025% trypsin was used. In the experiment, the functional properties of ovarian tumor cells and blood cells were analyzed. The functional properties of cell subpopulations (Young's modulus, intercellular adhesion forces) were measured using an INTEGRA atomic force microscope in the power spectroscopy mode. **Results.** As a result of the study was found a decrease in erythrocyte stiffness by 92.2% ( $p < 0.05$ ) compared with ovarian tumor cells and an increase in the strength of intercellular adhesion in the leukocyte-tumor cell system by 176.6% ( $p < 0.05$ ) compared with the "erythrocyte-tumor cell" system. **Conclusion.** The obtained data complement the current understanding of the mechanisms of intercellular interaction and they are one of the promising directions in the oncodiagnosis of early ovarian neoplasms.

**Keywords:** ovarian tumor cells, red blood cells, white blood cells, Young's modulus, adhesion force.

УДК: 616.314.18:616-008.9-092.18-097

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16701

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЛЬПЫ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ В ДИАГНОСТИКЕ ПУЛЬПИТА

Т.Ю. ШИРЯК\*, Т.Р. АХМЕТОВ\*, А.П. КИЯСОВ\*\*, Р.А. САЛЕЕВ\*

\*ФГБОУ ВО Казанский государственный медицинский университет МЗ РФ,  
ул. Бутлерова, д. 49, г. Казань, 421111, Россия, e-mail: tanya\_shiryak@mail.ru

\*\*ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
ул. Кремлевская, д. 18, г. Казань, 421111, Россия, e-mail: public.mail@kpfu.ru

**Аннотация.** Исследование посвящено изучению патогистологии пульпита временных зубов. Во всем мире широко используемым методом лечения пульпита временных зубов является метод пульпотомии в одно посещение. Оставляя практически нетронутой и необработанную корневую пульпу в каналах временного зуба, задача стоматолога правильно оценить ее состояние для профилактики осложнений. **Цель исследования:** оценить соответствие клинических проявлений бессимптомного пульпита временных зубов данным патогистологического исследования. **Материалы и методы исследования:** корневая пульпа (26 временных зубов); морфологический, иммуногистохимический метод; диагноз: хронический фиброзный пульпит, МКБ-10 K04.03. **Результаты и их обсуждение:** признаки минимального и умеренного (условно-обратимого) воспаления выявлены в 50% зубах, в 42,3% зубов имело место воспаление как обратимое, так и необратимое, в 7,7% выявлено необратимое воспаление пульпы во всех корневых каналах. В целом преобладало умеренное воспаление. Иммуногистохимическое исследование показало преобладание хронических признаков воспаления над острыми в 69% исследуемых биоптатах. Клиническими диагностическими критериями жизнеспособности корневой пульпы и показанием к витальной пульпотомии являются: бессимптомное течение пульпита, длительность кровотечения после ампутации не более 1 минуты, полость на одной поверхности зуба.

**Ключевые слова:** пульпа временных зубов, пульпит, пульпотомия, гистологическое исследование.

IMMUNOHISTOCHEMICAL ANALYSIS OF PRIMARY TEETH PULP IN THE DIAGNOSIS OF PULPITIS

T.Y. SHIRYAK\*, T.R., AKHMETOV\*, A.P. KIYASOV\*\*, R.A. SALEEV\*

\*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Butlerov Str., 49, Kazan, 421111, Russia,

e-mail: tanya\_shiryak@mail.ru

\*\*Kazan (Volga region) Federal University, Kremlevskaya Str. 18, Kazan, 421111, Russia,

e-mail: public.mail@kpfu.ru

**Abstract.** Pulpotomy is a widely used method of treatment of pulpitis in primary teeth all over the world. The dentist leaves the root pulp in the root canals untreated. An important task of the dentist is to correctly assess the condition of the root pulp. Accepted endodontic therapy for teeth can be divided into two main methods: vital pulp therapy and root canal treatment. Pulpotomy is one of the most widely accepted clinical procedures for treating cariously exposed pulps in symptom-free primary teeth. The most important factors in success of VPT are the early diagnosis of pulp. **The research purpose** was to estimate the correspondence of the clinical evidences with the data of the pathohistological study of asymptomatic pulpitis of temporary teeth. **Materials and methods:** root pulps of 26 temporary teeth, diagnosis: chronic pulpitis, ICD-10 K04.03, morphological, immunohistochemically method used. **Results:** minimal and moderate (reversible) pulp inflammation detected in 50% of teeth in all root canals; reversible and irreversible pulp inflammation in different root canals was detected in 42.3% of teeth; in 7.7%, irreversible pulp inflammation was detected in all root canals. In general, moderate inflammation prevailed. Immunohistochemical study showed the prevalence of chronic inflammation over acute in 69%, in 2/3 of the studied biopsies. Clinical diagnostic signs of root pulp viability are: asymptomatic pulpitis, duration of bleeding after amputation no more than 1 minute, "closed" cavity on one surface, communication with the tooth cavity is detected under a relatively dense dentin.

**Keywords:** pulp of primary teeth, pulpotomy, pulpitis, histological examination.

УДК: 616.12

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16696

ВЛИЯНИЕ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НА УРОВЕНЬ  
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕТОК У БОЛЬНЫХ ИБС

С.Г. ДЗУГКОЕВ, О.Ю. ГАРМАШ, Ф.С. ДЗУГКОЕВА

Институт биомедицинских исследований – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук», ул. Пушкинская, д. 47, г. Владикавказ, 362025, Россия, e-mail: patbiochem@mail.ru

**Аннотация.** Цель исследования заключается в разработке метода патогенетической коррекции метаболических нарушений на основании полученных данных у больных ишемической болезни сердца II функционального класса. **Материалы и методы исследования.** У всех пациентов при поступлении в клинику, оценивали клиническую, функциональную характеристики сердечно-сосудистой системы, биохимическими методами исследовали липидный спектр с его фракциями, интенсивность процессов перекисного окисления липидов, активность антиоксидантных ферментов супероксиддисмутаза, церулоплазмина, каталазы в крови. Для подтверждения диагноза ишемической болезни сердца использовали клиничко-лабораторные исследования. В качестве оптимальной терапии была использована комбинированная терапия ингибитором 3-гидрокси-3-метилглутарил-кофермент А редуктазы – аторвастатином с коэнзимом Q<sub>10</sub>. Изучали влияние терапии на активность систем крови перекисного окисления липидов и антиоксидантной, обмен холестерина и содержание суммарных метаболитов оксида азота. **Результаты исследований** продемонстрировали характер изменений окислительно-восстановительных процессов, нарушение обмена холестерина и NO-образующей функции эндотелия. Нарушение кислородного обеспечения миокарда у больных с ишемической болезнью сердца приводят к дисбалансу окислительно-восстановительных процессов в сторону избыточной генерации активных форм кислорода и индукции перекисного окисления липидов, о чём судили по концентрации малонового диальдегида и состоянию антиокислительной защиты клеток. Липопероксидация негативно влияет на обмен холестерина, способствует развитию атеросклероза и снижению биодоступности оксида азота. Активные формы кислорода взаимодействуют с оксидом азота, снижая его концентрацию в крови, что приводит к вазоконстрикции. Метаболиты перексидации, показатели обмена холестерина и гомеостаза оксида азота, можно считать биохимическими маркерами развития

и прогрессирования ишемической болезни сердца. **Заключение.** Таким образом, полученные результаты лечения, свидетельствуют в пользу эффективности комбинированной терапии, включая коррекцию метаболических нарушений.

**Ключевые слова:** антиоксидантные ферменты, комбинированная терапия, обмен холестерина, окислительно-восстановительный процесс.

### EFFECT OF LIPID-LOWERING THERAPY ON THE LEVEL OF REDOX ACTIVITY OF CELLS IN PATIENTS WITH IHD

S.G. DZUGKOEV, O.YU. GARMASH, F.S. DZUGKOEVA

*Institute of Biomedical Research - a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Scientific Center "Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, 362025, Russia, e-mail: patbiochem@mail.ru*

**Abstract.** *The research* purpose is to develop a method of pathogenetic correction of metabolic disorders based on the data obtained in patients with coronary heart disease of functional class II. **The clinical and functional** characteristics of the cardiovascular system were evaluated in all patients upon admission to the clinic, the lipid spectrum with its fractions, the intensity of lipid peroxidation processes, the activity of antioxidant enzymes superoxide dismutase, ceruloplasmin, and catalase in the blood were studied using biochemical methods. Clinical and laboratory tests were used to confirm the diagnosis of coronary heart disease. Combination therapy with the 3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A reductase inhibitor atorvastatin with coenzyme Q10 was used as the optimal therapy. We studied the effect of therapy on the activity blood systems lipid peroxidation and antioxidant, cholesterol metabolism and the content of total no metabolites nitrogen oxide. **The research results** demonstrated the nature of changes in redox processes, violation of cholesterol metabolism and the NO-forming function of the endothelium. Violation of the oxygen supply of the myocardium in patients with coronary heart disease leads to a disbalance of redox processes towards excessive generation of reactive species oxygen and induction of lipid peroxidation, as judged by the concentration of malondialdehyde and the state of antioxidant protection of cells. Lipoperoxidation negatively affects cholesterol metabolism, contributes to the development of atherosclerosis and reduces the bioavailability of nitrogen oxide. Reactive oxygen species interact with nitrogen oxide, reducing its concentration in the blood, which leads to vasoconstriction. Metabolites of peroxidation, indicators of cholesterol metabolism and nitrogen oxide homeostasis can be considered as biochemical markers of the development and progression of coronary heart disease. **Thus, the obtained results** of treatment indicate in favor of the effectiveness of the corrective action of combined therapy, including metabolic disorders.

**Keywords:** antioxidant enzymes, combination therapy, cholesterol metabolism, redox process.

УДК: 615.831:616.517

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16657

### УЗКОПОЛОСНОЕ ОПТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 650НМ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ СТАДИИ ПСОРИАЗА

В.В. КИРЬЯНОВА\*, Е.В. ПЕТРОВА\*\*\*, Ю.С. ЕГОРОВА\*\*, О.Д. ЦЫГАНОВА\*\*, Г.Л. МАРЬЕХА\*\*, Я.Ю. ГУРКОВСКАЯ\*\*, Е.Н. ФАДЕЕВА\*\*\*, Н.В. СМЕРНОВА\*\*\*, Д.А. ПЕТРОВ\*\*\*

\*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения России, ул. Кирочная, д. 41, г. Санкт-Петербург, 191015, Россия

\*\*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградский областной центр специализированных видов медицинской помощи», Рижский пр. д. 43, г. Санкт-Петербург, 190020, Россия

\*\*\*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Кожно-венерологический диспансер №2», Московский пр., д. 95, кор. 3, г. Санкт-Петербург, 196084, Россия

**Аннотация.** На базе ГБУЗ «ЛеноблЦентр» с 2016 по 2019 годы было проведено рандомизированное контролируемое исследование. **Цель исследования.** Обосновать возможность применения фотохромотерапии при воздействии узкополосным оптическим излучением длиной волны 650нм в комплексной терапии прогрессирующей стадии псориаза и разработать методику фотохромотерапии. **Материалы и методы исследования.** Под наблюдением находилось 96 больных с обострением распространенного псориаза. Все пациенты рандомизацией были разделены на 3 клинико-

составимые группы: контрольная группа (28 больных) получала стандартное медикаментозное лечение, основная группа (48 больных) получала, кроме того – фотохромотерапию, плацебо-группа (21 больной) получала стандартное медикаментозное лечение и имитацию фотохромотерапии. Фотохромотерапия осуществлялась при воздействии узкополосного оптического излучения с длиной волны 650 нм (красный свет) от аппарат лазерно-светодиодный терапевтический «Спектр – ЛЦ» (модель 02, паспорт ОНЦИ.941549.001 ПС2). Фотохромотерапию проводили на псориазные бляшки в течение 10 дней на фоне стандартной медикаментозной терапии. **Результаты и их обсуждение.** В исследовании продемонстрировано, что комплексная терапия с включением узкополосного оптического излучения 650 нм, проводимая в течение 10 дней у пациентов в прогрессирующую стадию псориаза, оказывает более значимое положительное влияние на клиническое течение дерматоза, что подтверждается снижением индекса распространенности и тяжести поражения псориазом (PASI) на 8,65 балла ( $p \leq 0,01$ ), более значимо уменьшает интенсивность зуда, что подтверждается снижением индекса зуда «Пруриндекс» до 0,23 балла ( $p \leq 0,01$ ) и положительно влияет на качество жизни, что подтверждается статистически значимым снижением интегрального показателя ДИКЖ на 5,46 балла ( $p \leq 0,05$ ).

**Заключение.** На основании проведенных исследований разработан новый способ комплексной терапии распространенного псориаза с возможностью применения в прогрессирующую стадию заболевания.

**Ключевые слова:** узкополосное оптическое излучение 650 нм, фотохромотерапия, псориаз, прогрессирующая стадия.

#### NARROW-BAND OPTICAL RADIATION WITH A WAVE LENGTH OF 650 NM IN THE COMPLEX TREATMENT OF THE PROGRESSIVE STAGE OF PSORIASIS

V.V. KIRYANOVA\*, E.V. PETROVA\*\*\*, Yu.S. EGOROVA\*\*, O.D. TSYGANOVA\*\*, G.L. MARYEKHA\*\*, Y.Yu GURKOVSKAYA\*\*, E.N. FADEEVA\*\*\*, N.V. SMIRNOVA\*\*\*, D.A. PETROV\*\*\*

\* Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov" of the Ministry of Health of Russia, Kirochnaya Str., 41, St. Petersburg, 191015, Russia

\*\* State Budgetary Institution of Public Health "Leningrad regional center of specialized types of medical care", Rizhsky Ave., 43, St. Petersburg, 190020, Russia

\*\*\* State Budgetary Institution of Public Health "Dermatovenerologic Dispensary No. 2", Moskovsky Ave., 95, building 3, St. Petersburg, 196084, Russia

**Abstract.** From 2016 to 2019, a randomized controlled trial was carried out on the basis of the SBI of Public Health "Leningrad regional center of specialized types of medical care". **Purpose of the study** was to substantiate the possibilities of using photochromotherapy when exposed to narrow-band optical radiation with a wavelength of 650 nm in the treatment of the progressive stage of psoriasis and to develop a technique for photochromotherapy. **Materials and research methods.** 96 patients with exacerbation of common psoriasis were monitored. All patients were divided into 3 clinically comparable groups: the control group (28 patients) received standard medication, the main group (48 patients) received photochromotherapy, and the placebo group (21 patients) received standard medication and imitation of photochromotherapy. Photochromotherapy was under the influence of narrow-band optical radiation with a wavelength of 650 nm (red light) from the laser-LED therapeutic apparatus "Spectrum - LC" (model 02, passport ONTSI.941549.001 PS2). Photochromotherapy was carried out on psoriatic plaques for 10 days against the background of standard drug therapy. **Results and its discussion.** The study demonstrated that complex therapy with the inclusion of narrow-band optical radiation of 650 nm, carried out for 10 days in patients with the progressive stage of psoriasis, has a more significant positive effect on the clinical course of dermatosis. This is confirmed by a decrease in the prevalence and severity index of psoriasis lesions (PASI) by 8.65 points ( $p \leq 0.01$ ). It significantly reduces the intensity of pruritus, this is confirmed by a decrease in the Prurindex itch index to 0.23 points ( $p \leq 0.01$ ) and positively affects the quality of life, which is confirmed by a statistically significant decrease in the integral DIC index by 5.46 points ( $p \leq 0,05$ ). **Conclusion.** Based on the studies, a new technique for the complex treatment of common psoriasis with the possibility of use in the progressive stage of the disease has been developed.

**Keywords:** 650 nm narrow-band optical radiation, photochromotherapy, psoriasis, progressive stage.

Раздел II

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (14.03.00)

Section II

MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES (14.03.00)

УДК: 611.018.26-073.43:572.5-055.1

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16647

КАЛИПЕРОМЕТРИЯ И УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
В ИЗУЧЕНИИ ПОДКОЖНОЙ ОСНОВЫ У ЮНОШЕЙ

С.Н. ДЕРЕВЦОВА, А.А. РОМАНЕНКО, В.П. ЕФРЕМОВА, Е.Ю. ЕВДОКИМОВА,  
Л.В. СИНДЕЕВА, В.В. НИКЕЛЬ, Н.С. ГОРБУНОВ, Н.Н. МЕДВЕДЕВА

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России»,  
ул. П. Железняка, д. 1, г. Красноярск, 660022, Россия

**Аннотация. Цель исследования.** Исследование посвящено изучению особенностей распределения жирового слоя подкожной основы у юношей различных морфотипов. **Материалы и методы исследования.** В обследовании приняли участие 172 юноши, средний возраст  $18,57 \pm 0,89$  лет. Толщина жирового слоя подкожной основы определена с помощью методов ультразвукового исследования и калиперометрии. Исследование жирового слоя проведено с использованием калипера и аппарата ультразвукового исследования *SonoScape S40Pro* в 8 точках тела: плечо спереди, предплечье, плечо сзади, спина, над грудной мышцей, живот (передняя брюшная стенка), бедро и голень. Все юноши были распределены по морфотипам (андроморфный, мезоморфный и гинекоморфный) с учетом показателей индекса полового диморфизма Дж. Таннера. Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью пакета прикладных программ *SPSS 22.0*. **Результаты и их обсуждение.** Согласно результатам исследования максимальная толщина жирового слоя у мужчин юношеского возраста, независимо от типа телосложения и методов исследования, выявлена на туловище (передняя брюшная стенка) и конечностях (бедро). Статистически значимые различия среди мужчин юношеского возраста по толщине жирового слоя по данным калиперометрии и ультразвуковой диагностики определены на передней брюшной стенке, на передней поверхности плеча, предплечье и на бедре. У мужчин андроморфного морфотипа толщина подкожной основы, ее жирового слоя, на представленных участках тела была максимальной. Минимальная толщина ее выявлена у молодых людей гинекоморфного типа телосложения. Между показателями, полученными методами калиперометрии и ультразвукового исследования, в подавляющем большинстве случаев были установлены средние и сильные по силе корреляционные связи (от 0,4 до 0,7). **Заключение.** Таким образом, установлены различия в распределении жирового слоя подкожной основы с учетом морфотипа обследованных юношей. Корреляционные взаимоотношения между результатами исследования подкожной основы, полученные методами калиперометрии и ультразвукового исследования, подтверждают использование ультразвукового исследования в качестве объективного метода определения толщины жирового слоя подкожной основы у лиц юношеского возраста различных морфотипов.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, калиперометрия, жировой слой подкожной основы, юношеский возраст, морфотипы.

SUBCUTANEOUS ADIPOSE TISSUE VARIABILITY IN YOUNG MEN WITH DIFFERENT MORPHOTYPES

S.N. DEREVTSOVA, A.A. ROMANENKO, V.P. EFREMOVA, E.YU. EVDOKIMOVA, L.V. SINDEEVA,  
V.V. NIKEL, N.S. GORBUNOV, N.N. MEDVEDEVA

*Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voyno-Yasenetsky  
of the Ministry of Healthcare of Russia, Partizan Zheleznyak Str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia*

**Abstract. The aim** of the research is to study the subcutaneous adipose distribution in young men of various morphotypes. **Materials and methods of research.** The research includes 172 young men, the average age of  $18.57 \pm 0.89$  years. The thickness of the subcutaneous adipose was determined by ultrasound method and caliperometry. The study of subcutaneous adipose was performed by a caliper and *SonoScape S40Pro*

ultrasound machine on 8 points of the body: anterior shoulder surface, forearm, posterior shoulder surface, back, chest, abdomen (anterior abdominal wall), thigh and lower leg. The young men were divided into 3 morphotypes (andromorphic, mesomorphic and gynecomorphic) according to the sex dimorphism index of J. Tanner. Statistical processing of the results was carried out using the software package *SPSS 22.0*. **Results and discussion.** The maximum thickness of adipose tissue was revealed on the body: anterior abdominal wall, back; on the extremities: anterior and posterior surfaces of thigh and posterolateral surface of the lower leg. According to caliperometry and ultrasound diagnostics, statistically significant differences among adolescents in the thickness of the fat layer were determined on the anterior abdominal wall, on the anterior surface of the shoulder, forearm, and hip. In men of andromorphic type, the amount of adipose tissue in represented areas of the body was maximal. Minimal amount of adipose tissue was revealed in representatives of gynecomorphic type. The results of caliperometry and ultrasound studies had medium and strong correlation relationships (from 0.4 to 0.7). **Conclusion.** Thus, the distribution of the subcutaneous adipose differs in the examined young men of various morphotypes. The correlation relationships between the study results of the subcutaneous adipose are obtained by caliperometry and ultrasound methods, confirm the use of ultrasound as an objective method for determining the thickness of the subcutaneous adipose layer in young men of various morphotypes.

**Keywords:** ultrasound diagnostics, caliperometry, subcutaneous adipose tissue, adolescence, morphotypes.

УДК: 615.844.6

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16694

### ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРО- И ФОТО- ФОРЕЗ: ИННОВАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ (обзор литературы)

О.Г. ЧУКАЕВА\*, М.М. ШАРИПОВА\*\*

\* ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России,  
Большая Пироговская ул., д. 2, стр. 4, Москва, 119435, Россия

\*\* ФГБОУ высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, ул. Дегагатская, д. 20/1, г. Москва, 127473, Россия, e-mail: o\_akhanova@mail.ru

**Аннотация.** В обзоре представлены результаты анализа научных публикаций, посвященных вопросам применения электро-, и фотофореза, свидетельствующие о расширяющейся практике их использования в большинстве отраслей современного здравоохранения. Самый первый из всех видов лекарственного фореза – электрофорез до настоящего времени является одной из наиболее востребованных физиотерапевтических процедур. Развитие этого метода идет по пути расширения ассортимента вводимых лекарственных средств, а также возможности использования не только постоянного, но и импульсного тока. В настоящее время отмечается сужение семантического поля термина «фотофорез» под которым понимается лишь использование низкоинтенсивного лазерного излучения. Однако для фотофореза используются также светодиодные лампы красного и ближнего инфракрасного спектра. Менее известной, но весьма актуальной технологией фотофореза является спектральная фототерапия, основанная на форезе химических элементов, которые относятся к группе эссенциальных микроэлементов. Таким образом, более корректным представляется следующее определение фотофореза – это физико-фармакологический метод воздействия электромагнитным излучением оптического диапазона соответствующих параметров и лекарственных средств. Комплементарное применение адекватно подобранных видов лекарственного фореза существенно превышает лечебную эффективность в сравнении с их отдельным использованием. При сочетанных вариантах лекарственного фореза активнее вовлекаются синтоксические универсальные механизмы адаптации, что обеспечивает эффективность их применения при коморбидности. Перспективы дальнейшего развития лекарственного фореза усматриваются в разработке целесообразных сочетаний его видов и в расширении ассортимента вводимых лекарственных средств. Как комплементарное применение различных видов лекарственного фореза, так и увеличение количества адекватно подобранных вводимых лекарственных средств соответствует концепции интегративной медицины.

**Ключевые слова:** лекарственный форез, электрофорез, фотофорез, комплементарное использование, перспективы развития.

DRUG ELECTRO- AND PHOTOPHORESIS: INNOVATIONS AND PROSPECTS  
(literature review)

O.G. CHUKAEVA\*, M.M. SHARIPOVA\*\*

\* *Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),  
Bolshaya Pirogovskaya Str., 2, building 4, Moscow, 119435, Russia*

\*\* *FSBEI HE "Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov",  
Delegatskaya Str., 20/1, Moscow, 127473, Russia, e-mail: o\_akhanova@mail.ru*

**Abstract.** The review presents the results of an analysis of publications, devoted to the use of electro- and photophoresis, indicating the expanding practice of their use in most sectors of modern health care. The very first of all types of medicinal phoresis is electrophoresis, which is still one of the most demanded physiotherapeutic procedures. The development of this method follows the path of expanding the range of administered drugs, as well as the possibility of using not only direct, but also pulsed current. Currently, there is a narrowing of the semantic field of the term "photophoresis", which often refers exclusively to the use of low-intensity laser radiation. However, photophoresis also uses red and near-infrared lamps. Less well-known, but very relevant is the technology of spectral phototherapy based on the phoresis of chemical elements, especially those that belong to the group of essential trace elements. The following definition seems more correct: drug photophoresis is a physic-pharmacological method of exposure to electromagnetic radiation in the optical range of the corresponding parameters and drugs. Modern technologies of drug phoresis provide an increase in the regenerative potential of tissues. The complementary use of adequately selected types of drug phoresis significantly exceeds therapeutic efficacy in comparison with their separate use. With combined variants of drug phoresis, syntoxic universal adaptation mechanisms are more actively involved, which ensures the effectiveness of their use in case of comorbidity, reduction in power and duration of exposure. Prospects for further development are seen in the development of appropriate combinations of options for drug phoresis and in expanding the range of drugs introduced. Both the complementary use of various types of drug phoresis and the increase in the number of adequately selected administered drugs are consistent with the concept of integrative medicine.

**Keywords:** drug phoresis, electrophoresis, photophoresis, complementary use, development prospects.

УДК: 612.216.2

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16702

ГЛУБОКОЕ ДЫХАНИЕ КАК СРЕДСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ОКСИГЕНАЦИИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Н.А. ФУДИН\*, С.Я. КЛАССИНА\*, Ю.Е. ВАГИН\*\*

\* *ФГБНУ НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина,  
ул. Балтийская, д. 8, г. Москва, 125315, Россия*

\*\* *ФГБОУВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова  
Минздрава РФ, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия, e-mail: klassina@mail.ru*

**Аннотация. Цель исследования** – изучение влияния глубокого дыхания как средства дополнительной оксигенации на результативность физической работы до отказа и функциональное состояние испытуемых. **Материалы и методы исследования.** В обследовании приняли участие 19 спортсменов-любителей в возрасте 18-20 лет. Каждый из них принял участие в 2-х обследованиях, где выполнял нагрузочное тестирование на велоэргометре до отказа (мощность нагрузки 160 Вт). В 1-ом обследовании интенсивная физическая нагрузка выполнялась без дополнительной оксигенации, а во 2-ом обследовании – с дополнительной оксигенацией (5 глубоких вдохов перед нагрузкой). В процессе нагрузки регистрировали электрокардиограмму и пневмограмму, измеряли время работы до отказа и оценивали ее «физиологическую цену», измеряли уровень сатурации артериальной крови кислородом. До и после нагрузки измеряли артериальное давление, жизненную емкость легких, минутный объем кровообращения и минутный объем дыхания. **Результаты и их обсуждение.** Анализ экспериментальных данных показал, что дополнительная оксигенация перед нагрузкой практически не влияет на увеличение времени физической работы до отказа, но вызывает выраженный рост вегетативных перестроек в организме испытуемых. Дополнительная оксигенация в большей степени была адресована функции дыхания, поскольку создает условия для «включения» рефлекса Геринга-Брейера, в соответствии с которым чрезмерное расширение легких при глубоком вдохе стимулирует рецепторы растяжения в гладких мышцах дыхательных путей и способствует повышению жизненной

емкости легких и легочной вентиляции. В результате за счет высокого уровня легочной вентиляции испытуемому удается сохранить должный уровень кислородного обеспечения организма. **Заключение.** Глубокое дыхание как средство дополнительной оксигенации позволяет подготовить дыхательную систему испытуемых к интенсивной физической нагрузке и сохранить при этом должный уровень кислородного обеспечения организма.

**Ключевые слова:** глубокое дыхание, физическая работа до отказа, физическая работоспособность, «физиологическая цена», легочная вентиляция, уровень сатурации артериальной крови кислородом.

### DEEP BREATHING AS MEANS OF ADDITIONAL OXYGENATION AND ITS INFLUENCE ON THE FUNCTIONAL STATE OF A HUMAN

N.A. FUDIN\*, S.YA. KLASSINA\*, YU.E. VAGIN\*\*

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

\*\*Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),  
Trubetskaya Str, 8, bilding 2, Moscow, 119991, Russia, e-mail: klassina@mail.ru

**Abstract. The research purpose** was to study the effect of deep breathing as a means of additional oxygenation on the effectiveness of physical work to failure and the functional state of subjects. **Materials and methods.** The survey involved 19 amateur athletes aged 18-20 years. Each of them took part in 2 examinations, where he performed load testing to failure on a bicycle ergometer (160 W). In the 1st examination, the intense physical activity was performed without additional oxygenation, and in the 2nd examination - with additional oxygenation (5 deep breaths before exercise). During the load, an ECG and a pneumogram were recorded, the time of physical work to failure was measured and its "physiological price" was evaluated, and the level of saturation of arterial blood with oxygen was measured. Before and after exercise, a blood pressure, a vital capacity of the lungs, a minute volume of blood circulation and a minute volume of respiration were measured. **Results.** An analysis of experimental data showed that the additional oxygenation before physical load practically does not affect the increase in physical work time to failure, but causes a pronounced increase in vegetative changes in the subject's organism. Additional oxygenation was more specifically addressed to the respiratory function, since it is creating the conditions for the "inclusion" of the Hering-Breyer reflex, according to which excessive expansion of the lungs with a deep breath stimulates stretching receptors in the smooth muscles of the respiratory tract and increases the vital capacity of the lungs and pulmonary ventilation. As a result, due to the high level of pulmonary ventilation, the subject is able to maintain the proper level of oxygen supply to the body. **Conclusion.** A deep breathing as a means of additional oxygenation allows you to prepare the respiratory system of subjects for intense physical exertion and at the same time maintain the proper level of oxygen supply to the body.

**Keywords:** deep breathing, physical work to failure, physical performance, "physiological price", pulmonary ventilation, level of saturation of arterial blood with oxygen.

УДК: 611.718.4:611.018.4

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16705

### ОСТЕОИНДУКТИВНЫЕ МОЛЕКУЛЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РЕПАРАТИВНОМ ОСТЕОГЕНЕЗЕ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПЕРЕЛОМЕ (обзор литературы)

P.E. КОСТИВ

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

**Аннотация.** В обзоре представлен критический анализ данных литературы и собственных исследований о значении факторов роста и малых молекул в репаративном остеогенезе. Тканевая инженерия направлена на восстановление и регенерацию утраченных или поврежденных тканей с использованием биоматериалов и клеточных культур при воздействии различных физических факторов и биоактивных молекул. Изложены основные принципы функционирования этих молекул и их активности при экспериментальном переломе. Обосновывается гипотеза о включении остеоиндуктивных молекул в передачу позиционной информации, генную индукцию, пролиферацию и апоптоз. Факторы роста предлагается рассматривать как значимый фактор созревания мезенхимальных стволовых клеток в остеогенный дифферон при установке титановых имплантатов с биорезорбируемыми каль-

ций-фосфатными и гидроксиапатитными покрытиями. Фосфаты кальция стимулируют экспрессию сосудистого эндотелиального фактора роста, костные морфогенетические белки 2 и 7 в соединительнотканых элементах кости, в остеобластах, капиллярах и адвентициальных клетках. Биоактивные компоненты покрытия вызывают снижение активности трансформирующего фактора роста- $\beta 2$ , в хондробластах на ранних сроках сращения перелома. В поздний период репарации возникает снижение экспрессии трансформирующего фактора роста- $\beta 2$ , связанный с появлением новой популяции остеобластов и камбиальных клеток. Обсуждаются перспективы использования остеоиндуктивных молекул в лечении переломов и восстановительной хирургии.

**Ключевые слова:** остеоиндуктивные молекулы, биоактивные наноструктурные материалы, морфогенетические факторы, ремоделирование костной ткани.

### OSTEOINDUCTIVE MOLECULES AND THEIR SIGNIFICANCE IN REPARATIVE OSTEOGENESIS IN EXPERIMENTAL FRACTURE

R.E. KOSTIV

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

**Abstract.** The review presents a critical analysis of literature data and our own studies on the importance of growth factors and small molecules in reparative osteogenesis. Tissue engineering is aimed at restoring and regenerating lost or damaged tissues using biomaterials and cell cultures when exposed to various physical factors and bioactive molecules. The basic principles of the functioning of these molecules and their activity during an experimental fracture are described. The hypothesis of the inclusion of osteoinductive molecules in the transfer of positional information, gene induction, proliferation and apoptosis is substantiated. It is proposed to consider growth factors as a significant factor in the maturation of mesenchymal stem cells in the osteogenic differential when installing titanium implants with bioresorbable calcium phosphate and hydroxyapatite coatings. Calcium phosphates stimulate the expression of vascular endothelial growth factor, bone morphogenetic proteins 2 and 7 in the connective tissue elements of the bone, in osteoblasts, capillaries and adventitious cells. Bioactive coating components cause a decrease in the activity of transforming growth factor- $\beta 2$  in chondroblasts in the early stages of fracture fusion. In the late period of repair, a decrease in the expression of transforming growth factor  $\beta 2$  occurs, associated with the emergence of a new population of osteoblasts and cambial cells. The prospects of using osteoinductive molecules in the treatment of fractures and reconstructive surgery are discussed.

**Keywords:** osteoinductive molecules, bioactive nanostructured materials, morphogenetic factors, bone remodeling.

### Раздел III

#### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (03.01.00)

### Section III

#### PHYSICAL AND CHEMICAL BIOLOGY (03.01.00)

УДК: 61

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16688

### СУЩЕСТВУЮТ ЛИ ОТЛИЧИЯ МЕЖДУ ПРОИЗВОЛЬНЫМИ И НЕПРОИЗВОЛЬНЫМИ ДВИЖЕНИЯМИ?

В.М. ЕСЬКОВ<sup>\*</sup>, В.Ф. ПЯТИН<sup>\*\*</sup>, В.В. ЕСЬКОВ<sup>\*</sup>, А.В. МИЛЛЕР<sup>\*\*\*</sup>, В.В. ВЕДЕНЕЕВ<sup>\*\*\*</sup>

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

<sup>\*\*</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Самара, 443099, Россия

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

**Аннотация.** Продолжается дискуссия о произвольности тремора. Однако, еще в 1947 г. Н.А. Бернштейн выдвинул гипотезу о «повторении без повторения». За более чем 70 лет она не была проверена

и доказана. **Цель настоящих исследований:** путем изучения произвольных (теппинг) и непроизвольных (тремор) движений доказать отсутствие статистической устойчивости для подряд получаемых выборок (у одного и того же испытуемого) треморограмм и теппинграмм. **Материалы и методы исследования:** при регистрации треморограмм и теппинграмм производилось попарное сравнение выборок параметров движений в матрицах парных сравнений. **Результаты и их обсуждение:** анализ 60-ти матриц треморограмм и теппинграмм доказывает низкий уровень стохастичности (менее 10%). Это получило название эффекта Еськова-Зинченко и нашло применение не только в биомеханике, но и во всей физиологии и медицине. **Выводы:** любая выборка параметров движения  $x_i$  человека является уникальной (статистически произвольно неповторима). Это доказывает отсутствие периодичности в организации разных видов движений. Возникает глобальная проблема дальнейшего применения стохастичности в нервно-мышечной физиологии. Это приводит к ограничению дальнейшего применения стохастичности в биологии и медицине. Необходимо создание новых методов.

**Ключевые слова:** треморограммы, теппинграммы, матрицы парных сравнений, эффект Еськова-Зинченко.

### ARE THE DESTIQUESHES BETWEEN VOLUNTARY AND INVOLUNTARY MOVEMENT?

V.M. ESKOV\*, V.F. PYATIN\*\*, V.V. ESKOV\*, A.V. MILLER\*\*\*, V.V. VEDENEEV\*\*\*

\*Federal State Institution Scientific Research Institute for System Analysis within Russian Academy of Sciences, Moscow, 117218, Russia, e-mail: firing.squad@mail.ru

\*\*Samara State Medical University, Samara, 443099, Russia

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

**Abstract.** Discussion on voluntary tremor continues. But N.A. Bernstein (1947) proposed the hypothesis about repetition without repetition. During last 70 years the hypothesis was not proved. **Purpose:** we investigate the voluntary (tremor) and involuntary (tremor) movements and try to prove the absent of stochastic stability for all these moving (for one man). **Methods:** we registrated the parameters of tremor and tapping and calculate the matrix of it pair comparison (of every samples). **Result:** all such matrixes of tremor and tapping parameters demonstrated very small level of stochastic stability. We demonstrated the Eskov-Zinchenko effect of instability of biomechanical parameters of human body. **Conclusion:** every sample of tremor (or tapping) parameters is unique (it is not repeated). This proves the lack of periodicity in the organization of different types of movements. We present the man problem for neuro-muscular physiology because. We present the main problem methods for biomechanical parameters investigation. It is the end of certainly (and stochastics) in all medicine and biology.

**Keywords:** tremorograms, tappingrams, matrix of pair comparison, Eskov-Zinchenko effect.

УДК: 612.172.4

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16708

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНТУРНОГО И ФАЗОВОГО ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ВРЕМЕНИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ

Б.Г. ГАРАМЯН\*, А.А. ГРИНЕВИЧ\*, А.А. ХАДАРЦЕВ\*\*, Н.К. ЧЕМЕРИС\*

\*Институт биофизики клетки РАН – обособленное подразделение ФИЦ ПНЦБИ РАН,  
ул. Институтская, д. 3, г. Пущино, Московской области, 142290, Россия,  
e-mail: admin@icb.psn.ru

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

**Аннотация. Введение.** Показана актуальность проводимого исследования, поскольку определяет скорость её распространения по сосудистому руслу, что необходимо оценки его функционального состояния. Дана критическая оценка различных методов измерения времени прохождения пульсовой волны. **Цель работы** определена, как оценка адекватности предложенного нами ранее фазового метода вычисления времени прохождения пульсовой волны. **Материалы и методы исследования.** В исследовании включено 20 условно здоровых добровольцев (10 женщин и 10 мужчин). Для регистрации ЭКГ использовался аппаратно-программный комплекс «ВНС-Микро» («Нейрософт», Россия). Регистрация проводилась во II стандартном отведении с частотой дискретизации 2 кГц. Для регистрации фотоплетизмографических сигналов использовался фотоплетизмограф «Ангиоскан». Разработан оригинальный алгоритм, позволяющий в автоматическом режиме обраба-

тивать синхронные записи ЭКГ и фотоплетизмографических сигналов длительностью до 10 минут и выше и формировать численный дискретный массив времен запаздывания  $\Delta t_p$ , вычисляемых на основе морфометрического контурного анализа. Другой подход основан на вычислении разности фаз между спектральными составляющими рассматриваемых временных рядов при помощи кросс-спектрального анализа, позволяющего с помощью фазового вейвлет-преобразования временных рядов фотоплетизмографии сигналов рассчитать динамику разности фаз анализируемых сигналов на заданной спектральной частоте. **Результаты и их обсуждение.** В результате проведенного сравнительного анализа на группе из 20 условно здоровых добровольцев нам не удалось выявить достоверных различий между временем прохождения пульсовой волны, которые определялись двумя различными методами, а именно: фазовым методом и морфометрическим методом контурного анализа. Однако в исследуемой группе добровольцев, вариабельность значений времени прохождения пульсовой волны, определяемых фазовым методом, меньше, чем при использовании общепринятого морфометрического метода. Кроме того, была выявлена высокая степень корреляции времени прохождения пульсовой волны по сосудам правой и левой руки не зависимо от используемого метода расчетов. Разработанный метод оценки времени прохождения пульсовой волны на основе оценки фазового сдвига ФПГ сигналов по отношению к ЭКГ на ЧСС снижает сложность и повышает надежность определения времени прохождения пульсовой волны по отношению к морфометрическому подходу, за счет частичной замены сложных и менее надежных алгоритмических процедур на строгий и однозначный математический формализм. **Заключение.** Полученные результаты являются обоснованием для проведения пилотных исследований применимости фазового подхода к количественной оценке быстрой вариабельности (*beat-to-beat*) скорости распространения пульсовой волны на малых временных масштабах и последующего перехода к оценке периферического пульсового давления в мягких тканях у пациентов с верифицированными сердечно-сосудистыми заболеваниями.

**Ключевые слова:** время распространения пульсовой волны; фотоплетизмография; фазовый и морфометрический методы; вейвлет-преобразование.

#### **COMPARATIVE ANALYSIS OF CONTOUR AND PHASE APPROACHES TO ESTIMATING THE TIME OF PASSAGE OF THE PULSE WAVE**

B.G. GARAMYAN\*, A.A. GRINEVICH\*, A.A. KHADARTSEV\*\*, N.K. CHEMERIS\*

\* *Institute of Cell Biophysics RAS - a separate subdivision of the Federal Research Center PSCBI RAS, Institutskaya Str., 3, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia, e-mail: admin@icb.psn.ru*

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

**Abstract.** The relevance of the study is shown, since it determines the rate of its spread along the vascular bed, which is necessary to assess its functional state. A critical assessment of various methods for measuring the time of passage of the pulse wave is given. The purpose of this work is to assess the adequacy of the phase method for calculating the time of passage of the pulse wave, proposed by the authors. **Materials and methods.** The study included 20 apparently healthy volunteers (10 women and 10 men). For ECG registration, the hardware and software complex "VNS-Micro" ("Neurosoft", Russia) was used. Registration was carried out in the second standard lead with a sampling rate of 2 kHz. Photoplethysmographic signals were recorded using the "Angioscan" photoplethysmograph. The authors have developed an original algorithm that allows automatic processing of synchronous ECG and photoplethysmographic signals up to 10 minutes in duration and more and forms a numerical discrete array of delay times  $\Delta t_p$ , calculated on the basis of morphometric contour analysis. Another approach is based on calculating the phase difference between the spectral components of the considered time series using cross-spectral analysis, which allows using the phase wavelet transform of the signal photoplethysmography time series to calculate the dynamics of the phase difference of the analyzed signals at a given spectral frequency. **Results and its discussion.** As a result of a comparative analysis on a group of 20 apparently healthy volunteers, we were unable to identify significant differences between the time of passage of the pulse wave. They were determined by two different methods, namely, the phase method and the morphometric method of contour analysis. However, in the study group of volunteers, the variability of the values of the time of passage of the pulse wave, determined by the phase method, is less than when using the generally accepted morphometric method. In addition, a high degree of correlation was found between the time of passage of the pulse wave through the vessels of the right and left arms, regardless of the calculation method used. The developed method for evaluating the time of passage of the pulse wave based on the assessment of the phase shift of PPG signals in relation to the ECG at heart rate reduces the complexity and increases the reliability of determining the time of passage of the pulse

wave in relation to the morphometric approach, due to the partial replacement of complex and less reliable algorithmic procedures with strict and unambiguous mathematical formalism. **Conclusion.** The obtained results are the rationale for conducting pilot studies of the applicability of the phase approach to quantitative assessment of the rapid variability (beat-to-beat) of the pulse wave propagation velocity on small time scales and the subsequent transition to the assessment of peripheral pulse pressure in soft tissues in patients with verified cardiovascular diseases.

**Keywords:** time of pulse wave propagation; photoplethysmography; phase and morphometric methods; wavelet transform.

УДК: 579.63; 621.372:616.24 - 002.5:615.849.19

DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16692

## О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТЕПЛОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ СВЧ В МЕДИЦИНЕ

Б.Л. ИХЛОВ, А.Ю. ОЩЕПКОВ, И.Л. ВОЛЬХИН

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
ул. Букирева, д. 15, г. Пермь, Пермский край, 614068, Россия*

**Аннотация. Цель исследования** – обосновать возможность угнетающего действия микроволн на различные патогенные микроорганизмы, в том числе на *Mycobacterium tuberculosis*. **Материалы и методы исследования.** Использовались штаммы *M. Avium* 104, имеющий структуру, подобную микобактериям туберкулеза, и *Mycobacterium tuberculosis H37Rv*, микроволновый генератор *Agilent Technologies E82570 1*, с плотностью потока мощности  $2,5 \text{ мВт/см}^2$ , для определения устанавливаемых на генераторе частот излучения рассчитывались собственные частоты крутильных колебаний спиралей молекул ДНК бактерий. Исследовалось воздействие слабого сверхвысокочастотного электромагнитного поля на болезнетворные микроорганизмы в плане применения сверхвысокочастотного электромагнитного поля во фтизиатрии. Штамм *M. Avium* и штамм *Mycobacterium tuberculosis H<sub>37</sub>R<sub>v</sub>* (*Pasteur*) ATCC 25618 в пробирках подвергались облучению в течение 6 клеточных циклов, 6 и 114 часов соответственно, при этом штаммы изолировались от действия дневного света. **Результаты и их обсуждение.** Показано, что нетепловое резонансное сверхвысокочастотное электромагнитное поле полностью уничтожает штаммы *M. Avium*. Показано, что нетепловое резонансное сверхвысокочастотное электромагнитное поле вызывает сильное ингибирование роста *Mycobacterium tuberculosis*. Определены частоты сверхвысокочастотного электромагнитного поля, которые должны угнетать *M. Avium*, *Mycobacterium tuberculosis* и другие болезнетворные бактерии.

**Ключевые слова:** ДНК, СВЧ ЭМП, микобактерии туберкулеза, гормезис, ингибирование.

## ABOUT THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF A NON-THERMAL RESONANT MICROWAVE IN MEDICINE

B.L. IKHLOV, A.Yu. OSHCHERKOV, I.L. VOLKHIN

*Perm State National Research University, 15 Bukireva str., Perm, Perm Krai, 614068, Russia*

**Abstract. The research purpose** is to substantiate the possibility of the oppressive effect of a weak microwave field on different pathogenic microorganisms, including *Mycobacterium tuberculosis*. **Materials and methods:** *M. Avium* 104 strain, which had a structure similar to mycobacterium tuberculosis, and *Mycobacterium tuberculosis H37Rv* strain, an Agilent Technologies E82570 1 microwave generator with a power flux density of  $2.5 \text{ mW/cm}^2$  were used, and to determine the radiation frequencies installed on the generator, the natural frequencies of torsional vibrations of helices of DNA molecules of bacteria were calculated. The effect of a weak microwave electromagnetic field (microwave electromagnetic field) on pathogens in terms of the use of microwave electromagnetic fields in phthiology was studied. The strain *M. Avium* and strain *Mycobacterium tuberculosis H37Rv* (*Pasteur*) ATCC 25618 in tubes were irradiated for 6 cell cycles, 6 and 114 hours, respectively, while the strains were isolated from exposure to daylight. **Results:** It was shown that non-thermal resonant microwave EMF completely destroys *M. Avium* strains. Non-thermal resonant microwave EMF has been shown to strongly inhibit the growth of *Mycobacterium tuberculosis*. The frequencies of microwave EMF, which should inhibit *M. Avium*, *Mycobacterium tuberculosis* and other pathogenic bacteria, were determined.

**Keywords:** DNA, microwaves, tuberculosis, survival, inhibition.

**Раздел IV**

**НОВОСТИ, СОБЫТИЯ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ**

**Section IV**

**NEWS, EVENTS AND MEMORABLE DATES**

**ПОЧЕМУ НА ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ COVID-19 ПОЛОЖИТЕЛЬНО ВЛИЯЕТ СЕРОТОНИН АДИПИНАТ  
(письмо в редакцию)**

**А.П. СИМОНЕНКОВ**

**WHY COVID-19 HAS A POSITIVE EFFECT ON THE TREATMENT OF PATIENTS OF SEROTONIN  
ADIPATE  
(letter to the editor)**

**A.P. SIMONENKOV**