



**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК  
ОМСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
МЕДИЦИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**Том 3  
Выпуск 1 (s)**

**Омский государственный  
медицинский университет**

**«Научный вестник Омского  
государственного медицинского  
университета»** - научно-

практический рецензируемый  
медицинский журнал.

Сетевое издание.

Выходит 4 раза в год.

Основан в 2020 году.

**Адрес редакции:**

644099, Омская область,

г. Омск, ул. Ленина, 12, каб. 237

med@omgtu.ru

+7 (3812) 21-11-30

Зав. редакцией: Н.А. Николаев

Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: [www.science-med.ru](http://www.science-med.ru) Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя.

Компьютерный набор и верстка:

К.А. Андреев

Литературный редактор:

И.Л. Шарапова

ISSN (Online) 2782-3024

Свидетельство о регистрации

СМИ ЭЛ № ФС 77 - 79095

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор Н.А. НИКОЛАЕВ, д.м.н., доц.(Омск)**

**Редакционный совет**

М.А. ЛИВЗАН, член-корр. РАН, д.м.н. (Омск) – председатель

О.В. КОРПАЧЕВА, д.м.н., доц. (Омск) – зам. председателя

Д.С. БОРДИН, д.м.н., проф. (Москва)

В.Д. ВАГНЕР, д.м.н., проф. (Москва)

О.М. ДРАПКИНА, д.м.н., проф., академик РАН (Москва)

В.П. КОНЕВ, д.м.н., проф. (Омск)

А.В. КОНОНОВ, д.м.н., проф. (Омск)

Т. ЛЮКЕ, проф. (Бохум, Германия)

И.В. МАЕВ, д.м.н., проф., академик РАН (Москва)

А.И. МАРТЫНОВ, д.м.н., проф., академик РАН (Москва)

Г.И. НЕЧАЕВА, д.м.н., профессор (Омск)

О.Б. ОСПАНОВ, д.м.н., проф. (Астана)

Т. ШЕФЕР, проф. (Бохум, Германия)

**Научные редакторы**

*Клиническая медицина:* С.В. БАРИНОВ д.м.н., проф. (Омск), Г.И. НЕЧАЕВА, д.м.н., проф. (Омск), Е.Б. ПАВЛИНОВА, д.м.н., доц. (Омск)

*Фундаментальная медицина:* О.В. КОРПАЧЕВА, д.м.н., доц. (Омск)

*Фармация и фармакология:* Е.А. ЛУКША, к.фарм.н., доц. (Омск)

*Микробиология:* Н.В. РУДАКОВ, д.м.н., проф. (Омск)

*Науки о здоровье и профилактическая медицина:* В.Л. СТАСЕНКО, д.м.н., проф. (Омск)

*Медицинская и биологическая статистика:* Д.В. ТУРЧАНИНОВ, д.м.н., проф. (Омск)

*Философские, гуманитарные и социальные науки:* Л.А. МАКСМЕНКО, д.фил.н., доц. (Омск)

*Работы молодых ученых и студентов:* Т.П. ХРАМЫХ, д.м.н., доц. (Омск)

**Члены редколлегии**

Баринов С.В. (Омск), д.м.н., проф., Кравченко Е.Н. (Омск), д.м.н., проф., Савельева И.В. (Омск), д.м.н., доц., Викторова И.А. (Омск), д.м.н., проф., Друк И.В., (Омск) д.м.н., доц., Кореннова О.Ю. (Омск), д.м.н., проф., Морова Н.А. (Омск), д.м.н., проф., Овсянников Н.В. (Омск), д.м.н., доц., Гудинова Ж.В. (Омск), д.м.н., проф., Никитин Ю.Б. (Омск), к.ф.м.н., доц., Пасечник О.А. (Омск), д.м.н., доц., Плотникова О.В. (Омск), д.м.н., доц., Турчанинов Д.В. (Омск), д.м.н., проф., Ашвиц И.В. (Омск), д.м.н., доц., Говорова Н.В. (Омск), д.м.н., проф., Мордык А.В. (Омск), д.м.н., проф., Пузырева Л.В. (Омск), к.м.н., Рудаков Н.В. (Омск), д.м.н., проф., Стасенко В.Л. (Омск), д.м.н., проф., Ахмедов В.А.(Омск), д.м.н., проф., Шредер А.Ю. (Омск), к.п.н., доц., Акулинин В.А. (Омск), д.м.н., доц., Московский С.Н. (Омск), к.м.н., доц., Путалова И.Н. (Омск), д.м.н., проф., Русаков В.В. (Омск), д.м.н., доц., Храмых Т.П. (Омск), д.м.н., доц., Вьюшков Д.М. (Омск), к.м.н., Игнатъев Ю.Т. (Омск), д.м.н., проф., Хомутова Е.Ю. (Омск), д.м.н., доц., Кротов Ю.А. (Омск), д.м.н., проф., Ларькин В.И., (Омск), д.м.н., проф., Лебедев О.И. (Омск), д.м.н., проф., Антонов О.А. (Омск), д.м.н., доц., Белан Ю.Б. (Омск), д.м.н., проф., Павлинова Е.Б. (Омск), д.м.н., проф., Пискалов А.В. (Омск), д.м.н., проф., Котенко Е.Н. (Омск), к.п.н., доц., Максименко Л.А. (Омск), д.ф.н., доц., Мусохранова М.Б. (Омск), д.ф.н., к.п.н., доц., Усов Г.М. (Омск), д.м.н., доц., Григорович Э.Ш. (Омск), д.м.н., доц., Ломиашвили Л.М. (Омск), д.м.н., проф., Скрипкина Г.И. (Омск), д.м.н., доц., Стафеев А.А. (Омск), д.м.н., проф., Сулимов А.Ф. (Омск), д.м.н., проф., Худорошков Ю.Г. (Омск), к.м.н., доц., Василевская Е.С. (Омск), к.м.н., доц., Ефременко Е.С. (Омск), к.м.н., доц., Индутный А.В. (Омск), д.м.н., доц., Лукша Е.А. (Омск), к.ф.н., доц., Орлянская Т.Я. (Омск), д.б.н., доц., Степанова И.П. (Омск), д.б.н., проф., Фоминых С.Г. (Омск), д.м.н., доц., Деговцов Е.Н. (Омск), д.м.н., доц., Дзюба Г.Г. (Омск), д.м.н., доц., Новиков Ю.А. (Омск) д.м.н., доц., Полуэктов В.Л. (Омск), д.м.н., проф., Цуканов А.Ю. (Омск), д.м.н., проф., Черненко С.В. (Омск) к.м.н., доц.

## Оглавление

Материалы Всероссийской междисциплинарной научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию со дня рождения профессора К.Н. Груздевой  
«Фундаментальные и прикладные аспекты клинко-лабораторного консилиума»  
04.04.2023 – 05.04.2023

<i>Д.М. Никулина, Д.А. Горшков, О.А. Волошан.</i> СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МЕДИЦИНЫ В РЕШЕНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ .....	3
<i>Д.Г. Новиков, А.Н. Золотов, А.В. Мордык, Г.Р. Бикбавова, Н.А. Кириченко, П.О. Пахтусова</i> ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНЕКЛЕТОЧНЫХ ЛОВУШЕК НЕЙТРОФИЛОВ .....	4
<i>Т.П.Вавилова, И.Г. Островская, Г.Д. Ахмедов, Г.Д. Алигаджиева</i> ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО СПЕКТРА СЛЮНЫ У ПАЦИЕНТОВ В ПОСТ-COVID-19 ПЕРИОДЕ .....	6
<i>Ф.Х. Камилев, Т.И. Ганеев, В.Н. Козлов, И.А. Меньшикова, Р.Р. Юнусов.</i> ПОКАЗАТЕЛИ КОСТНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ШКОЛЬНИКОВ ЙОДОДЕФИЦИТНОГО РЕГИОНА.....	7
<i>Т.И. Ганеев, В.Н. Козлов, Г.А. Байбурина, Ф.Х.Камилев</i> ВЛИЯНИЕ ЙОДСТЕВИОЛГЛИКОЗИДА РЕБАУДИОЗИДА «А» НА КОСТНУЮ ТКАНЬ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОТИРЕОЗЕ .....	8
<i>Т.И. Ганеев, Г.М. Абдуллина, Г.В. Иванова, С.В. Аверьянов</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ПРИ КОРРЕКЦИИ ЙОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ .....	10
<i>Р.А. Ганиева, Т.Н. Шаймарданов, Н.Т. Карягина, К.А. Бакулин</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ, ОКАЗАВШИХСЯ В ТРУДНОЙ ЖИЗНЕННОЙ СИТУАЦИИ .....	12
<i>Е.С. Ефременко</i> РОЛЬ ФОРМУЛЬНОГО МАТЕРИАЛА В РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "БИОХИМИЯ" В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ И ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ВРАЧА .....	14
<i>М.В. Чепис, О.П. Тюшнякова, Е.С. Ральченко, И.В. Ральченко</i> АГРЕГАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ У БЕРЕМЕННЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ АДФ-ИНДУКТОРА.....	16
<i>Е.С. Ральченко, М.В. Чепис, О.П. Тюшнякова, И.В. Ральченко</i> ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТИБИОТИКОВ.....	18
<i>Л.И. Халитова, Л.А. Мухомедьярова, О.П. Тюшнякова, М.В. Чепис, И.В. Ральченко</i> ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАЗМЫ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С ДИАГНОЗОМ КОВИДНАЯ ПНЕВМОНИЯ .....	22
<i>М. В. Терещенко</i> ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНЫ КОЖИ КАК МАРКЕРЫ ПОРАЖЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ.....	24
<i>А.Д. Селин, Н.А. Терехина, Г.А. Терехин</i> ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СВЕРТЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ .....	26

<i>Е.Л.Макарова, Н.А.Терехина</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ АКУШЕРСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ НА РАННЕМ СРОКЕ БЕРЕМЕННОСТИ У ЖЕНЩИН С ОЖИРЕНИЕМ.....	28
<i>С.Э. Реук</i> ОЦЕНКА ПРОНИЦАЕМОСТИ ГИСТОГЕМАТИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ПРИ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ .....	30
<i>Л.А Каминская, А.В. Грегуль</i> РИСКИ РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ЖЕНЩИН ПОСЛЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ COVID - 19.....	32
<i>В.Н. Мещанинов, И.В.Гаврилов, Н.М.Черепанова, А.Е. Кейних, А.А. Вилков, Ю.Ф. Салимова, Д.Л. Щербаков, Н.С. Манакова, Е.Д. Решетников, Е.А. Андреева, О.В. Лимановская, А.С. Лисовенко, Т.В. Сергеева</i> БИОВОЗРАСТНЫЕ ГЕНДЕРНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ ГЕРОДИАГНОСТИКИ И ГЕРОПРОФИЛАКТИКИ.....	33
<i>К.А Черемисина</i> ВОВЛЕЧЕННОСТЬ МЕТАБОЛИЗМА ЛИПИДОВ В ТЕЧЕНИЕ COVID-19 И РЕАБИЛИТАЦИЮ ПОСЛЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ .....	34
<i>А.В. Барабошкина</i> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЛЕМЕНТА НА АТЕРОСКЛЕРОЗ.....	35
<i>А.В. Индутный, Н.Л. Самусева, М. Ф. Ерофеева</i> КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОГО КОНСИЛИУМА.....	36
<i>Н.Л. Самусева, А.В. Индутный</i> ЛАБОРАТОРНЫЕ КОПРОЛОГИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ В ДИАГНОСТИКЕ И МОНИТОРИНГЕ ПАТОЛОГИИ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ.....	37

**Материалы Всероссийской междисциплинарной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора К.Н. Груздевой**  
**«Фундаментальные и прикладные аспекты клинико-лабораторного консилиума»**  
**04.04.2023 – 05.04.2023**

**MODERN RESEARCH AREAS OF MOLECULAR MEDICINE IN SOLVING OF FUNDAMENTAL AND PRACTICAL PROBLEMS**

*D.M. Nikulina, D.A. Gorshkov, O.A. Voloshan*  
Astrakhan State Medical University (AstSMU, Russia)

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МЕДИЦИНЫ В РЕШЕНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

*Д.М. Никулина, Д.А. Горшков, О.А. Волошан*  
Астраханский государственный медицинский университет (АстГМУ, Россия)

[nikulinadina@yandex.ru](mailto:nikulina@yandex.ru)

The paper presents information about the possibilities and significance of two areas of molecular biological research in medicine based on their own results. Information is presented on the use of modern bioinformatics analysis methods and molecular modeling of the structure of proteins *in silico*, allowing to study protein-protein interactions, to confirm the genetically determined and, consequently, functionally justified formation of a supramolecular complex of two individual serum proteins with extrapolation of the data obtained for the implementation of the functions of each of them. The second direction – synthesis and study of the properties of DNA aptamers (oligonucleotides) affine to functionally significant proteins – contains data on DNA aptamers to thrombin inhibitors and DNA aptamers to interleukin 6. A comparative characteristic of the physicochemical properties and functional activity *in vivo* of several structural variants for each of the targets was obtained in order to evaluate their potential use as diagnostic preparations or pharmaceuticals.

В работе представлены сведения о возможностях и значении двух направлений молекулярно-биологических исследований в медицине на основе собственных результатов. Изложена информация об использовании современных методов биоинформатического анализа и молекулярного моделирования структуры белков *in silico*, позволяющих изучать белок-белковые взаимодействия, для подтверждения генетически детерминированного и, следовательно, функционально обоснованного формирования надмолекулярного комплекса двух индивидуальных белков сыворотки крови с экстраполяцией полученных данных на реализацию функций каждого из них. Второе направление – синтез и изучение свойств ДНК аптамеров (олигонуклеотидов), аффинных к функционально значимым белкам – содержит данные по ДНК аптамерам ингибиторам тромбина и ДНК аптамерам к интерлейкину 6. Получена сравнительная характеристика физико-химических свойств и функциональной активности *in vivo* нескольких структурных вариантов к каждой из мишеней для оценки их потенциального использования в качестве диагностических препаратов или лекарственных средств.

## EXPERIENCE IN THE CREATION AND APPLICATION OF A FLUORESCENT MICROSCOPIC TECHNIQUE FOR THE STUDY OF NEUTROPHIL EXTRACELLULAR TRAPS

*D.G. Novikov, A.N. Zolotov, G.R. Bikbavova, N.A. Kirichenko, P.O. Pakhtusova*  
Omsk State Medical University (OSMU, Russia)

## ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНЕКЛЕТОЧНЫХ ЛОВУШЕК НЕЙТРОФИЛОВ

*Д.Г. Новиков, А.Н. Золотов, А.В. Мордык, Г.Р. Бикбавова, Н.А. Кириченко,*  
*П.О. Пахтусова*

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ОмГМУ, Россия)

[novikov.dm.omsk@gmail.com](mailto:novikov.dm.omsk@gmail.com)

The author's team developed and implemented a luminescent-microscopic technique for the study of neutrophil extracellular traps (NETS), which involves stimulation of neutrophil suspension isolated on a double density gradient of ficoll-verografin solution with a mixture of *Lactobacillus reutri*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosis* and *Bifidumbacterium longum*. After stimulation, neutrophils were supratially stained with intercalating propidium iodide dye and incubated under a coverslip in the dark for 5 min at 37°C with monoclonal antibodies to the neutrophil-specific antigen CD15, labeled with fluorescent dye FITC. Results were visualized by fluorescence microscopy, counting morphological equivalents of cells in different degrees of activation (intact, weakly activated, activated, and hyperactivated cells) and morphological equivalents of NETosis (early NETosis, filamentous NETS, cloudy NETS). The number of microorganisms directly in the neutrophil traps per net was counted. The result was calculated in the format of the percentage of different groups of morphological elements (morphological profile of NETosis). Clinical cases of NETS surveillance in patients with inflammatory bowel disease, tuberculosis, inflammatory diseases and corneal trauma are discussed in detail.

Авторским коллективом разработана и внедрена люминесцентно-микроскопическая методика исследования внеклеточных ловушек нейтрофилов (ВЛН), которая предусматривает стимуляцию выделенной на двойном градиенте плотности раствора фикола-верографина взвеси нейтрофилов смесью *Lactobacillus reutri*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosis* и *Bifidumbacterium longum*. После стимуляции нейтрофилы суправитально окрашиваем интеркалирующим красителем йодида пропидия и инкубируем под покровным стеклом в темноте в течение 5 минут при 37°C с моноклональными антителами к специфическому для нейтрофилов антигену CD15, мечеными флуоресцентным красителем FITC. Результаты визуализировали с помощью люминесцентной микроскопии, подсчитывая морфологические эквиваленты клеток, находящихся в разной степени активации (интактные, слабоактивированные, активированные и гиперактивированные клетки) и морфологические эквиваленты нетоза (ранний нетоз, нитевидные ВЛН, облаковидные ВЛН). Подсчитывали количество микроорганизмов, находящихся непосредственно в нейтрофильных ловушках в пересчете на одну сеть. Результат рассчитывался в формате процентного соотношения разных групп морфологических

элементов (морфологический профиль нетоза). Подробно рассмотрены клинические кейсы наблюдения ВЛН у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника, туберкулезом, воспалительными заболеваниями и травмами роговицы.

## FEATURES OF THE PROTEIN SPECTRUM OF SALIVA IN PATIENTS IN THE POST-COVID-19 PERIOD

*T.P. Vavilova, I.G. Ostrovskaya, G.D. Akhmedov, G.D. Aligadzhieva*  
A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (A.I. Yevdokimov MSMSU, Russia)

## ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО СПЕКТРА СЛЮНЫ У ПАЦИЕНТОВ В ПОСТ-COVID-19 ПЕРИОДЕ

*Т.П.Вавилова, И.Г. Островская, Г.Д. Ахмедов, Г.Д. Алигаджиева*  
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова (МГМСУ им. А.И. Евдокимова, Россия)

[TPVavilova@rambler.ru](mailto:TPVavilova@rambler.ru)

Study of the protein spectrum of mixed salivary showed that the SARS-CoV 2 virus has an effect on the composition and properties of mixed saliva. Saliva values of 82 patients with COVID-19 were compared with data obtained during the dock period. In patients who have recovered from COVID-19, changes in proteins associated with a protective reaction to viral infection, a decrease in cystatin C, vascular endothelial growth factor VEGF and D-dimer, and large levels of IgA and IgG antibodies to transglutaminase have been identified. The revealed changes indicate damage to the cells of the mucous membrane of the oral cavity and, as a result, the development of inflammation.

Исследование белкового спектра смешанной слюны показало, что вирус SARS-CoV2 оказал влияние на состав и свойства смешанной слюны. Были сопоставлены показатели слюны 82 пациентов, переболевших COVID-19, с данными, полученными в доковидный период. У пациентов, переболевших COVID-19 выявлены изменения в белках, связанных с защитной реакцией на вирусную инфекцию, снижение уровня цистатина С, фактора роста сосудистого эндотелия VEGF и D-димера, большие уровни антител IgA и IgG к трансглутаминазе. Выявленные изменения свидетельствуют о повреждении клеток слизистой оболочки ротовой полости и как следствие, развитие воспаления.

## INDICATORS OF BONE AND MINERAL METABOLISM IN SCHOOLCHILDREN OF THE IODINE-DEFICIENT REGION

*F.X. Kamilov, T.I. Ganeev, V.N. Kozlov, I.A. Menshikova, R.R. Yunusov*  
Bashkir State Medical University (BSMU, Russia)

## ПОКАЗАТЕЛИ КОСТНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ШКОЛЬНИКОВ ЙОДОДЕФИЦИТНОГО РЕГИОНА

*Ф.Х. Камиллов, Т.И. Ганеев, В.Н. Козлов, И.А. Меньшикова, Р.Р. Юнусов*  
Башкирский государственный медицинский университет (БГМУ, Россия)

[kamilovfx@yandex.ru](mailto:kamilovfx@yandex.ru)

The aim of the study was to assess the dependence of bone mineral density (BMD) and the intensity of its remodeling on the severity of iodine deficiency in schoolchildren aged 11-12 and 14-15 years old living in mountainous and foothill areas of the Southern Urals. The concentration of iodine in urine (CIU), the level of thyroid hormones – thyrotropin (TSH) and free thyroxine (сТ<sub>4</sub>), bone mineral density, the plasma content of Ca, Mg, P, C-terminal telopeptides of collagen type I (β-CTX) were determined in 597 pupils of secondary schools and bone alkaline phosphatase (CSF). It was found that the median CIU in children aged 11-12 years is 85,4 mcg/l, in adolescents aged 14-15 years – 99,4 mcg/l, the level of CIU less than 50 mcg/l in both groups is more than 20%, characterizes iodine deficiency of mild severity. In children and adolescents with micronutrient deficiency, an increase in the secretion of thyroid-stimulating hormone, BMD, an unequal drop in the levels of β-CTX (a marker of bone resorption) and CSF (a marker of bone formation) is revealed, characterizing the suppression of intensity and the development of an imbalance of bone remodeling with a relative prevalence of resorption processes, leading to a decrease in mineralization, bone strength and lengthening of the period of reaching the peak of bone the masses of a growing organism.

Целью исследования явилась оценка зависимости минеральной плотности костной ткани (МПКТ) и интенсивность её ремоделирования от выраженности йодного дефицита у школьников 11-12 лет и 14-15 лет, проживающих в горных и предгорных районах Южного Урала. У 597 учащихся общеобразовательных школ определяли концентрацию йода в моче (КЙМ), уровень гормонов тиреоидной системы – тиреотропина (ТТГ) и свободного тироксина (сТ<sub>4</sub>), минеральную плотность костной ткани, содержание в плазме крови Ca, Mg, P, С-концевых телопептидов коллагена типа I (β-CTX) и костную щелочную фосфатазу (КЩФ). Установлено, что медиана КЙМ у детей 11-12 лет составляет 85,4 мкг/л, у подростков 14-15 лет – 99,4 мкг/л, уровень КЙМ менее 50 мкг/л в обеих группах более 20%, что характеризует йодный дефицит лёгкой степени тяжести. У детей и подростков с дефицитом микроэлемента выявляется повышение секреции тиреотропного гормона, МПКТ, неравное падение уровней β-CTX (маркёра костеорезорбции) и КЩФ (маркёра костеобразования), отражая подавление интенсивности и развитие дисбаланса ремоделирования костной ткани с относительным превалированием процессов резорбции, приводящим к снижению минерализации, костной прочности и удлинению срока достижения пика костной массы у растущего организма.

## EFFECT OF IODSTEVIOGLYCOSIDE REBAUDIOZIDE "A" ON BONE TISSUE IN EXPERIMENTAL HYPOTHYROIDISM.

*T.I. Ganeev, V.N. Kozlov, G.A. Baiburina, F.Kh. Kamilov*  
Bashkir State Medical University (BSMU, Russia)

## ВЛИЯНИЕ ЙОДСТЕВИОЛГЛИКОЗИДА РЕБАУДИОЗИДА «А» НА КОСТНУЮ ТКАНЬ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОТИРЕОЗЕ

*Т.И. Ганеев, В.Н. Козлов, Г.А. Байбурина, Ф.Х.Камилов*  
Башкирский государственный медицинский университет (БГМУ, Россия)

[ganey87@gmail.com](mailto:ganey87@gmail.com)

The experiments were carried out on 56 mature male white rats divided into 4 groups: 1st control, 2nd experimental, 3rd comparison and 4th main. Hypothyroidism was induced in rats of the 2nd, 3rd and 4th groups by daily administration of thiamazole (mercazolil) at a dose of 25 mg/ kg of animal weight of the 1st and 2nd groups on the 22nd day, rats of the 4th group received daily for the next 30 days a new iodine-saccharide complex at the rate of 2.5 micrograms of iodine / 100 weight, the 3rd group were on vivarium nutrition. The content of Ca, Mg, P, and C-terminal collagen type I telopeptides ( $\beta$ -CrossLaps) and bone alkaline phosphatase (CSF) were evaluated in blood plasma, the intensity of chemiluminescence, the level of secondary POL products (TBK-active products), the activity of superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPO) were evaluated in the homogenates of femoral epiphyses.) and catalase. Hypothyroidism was accompanied by an increase in TSH, a decrease in cT<sub>4</sub>, a violation of mineral metabolism (a decrease in Ca, an increase in P and Mg) and bone remodeling with a slowdown in the formation phase (a decrease in CSF-a marker of osteogenesis), an increase in free radical processes in the bones against the background of a decrease in the activity of antioxidant defense enzymes. The introduction of iodized oligosaccharide in the recovery period after the cessation of thyrostatic intoxication contributed to the normalization of thyroid status, mineral metabolism, remodeling processes and oxidant-antioxidant balance in bone tissue.

Эксперименты проведены на 56 половозрелых самцах белых крыс, разделенных на 4 группы: 1-ю контрольную, 2-ю опытную, 3-ю сравнения и 4-ю основную. У крыс 2-й, 3-й и 4-й групп вызывали гипотиреоз ежедневным введением в течение 21 суток тиамазола (мерказолила) в дозе 25мг/кг массы животных 1-й и 2-й групп забивали на 22-е сутки, крыс 4-й группы в течении последующих 30 суток ежедневно получали новый йодсахаридный комплекс из расчета 2,5 мкг йода/100 массы, 3-й группы находились на виварном питании. В плазме крови оценивали содержание Ca, Mg, P, C-концевых телопептидов коллагена типа I ( $\beta$ -CrossLaps) и костную щелочную фосфатазу (КЩФ), в гомогенатов эпифизов бедренных костей-интенсивность хемилюминесценции, уровень вторичных продуктов ПОЛ (ТБК-активных продуктов), активность супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы (ГПО) и каталазы. Гипотиреоз сопровождался повышением ТТГ, снижением сТ<sub>4</sub>, нарушением минерального обмена (снижением Ca, увеличением P и Mg) и ремоделирования костной ткани с замедлением фазы формирования (снижение КЩФ-маркера остеогенеза), усилением в костях свободно-радикальных процессов на фоне снижения активности ферментов антиоксидантной

защиты. Введение йодированного олигосахарида в восстановительном периоде после прекращения интоксикации тиреостатиком способствовало нормализации тиреоидного статуса, минерального обмена, процессов ремоделирования и оксидантно-антиоксидантного баланса в костной ткани.

## BIOCHEMICAL CHANGES IN ORAL FLUID OF DENTAL PATIENTS DURING THE CORRECTION OF IODINE DEFICIENCY.

*T.I. Ganeev, G.M. Abdullina, G.V. Ivanova, S.V. Averyanov*  
Bashkir State Medical University (BSMU, Russia)

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ПРИ КОРРЕКЦИИ ЙОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

*Т.И. Ганеев, Г.М. Абдуллина, Г.В. Иванова, С.В. Аверьянов*  
Башкирский государственный медицинский университет (БГМУ, Россия)

[ganey87@gmail.com](mailto:ganey87@gmail.com)

The paper presents the results of studying the indicators of mineral metabolism and the oxidant-antioxidant system in the oral fluid in patients living in an area with biogeochemical iodine deficiency with a deficiency of this trace element, with its correction in the process of dental care. In two groups aged 35-44 years – the main group (with iodine deficiency) and the comparison group (with normal iodine supply), the content of protein, Ca, Mg, P, POL products, SOD, GPO and catalase activity were determined in the oral fluid before the start of treatment, and after 6.12 and 24 months. Patients of both groups underwent prevention and treatment of caries, gingivitis and periodontitis. In the patients of the main group, therapeutic and preventive measures aimed at correcting iodine deficiency were used. Before the start of treatment in patients of the main group, the median concentration of iodine in urine (MCM) corresponded to 40.6[32.4-51.6]mcg/l versus 143.5[130.4-173.3]mcg/l in the comparison group, the level of TSH in blood plasma -40.6[3.61-4.38]mMu/l versus 2.01[1.84-2.68]mMe/l, cT4 – 14.1[11.6-12.9]pmol/l, protein -3.22±0.41g/l vs. 2.57±0.41mmol/l, 0.75±0.18mmol/L, SOD activity -36.4[30.5-38.2] Units/mg protein, GPO -0.4[0.34-0.46]E/mg of protein, catalase 12.5[11.6-13.4]mmol/min·mg of protein versus 0.54[0.44-0.65]mmol/l, 45.8[40.3-50.8]units/mg of protein and 13.7[12.4-14.8]mmol/min·mg of protein. When carrying out therapeutic and preventive measures, the mCIM in the main group increased to 106.8[88.4-114.3]mcg/l after 2 years, the content of Ca, Mg, P, protein, and sex products was not observed from the comparison group after 6 months, and thyroid hormones and antioxidant enzyme activity only after 12 months.

В работе представлены результаты изучения показателей минерального обмена и оксидантно-антиоксидантной системы в ротовой жидкости у пациентов, проживающих в местности с биогеохимической недостаточностью йода с дефицитом этого микроэлемента, при его коррекции в процессе оказания стоматологической помощи. У двух групп в возрасте 35-44 лет – основной (с йодным дефицитом) и сравнения (с нормальной обеспеченностью йодом) в ротовой жидкости определяли содержание белка, Ca, Mg, P, продуктов ПОЛ, активность СОД, ГПОи каталазы до начала лечения, и через 6,12 и 24 месяца. Пациентам обеих групп проводили, профилактику и лечение кариеса, гингивита и пародонтита. У пациентов основной группы использовали лечебно-профилактические меры, направленные на коррекцию йододефицита. До начала лечения у пациентов основной группы медиана концентрации йода в моче (мКЙМ) соответствовала 40,6[32,4-51,6]мкг/л против 143,5[130,4-173,3]мкг/л в группе сравнения, уровень ТТГ в плазме крови -

40,6[3,61-4,38]мМе/л против 2,01[1,84-2,68]мМе/л, сТ<sub>4</sub>- 14,1[11,6-12,9]пмоль/л, белка -3,22±0,41г/л против 2,57±0,41ммоль/л, 0,75±0,18ммоль/л, активность СОД - 36,4[30,5-38,2]Ед/мг белка, ГПО -0,4[0,34-0,46]Е/мгбелка, каталазы 12,5[11,6-13,4]мкмоль/мин·мг белка против 0,54[0,44-0,65]мкмоль/л, 45,8[40,3-50,8]Ед/мг белка и 13,7[12,4-14,8]мкмоль/мин·мг белка. При проведении лечебно-профилактических мероприятий мКЙМ в основной группе повысились до 106,8[88,4-114,3]мкг/л через 2 года, содержание Са, Mg, P, белка, продуктов ПОЛ не отмечалось от группы сравнения через 6 месяцев, а гормонов тиреоидной системы и активность антиоксидантных ферментов лишь через 12 месяцев.

## BIOCHEMICAL INDICATORS OF ORAL FLUID IN CHILDREN IN DIFFICULT LIFE SITUATIONS

*R.A. Ganieva, T.N. Shaymardanov, N.T. Karyagina, K.A. Bakulina*  
Bashkir State Medical University (BSMU, Russia)  
Dentistry clinic № 3, Ufa, Republic of Bashkortostan (Russia)

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ, ОКАЗАВШИХСЯ В ТРУДНОЙ ЖИЗНЕННОЙ СИТУАЦИИ

*Р.А. Ганиева, Т.Н. Шаймарданов, Н.Т. Карягина, К.А. Бакулин*  
Башкирский государственный медицинский  
университет (БГМУ, Россия)  
ГАУЗ РБ Детская стоматологическая поликлиника № 3, г. Уфа (Россия)

[ganey87@gmail.com](mailto:ganey87@gmail.com)

In 59 children aged 7-12 years, including 29 children who found themselves in a difficult life situation and were brought up in social institutions (the main group) and 30 children who studied in a secondary school and lived in families (the comparison group), Mineralization potential was estimated in the oral fluid by determination of Ca, P and Mg, content of pro-inflammatory cytokines - IL-1 $\beta$  and IL-6, the state of oxidative balance by estimation of TBA-active products (TBA-AP) and the activity of superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPO) and catalase. It was found that children of the main group have statistically significantly lower content of Ca and Mg, the activity of major antioxidant enzymes, increased levels of IL-1 $\beta$ , IL-6 and secondary products of lipid peroxidation compared with the comparison group. Thus, the content of Ca in the main group was  $1.35 \pm 0.086$  mmol/l versus  $2.08 \pm 0.094$  mmol/l in the comparison group, Mg was  $0.33 \pm 0.019$  mmol/l and  $0.48 \pm 0.018$  mmol/l, respectively, IL -1 $\beta$  -  $47.3 \pm 4.31$  pg/ml and  $29.56 \pm 4.71$  pg/ml, IL-6 -  $3.31 \pm 0.141$  pg/ml and  $2.28 \pm 0.132$  pg/ml, TBA- AP -  $0.78 \pm 0.026$  nmol/l and  $0.57 \pm 0.023$  nmol/l, glutathione peroxidase activity -  $0.38 \pm 0.018$  U/mg protein and  $0.31 \pm 0.022$  U/mg protein. The obtained results indicate that in children who find themselves in a difficult life situation, the mineralizing potential of the oral fluid is disturbed, probably there is a chronic inflammatory process in the oral tissues.

У 59 детей в возрасте 7-12 лет, в том числе 29, оказавшихся в трудной жизненной ситуации и воспитывающихся в социальных учреждениях (основная группа) и 30, обучающихся в общеобразовательной школе и проживающих в семьях (группа сравнения), в ротовой жидкости оценивали минерализующий потенциал путем определения Ca, P и Mg, содержание провоспалительных цитокинов – ИЛ-1 $\beta$  и ИЛ-6, состояние окислительного баланса – определением ТБК-активных продуктов (ТБК-АП) и активности супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы (ГПО) и каталазы. Установлено, что у детей основной группы относительно группы сравнения статистически значимо снижены содержание Ca и Mg, активность основных антиоксидантных ферментов, повышены уровни ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-6 и вторичных продуктов перекисного окисления липидов. Так, содержание Ca в основной группе составляет  $1,35 \pm 0,086$  ммоль/л против  $2,08 \pm 0,094$  ммоль/л в группе сравнения, Mg соответственно  $0,33 \pm 0,019$  ммоль/л и  $0,48 \pm 0,018$  ммоль/л,

ИЛ-1 $\beta$ –  $47,3 \pm 4,31$  пг/мл и  $29,56 \pm 4,71$  пг/мл, ИЛ-6 –  $3,31 \pm 0,141$  пг/мл и  $2,28 \pm 0,132$  пг/мл, ТБК-АП -  $0,78 \pm 0,026$  нмоль/л и  $0,57 \pm 0,023$  нмоль/л, активность глутатионпероксидазы -  $0,38 \pm 0,018$  Е/мг белка и  $0,31 \pm 0,022$  Е/мг белка. Полученные результаты свидетельствуют, что у детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, нарушен минерализующий потенциал ротовой жидкости, вероятно, имеется хронический воспалительный процесс в тканях ротовой полости.

**THE ROLE OF FORMULAS IN THE IMPLEMENTATION OF THE DISCIPLINE  
"BIOCHEMISTRY" AT A MEDICAL UNIVERSITY AND THE FORMATION OF  
A DOCTOR'S NATURAL SCIENCE WORLDVIEW**

*E.S. Efremenko*

Federal State Funded Educational Institution for Higher Education Omsk State Medical  
University Ministry of Public Health (OSMU, Russia)

**РОЛЬ ФОРМУЛЬНОГО МАТЕРИАЛА В РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ "БИОХИМИЯ" В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ И  
ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ  
ВРАЧА**

*Е.С. Ефременко*

Омский государственный медицинский университет (ОмГМУ, Россия)

[bx-osma@mail.ru](mailto:bx-osma@mail.ru)

When implementing the academic discipline "Biochemistry" and, in general, chemical disciplines, the use of formula material is considered a feature. The main purpose of using formulas is the formation of students' knowledge about the structural organization of biomolecules. The following explanations of the educational material are based on this basis. The widespread use of formulas can also have a negative impact on the understanding of processes, which is due to the significant complication of the perception of the text, and cause a response in the form of refusal to read and study the material. Stopping the consideration of biochemical information leads to an intermittent nature of the study of the material and significant difficulties in forming a natural-scientific understanding of the course of metabolic processes in future doctors. The analysis of the identified problems allows us to propose for discussion: a) the expediency of using the formula in the studied educational material, based on the context; b) the timeliness of using formulas, taking into account the goal – to prevent the reader's attention from being distracted from the essence of the problem; c) the so-called "reduction" of complex formulas with graphical highlighting of the main, "working" part; d) when presenting information about metabolic pathways, first use their schematic description, and then, after studying individual reactions, present the full path of the metabolic process with formulas.

При реализации учебной дисциплины «Биохимия» и, в целом, химических дисциплин, особенностью считается применение формульного материала. Основной целью использования формул представляется формирование знаний обучающихся о структурной организации биомолекул. На данном базисе строятся последующие объяснения учебного материала. Однако, широкое применение формул может оказать и негативное влияние на понимание процессов, что обусловлено существенным усложнением восприятия текста, и вызвать ответ в виде отказа от чтения и изучения материала. Остановка рассмотрения биохимической информации, которая, как правило, излагается в определенном логическом ключе, приводит к прерывистому характеру изучения материала и значительным затруднениям в формировании целостного естественно-научного представления о ходе обменных процессов у будущих врачей. Анализ выявленных проблем позволяет предложить к обсуждению: а) целесообразность применения формулы в изучаемом

учебном материала, исходя из контекста; б) своевременность использования формул с учетом цели – не допустить отвлечения внимания читателя от сущности проблемы; в) т.н. «сокращение» сложных формул с графическим выделением главной, «рабочей» части; г) при изложении информации о метаболических путях применять вначале их схематичное описание, а затем, после изучения отдельных реакций, представить полный путь метаболического процесса с приведением формул.

## PLATELET AGGREGATION ACTIVITY IN PREGNANT WOMEN DEPENDING ON ADP-INDUCTOR CONCENTRATION

*M.V. Chepis<sup>1</sup>, O.P. Tyushnyakova<sup>1</sup>, E.S. Ralchenko<sup>2</sup>, I.V. Ralchenko<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Tyumen State Medical University (TSMU, Russia)

<sup>2</sup> Clinical medical Center "Medical City", (Tyumen, Russia)

<sup>3</sup> Tyumen State University (TSU Russia)

## АГРЕГАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ У БЕРЕМЕННЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ АДФ-ИНДУКТОРА

*М.В. Чепис<sup>1</sup>, О.П. Тюшнякова<sup>1</sup>, Е.С. Ральченко<sup>2</sup>, И.В. Ральченко<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Тюменский государственный медицинский университет (ТюмГМУ, Россия)

<sup>2</sup>Многопрофильный клинический медицинский центр «Медицинский город», Тюмень, Россия

<sup>3</sup>Тюменский государственный университет (ТюмГУ Россия)

[89829174553@mail.ru](mailto:89829174553@mail.ru)

Platelets have the potential for rapid and specific transformations when activating stimuli appear in the bloodstream. At the same time, platelet activation is an important step in the hemostatic process, which underlies both normal hemostasis and pathological thrombus formation and disseminated intravascular coagulation. One way to assess the functional activity of platelets can be the study of platelet aggregation with various inducers. Target. Assess platelet aggregation activity in pregnant women using different concentrations of ADP. Materials and methods. The study included 20 pregnant women with a gestational age of 20 to 24 weeks, who are under dispensary observation. All patients were diagnosed with subclinical hypothyroidism and substitution therapy was prescribed at a dosage of  $70.0 \pm 20.91 \mu\text{g}$  of levothyroxine sodium. The measurement was carried out on a Biola laser aggregometer (Russia), which makes it possible to estimate the aggregate size in real time and can be used to study the aggregation kinetics. An ADP solution at a concentration of  $0.5 \times 10^{-5} \text{M}$  and  $0.25 \times 10^{-5} \text{M}$  was used as an inductor. The following parameters were determined: platelet aggregation activity, the rate of reaching the maximum platelet size, the maximum aggregate size, the rate of reaching the maximum aggregation, and the time to reach the maximum aggregation. Results. When comparing the aggregators of the same patients, but using different concentrations of ADP, we observed a decrease in such indicators as the maximum size of aggregates, the rate of reaching the maximum size of the aggregate, while aggregation activity and the rate of its achievement were increased when ADP was added at a concentration of  $0.25 \times 10^{-5} \text{M}$  in compared with a concentration of  $0.5 \times 10^{-5} \text{M}$ . Differences in the analysis of other indicators, when deciphering the aggregation charts, were not revealed. Conclusion: the use of only one concentration of the inductor does not provide complete information about the functional activity of platelets. The use of various inducers in the study allows you to get the most complete diagnostic picture.

Тромбоциты имеют потенциальную возможность быстрых и специфических преобразований при появлении в кровотоке активирующих стимулов. При этом активирование тромбоцитов – важный этап гемостатического процесса, который лежит в основе как нормального гемостаза, так и патологического образования тромбов и диссеминированного внутрисосудистого свёртывания. Одним из способов оценки функциональной активности тромбоцитов может быть исследование

агрегации тромбоцитов с различными индукторами. Цель. Оценить агрегационную активность тромбоцитов у беременных женщин, используя для этого различные концентрации АДФ. Материалы и методы. В исследование было включено 20 беременных женщин со сроком беременности от 20 до 24 недель, находящихся на диспансерном наблюдении. У всех пациенток был установлен диагноз субклинический гипотиреоз и назначена заместительная терапия в дозировке  $70,0 \pm 20,91$  мкг левотироксина натрия. Измерение проводили на лазерном агрегометре «Биола» (Россия), позволяющим в реальном времени оценить размер агрегатов и может использоваться для исследования кинетики агрегации. В качестве индуктора использовали раствор АДФ в концентрации  $0,5 \times 10^{-5} \text{M}$  и  $0,25 \times 10^{-5} \text{M}$ . Определяли следующие параметры: агрегационную активность тромбоцитов, скорость достижения максимальной величины тромбоцитов, максимальный размер агрегатов, скорость достижения максимальной агрегации и время достижения максимальной агрегации. Результаты. При сравнении агрегаторамм одних и тех же пациентов, но используя различные концентрации АДФ, наблюдали снижение таких показателей как максимальный размер агрегатов, скорость достижения максимального размера агрегата, при этом агрегационная активность и скорость ее достижения увеличены при добавлении АДФ в концентрации  $0,25 \times 10^{-5} \text{M}$  в сравнении с концентрацией  $0,5 \times 10^{-5} \text{M}$ . Различий в анализе других показателей, при расшифровке агрегатограмм не выявлено. Вывод: использование только одной концентрации индуктора не дает полной информации о функциональной активности тромбоцитов. Применение различных индукторов в исследовании позволяет получить наиболее полную диагностическую картину.

## CHANGES IN BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS UNDER THE INFLUENCE OF ANTIBIOTICS

*E.S. Ralchenko*<sup>1</sup>, *M.V. Chepis*<sup>2</sup>, *O.P. Tyushnyakova*<sup>2</sup>, *I.V. Ralchenko*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Clinical medical Center "Medical City" (Tyumen, Russia)

<sup>2</sup> Tyumen State Medical University (TSMU, Russia)

<sup>3</sup> Tyumen State University (TSU, Russia)

## ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТИБИОТИКОВ

*Е.С.Ральченко*<sup>1</sup>, *М.В. Чепис*<sup>2</sup>, *О.П.Тюшнякова*<sup>2</sup>, *И.В. Ральченко*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Многопрофильный клинический медицинский центр «Медицинский город», Тюмень, Россия

<sup>2</sup> Тюменский государственный медицинский университет (ТюмГМУ, Россия)

<sup>3</sup> Тюменский государственный университет (ТюмГУ Россия)

[ralchenko-i@mail.ru](mailto:ralchenko-i@mail.ru)

It was previously established that antibiotics inhibit platelet aggregation, which is activated by various aggregation inducers. Using electron microscopy, it was found that antibiotics change the structure of platelet membranes and this is accompanied by a violation of permeability, serotonin release and inhibition of platelet aggregation induced by ADP and thrombin. Antibiotics of the glycopeptide group have the ability to influence platelet agglutination, which depends on the Willebrand factor. Aminoglycoside antibiotics increase platelet adhesion and reduce the anti-adhesive effect of heparin. The inhibitory effect of aminoglycosides on the secretion and phosphorylation of platelet membranes is associated with the cationic load of antibiotics. The hexacationic antibiotic neomycin alters the physiological functions of platelets, such as aggregation, secretion, and changes in phospholipid metabolism. Neomycin inhibits thrombin-induced aggregation, but does not affect collagen-, ADP- and Ca<sup>2+</sup>-induced platelet functions. Platelet stimulation by agonists activates phospholipases A<sub>2</sub> and C, and neomycin inhibits phospholipase C. The antibiotic inhibits signal transduction into platelets at the phosphodiesterase level. Thrombin aggregation is accompanied by accelerated phosphorylation of the myosin light chain due to increased sensitivity to Ca<sup>2+</sup> with an insignificant change in its concentration in the cytosol. It was found that kanamycin, gentamycin, fradiomycin and their 4, 5 and 6-amino groups affect thrombin-induced aggregation and release of intracellular Ca<sup>2+</sup>. The mobilization of intracellular Ca<sup>2+</sup> under the influence of thrombin was three times higher in the presence of free Ca<sup>2+</sup>. Antibiotics dose-dependently reduce the release of intracellular Ca<sup>2+</sup>, because the action of phospholipase C is inhibited. In this case, the potential order of antibiotics is as follows: fradiomycin > gentamicin > kanamycin. Aminoglycoside antibiotics affect the transport of Ca<sup>2+</sup>. Penicillin inhibits the aggregation properties of platelets and the release reaction of biologically active substances, blocking the ability of platelets to convert arachidonic acid into thromboxanes. Moxalactam in high concentrations has a significant suppression of ADP-induced platelet aggregation in in vitro experiments, this can be explained by the suppression of ADP-sensitive receptors. Carbenicillin inhibits platelet activation in in vitro and in vivo experiments in humans and animals. Currently, there are publications reporting the absence of the effect of semi-synthetic beta-lactam antibiotics on hemostasis. Cefoperazone in patients with impaired renal function increases bleeding time and reduces vitamin K-dependent coagulation

factors. Further studies of cefosidime and oral cephalosporin 7432-S on hemostasis in healthy people and patients with renal insufficiency revealed no changes in plasma coagulation and platelet functions. Along with this, examples of thrombocytosis against the background of simultaneous administration of ciprofloxacin and tazobactam / piperacillin are described. The study of new antibiotics for possible side effects on the macroorganism necessarily includes tests that determine the effect of drugs on the hemostasis system. Some new antibiotics inhibit the aggregation of human and animal platelets induced by various inducers. Drugs can disrupt the transport of nitric oxide into platelets. Other antibacterial drugs have no effect on platelet aggregation and coagulation factors II, VII, IX or X. Despite the large number of reports on the effect of antibiotics on hemostasis, the mechanisms of disorders of the platelet link of hemostasis, depending on the dose of the antibiotic and the time of its effect, remain unclear. For the follow-up, blood was obtained from male donors aged 18-45 years. Blood was taken by venipuncture of the ulnar vein with a dry sharp needle with a wide lumen into plastic containers with a volume of 450 ml. Stabilized with 3.8% sodium citrate solution (9:1) according to the rules for hemostatic studies. The choice of antibiotics is due to the data of the bacteriological laboratory on the sensitivity of the secreted microflora to antibiotics. In the experiments, the highest therapeutic doses were used, i.e. the doses above which the area of toxic doses is located. The effect of antibiotic doses exceeding the highest therapeutic dose by 2, 4 and 8 times, and below the highest therapeutic dose by 2 and 4 times was also studied. The duration of plasma exposure with different doses of antibiotics was 0, 30, 60 and 120 minutes. The state of platelet aggregation function was assessed by determining: the total number of platelets, platelet aggregation, the content of factor P<sub>3.4</sub>, the content of plasma factor P<sub>4</sub>. Thus, the administration of antibiotics (carbenicillin, gentamicin, amikacin) was accompanied by a decrease in the total number of platelets and their aggregation activity and a reduced release of the determined factors (P<sub>3</sub> and P<sub>4</sub>). Changes in the platelet component of hemostasis are dose-dependent and depend on the time of incubation of plasma with an antibiotic. There was a mismatch in the indicators of total coagulation activity: lengthening of the activated recalcification time, shortening of partial thromboplastin time and thrombin time. The results obtained allow us to conclude that changes in the platelet component of hemostasis are more sensitive to antibiotics and are accompanied by a decrease in the functional activity of platelets.

Ранее установлено, что антибиотики ингибируют агрегацию тромбоцитов, которая активируется различными индукторами агрегации. С помощью электронной микроскопии обнаружили, что антибиотики изменяют структуру тромбоцитарных мембран и это сопровождается нарушением проницаемости, высвобождением серотонина и ингибированием агрегации тромбоцитов, индуцируемой АДФ и тромбином. Антибиотики гликопептидной группы обладают способностью оказывать влияние на агглютинацию тромбоцитов, которая зависит от фактора Виллебранда. Антибиотики аминогликозидной природы повышают адгезию тромбоцитов и уменьшают антиадгезивный эффект гепарина. Ингибирующий эффект аминогликозидов на секрецию и фосфорилирование мембран тромбоцитов связан с катионной нагрузкой антибиотиков. Гексакатионный антибиотик неомицин изменяет физиологические функции тромбоцитов, такие как агрегация, секреция, а также изменение фосфолипидного метаболизма. Неомицин ингибирует тромбин-индуцированную агрегацию, но не влияет на коллаген-, АДФ- и Ca<sup>2+</sup>-индуцированные функции тромбоцитов. Стимуляция тромбоцитов агонистами активирует фосфолипазы A<sub>2</sub> и C, а неомицин ингибирует фосфолипазу C. Антибиотик угнетает трансдукцию сигнала в тромбоциты на уровне фосфодиэстеразы. Тромбин-агрегация сопровождается ускоренным фосфорилированием легкой цепи миозина за счет повышения чувствительности к

$\text{Ca}^{2+}$  при несущественном изменении его концентрации в цитозоле. Установлено, что канамицин, гентамицин, фрамиомицин и их 4, 5 и 6-аминогруппы влияют на тромбин-индуцированную агрегацию и высвобождение внутриклеточного  $\text{Ca}^{2+}$ . Мобилизация внутриклеточного  $\text{Ca}^{2+}$  под влиянием тромбина была в три раза выше в присутствии свободного  $\text{Ca}^{2+}$ . Антибиотики дозозависимо уменьшают высвобождение интрацеллюлярного  $\text{Ca}^{2+}$ , т.к. ингибируется действие фосфолипазы С. При этом потенциальный порядок антибиотиков следующий: фрамиомицин > гентамицин > канамицин. Аминогликозидные антибиотики влияют на транспорт  $\text{Ca}^{2+}$ . Пенициллин ингибирует агрегационные свойства тромбоцитов и реакцию высвобождения биологически активных веществ, блокируя способность тромбоцитов преобразовывать арахидоновую кислоту в тромбоксаны. Моксалактам в высоких концентрациях оказывает существенное подавление АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов в опытах *in vitro*, это можно объяснить подавлением АДФ чувствительных рецепторов. Карбенициллин ингибирует активацию тромбоцитов в опытах *in vitro* и *in vivo* у человека и животных. В настоящее время имеются публикации, сообщающие об отсутствии влияния полусинтетических  $\beta$ -лактамных антибиотиков на гемостаз. Цефоперазон у пациентов с нарушениями почечной функции увеличивает время кровотечения и уменьшает витамин К-зависимые факторы коагуляции. При дальнейших исследованиях цефозидима и перорального цефалоспориона 7432-S на гемостаз у здоровых людей и пациентов с почечной недостаточностью не выявлено изменений показателей коагуляции плазмы и функций тромбоцитов. Наряду с этим описаны примеры тромбоцитозов на фоне одновременного приема ципрофлоксацина и тазобактама/пиперациллина. Исследование новых антибиотиков на возможные побочные действия на макроорганизм обязательно включают тесты, определяющие влияние препаратов на систему гемостаза. Некоторые новые антибиотики ингибируют агрегацию тромбоцитов человека и животных, индуцируемую различными индукторами. Препараты могут нарушать транспорт окиси азота в тромбоциты. Другие антибактериальные препараты не оказывают никакого влияния на агрегацию тромбоцитов и факторы коагуляции II, VII, IX или X. Несмотря на большое количество сообщений о влиянии антибиотиков на гемостаз остаются неясными механизмы нарушений тромбоцитарного звена гемостаза в зависимости от дозы антибиотика и времени его влияния. Для проведения следования, кровь получали у доноров мужского пола в возрасте 18-45 лет. Кровь отбирали путем венопункции локтевой вены сухой острой иглой с широким просветом в пластиковые контейнеры объемом 450 мл. Стабилизировали 3.8% раствором цитрата натрия (9:1) по правилам для гемостазиологических исследований. Выбор антибиотиков обусловлен данными бактериологической лаборатории о чувствительности выделяемой микрофлоры к антибиотикам. В экспериментах использовали высшие терапевтические дозы, т.е. дозы, выше которых находится область токсических доз. Также исследовали влияние доз антибиотиков, превышающих высшую терапевтическую дозу в 2, 4 и 8 раз, и ниже высшей терапевтической в 2 и 4 раза. Продолжительность экспозиции плазмы с различными дозами антибиотиков составляла 0, 30, 60 и 120 минут. Состояние агрегационной функции тромбоцитов оценивали, определяя: общее количество тромбоцитов, агрегацию тромбоцитов, содержание фактора  $\text{P}_{3.4}$ , содержание фактора  $\text{P}_4$  плазмы. Таким образом, введение антибиотиков (карбенициллин, гентамицин, амикацин) сопровождалось снижением общего количества тромбоцитов и их агрегационной активности и сниженным высвобождением определявшихся факторов ( $\text{P}_3$  и  $\text{P}_4$ ). Изменения тромбоцитарного компонента гемостаза носят дозозависимый характер и зависят от времени инкубации плазмы с антибиотиком. Наблюдалось рассогласование показателей общей свертывающей

активности: удлинение активированного времени рекальцификации, укорочение частичного тромбопластинового времени и тромбинового времени. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что изменения тромбоцитарного компонента гемостаза являются более чувствительными к антибиотикам и сопровождаются снижением функциональной активности тромбоцитов.

## ON CHANGES IN BLOOD PLASMA INDICATORS OF DIAGNOSED WITH COVID PNEUMONIA

*L.I. Halitova<sup>1</sup>, L.A. Mukhomedyarova<sup>1</sup>, O.P. Tyushnyakova<sup>1</sup>, M.V. Chepis<sup>1</sup>, I.V. Ralchenko<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Tyumen State Medical University (TyumSMU, Russia)

<sup>2</sup>Tyumen State University (TyumSU, Russia)

## ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАЗМЫ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С ДИАГНОЗОМ КОВИДНАЯ ПНЕВМОНИЯ

*Л.И. Халитова<sup>1</sup>, Л.А. Мухомедьярова<sup>1</sup>, О.П. Тюшнякова<sup>1</sup>, М.В. Чепис<sup>1</sup>, И.В.Ральченко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Тюменский государственный медицинский университет (ТюмГМУ, Россия)

<sup>2</sup>Тюменский государственный университет (ТюмГУ Россия)

[olga\\_tyu72@mail.ru](mailto:olga_tyu72@mail.ru)

Relevance. The Covid-19 pandemic caused by the SARS-COV-2 virus remains a global health problem. Since the pandemic on the planet over 678 million people, Covid-19 infected, of which about 22 million in Russia. So, today mortality from the new coronavirus infection has been 6 million people. According to WHO 88%, among all dead from Covid-19, there were faces of 65 years old and older. At the same time, the disease is accompanied by changes in the hemostasis system, called the Covid-19-Associated coagulopathy. At risk in the mortality, patients of the age of 60+ are on the accompanying pathology of the upper respiratory tract, cardiovascular diseases (SVD), arterial hypertension (AH), etc. The system of hemostasis with SARS-COV-2 has not been studied enough, not enough. And is of scientific and clinical interest. Purpose of the study. To study the dynamics of a number of blood plasma indicators with a diagnosis of COVID-19 against the background of antibiotic therapy (AT) at the risk group "60+". Materials and methods. The study of blood plasma was carried out on hematological and biochemical analyzers. Patients determined the indicators of a general blood test, standard coagulation tests, including prothrombin time (PTV), thrombin time (TV), prothrombin index (bird), activated partial thromboplastin time (ACTVT), calculation of an international normalized relationship (INC). 20 people were examined (11 men and 9 women). Participants were divided into 2 groups: patients without concomitant pathology, patients aged 60+. The studied group included patients with a diagnosis of COVID-19, with concomitant chronic diseases: AG 1-3 degrees, SVD, COPD. All patients underwent drug therapy corresponding to their diagnosis. The results were processed using the Stattech v. 2.6.7 (LLC "Stattekh", Russia) and the Microsoft Excel 2019 program package. All studies were conducted on the basis of the GBUZ "Regional Hospital No. 3" of Tobolsk and approved by the ethical committee. The differences were considered reliable at  $p < 0.05$ . Research results. Of the literary data, the role of leukocytes in the activation of the aggregation activity of platelets is known. At the same time, it is noted that patients with SVDs are at risk of thrombosis. The authors also show that patients with viral pneumonia on the background of AT, have changes in the platelet of hemostasis. To prevent the risk of developing venous thromboembolic complications in patients of the studied group with COVID-19, anticoagulant therapy was prescribed. When examining patients with the identified COVID-19, in the 60+ group it was found that AT per OS preparations of the Group of Fruitorchinolons, Cephalosporins caused a reliable reduction in the risk of thrombosis.

Актуальность. Пандемия COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2, остается глобальной проблемой здравоохранения. С момента пандемии на планете свыше 678 млн человек заразились COVID-19, из них около 22 млн в России. Так, на сегодняшний день смертность от новой коронавирусной инфекции составила 6 млн человек. По данным ВОЗ 88% среди всех умерших от COVID-19, были лица от 65 лет и старше. При этом заболевание сопровождается изменениями системы гемостаза, получившей название COVID-19-ассоциированная коагулопатия. В группе риска по летальности находятся пациенты возраста «60+», с сопутствующей патологией верхних дыхательных путей, сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), артериальной гипертензией (АГ), и пр. При этом система гемостаза при SARS-CoV-2 изучена недостаточно, и представляет научный и клинический интерес. Цель исследования. Изучить динамику ряда показателей плазмы крови пациентов с диагнозом COVID-19 на фоне антибиотикотерапии (АТ) в группе риска «60+». Материалы и методы. Изучение плазмы крови проводилось на гематологическом и биохимическом анализаторах. У пациентов определялись показатели общего анализа крови, стандартные коагуляционные тесты, включающие протромбиновое время (ПТВ), тромбиновое время (ТВ), протромбиновый индекс (ПТИ), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), подсчет международного нормализованного отношения (МНО). Обследовано было 20 человек (11 мужчин и 9 женщин). Участники были разделены на 2 группы: пациенты без сопутствующей патологии, пациенты в возрасте «60+». Исследуемая группа, включала пациентов с диагнозом COVID-19, с сопутствующими хроническими заболеваниями: АГ 1-3 степени, ССЗ, ХОБЛ. Все пациенты проходили соответствующую своему диагнозу медикаментозную терапию. Результаты обрабатывались с использованием программы StatTech v. 2.6.7 (ООО "Статтех", Россия) и программного пакета «Microsoft Excel 2019». Все исследования проведены на базе ГБУЗ ТО «Областная больница №3» г. Тобольска и одобрены этическим комитетом. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ . Результаты исследования. Из литературных данных известна роль лейкоцитов в активации агрегационной активности тромбоцитов. При этом отмечается, что пациенты с ССЗ, АГ находятся в зоне риска тромбозов. Также авторы показывают, что у пациентов с вирусной пневмонией на фоне АТ, есть изменения в тромбоцитарном звене гемостаза. Для профилактики риска развития венозных тромбоэмболических осложнений у пациентов исследуемой группы с COVID-19 назначалась антикоагулянтная терапия. При обследовании пациентов с выявленным COVID-19, в группе «60+» было установлено, что АТ пер os препаратами группы фторхинолонов, цефалоспоринов вызывало достоверное снижение риска тромбозов и нормализацию показателей лейкоцитарного звена. Выводы. Изучение показателей крови и системы гемостаза у пациентов группы «60+», на фоне АТ из группы макролидов, фторхинолонов, цефалоспоринов, под прикрытием препаратов гепарина, выявило: 1) достоверное, по сравнению с группой контроля, удлинение АЧТВ –  $40,55 \pm 2,70$  что указывает на незначительный сдвиг значений к гипокоагулемии; 2) показатели протромбинового времени, протромбиновый индекс и МНО вошли в показатели нормы ( $13,7 \pm 0,30$ ;  $90,18 \pm 1,67$  и  $1,09 \pm 0,02$  соответственно); 3) показатели лейкоформулы пациентов также удалось нормализовать. Что позволило снизить риск тяжелых тромбоэмболий у пациентов из группы «60+», а также избежать летальных исходов пациентов из группы риска от SARS-CoV-2.

## SKIN GLYCOSAMINOGLYCANS AS MARKERS OF CONNECTIVE TISSUE DAMAGE IN METABOLIC SYNDROME.

*M. V. Tereshchenko*

Izhevsk State Medical Academy, Department of Clinical Biochemistry and Laboratory Diagnostics (Russia)

## ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНЫ КОЖИ КАК МАРКЕРЫ ПОРАЖЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ

*М. В. Терещенко*

Ижевская государственная медицинская академия, кафедра клинической биохимии и лабораторной диагностики (Россия)

tereshenkomaria@rambler.ru

For 35 days, the experimental group of animals, male rats (24 individuals), were kept on a high-fat diet (HFD) - 153.6 kcal/day/rat (49.7% fat); the control group (24 animals) - on a standard vivarium diet - 74.4 kcal/day/rat. Further, the HFD group was transferred to a standard diet. Animals were taken out of the experiment under ether anesthesia on days 21, 35, and 60 from the beginning of the experiment. In animals of the experimental group, the increase in body weight on days 21, 35 and 60 of the experiment was 23, 50 and 60% ( $p < 0.05$ ), respectively. An increase in serum glucose in animals receiving HFD was observed from day 21 by 17.2% ( $p < 0.05$ ) to 53.1% ( $p < 0.05$ ) on day 60. An increase in insulin from day 35 by 188% ( $p < 0.05$ ), as well as changes in the HOMA and CARO indices on all days of the experiment, indicated the formation of IR. Comparison of lipid metabolism indicators revealed the maximum changes in the level of triglycerides in the animals of the HFD by group - by 400 and 532% ( $p < 0.05$ ) on days 21 and 35, respectively, and there were also statistically significant increases in total cholesterol and LDL. The atherogenic index increased by the 21st and 35th days, and by the 60th day it decreased to the control values. In animals of the experimental group, in skin homogenates, an increase in total GAGs was noted on all days of the experiment, with a maximum increase of 159% on day 35 ( $p < 0.05$ ). At the same time, an increase in total GAGs on days 35 and 60 was observed due to the non-sulfated fraction (by 231% and 117%, respectively,  $p < 0.05$ ). The obtained changes confirm the formation of MS in the animals of the HFD group. An increase in total GAGs due to the non-sulfated fraction may indicate a violation of metabolic processes in the main substance of the connective tissue, which can be considered as markers of connective tissue damage in MS.

В течении 35 дней опытную группу животных, крыс-самцов (24 особи), содержали на высокожировой диете (ВЖД) - 153,6 ккал/сутки/на крысу (49,7% жиров); контрольную группу (24 особи) - на стандартном рационе вивария - 74,4 ккал/сутки/на крысу. Далее группу ВЖД переводили на стандартный рацион питания. Из эксперимента животных выводили под эфирным наркозом на 21, 35, 60 дни от начала эксперимента. У животных опытной группы прирост массы тела на 21, 35 и 60 дни эксперимента составил 23, 50 и 60% ( $p < 0,05$ ) соответственно. Повышение глюкозы в сыворотке крови у животных, получающих ВЖД, наблюдалось с 21 дня на 17,2% ( $p < 0,05$ ) до 53,1% ( $p < 0,05$ ) на 60 день. Прирост инсулина с 35 дня на 188% ( $p < 0,05$ ), а также изменения индексов НОМА и CARO во все дни эксперимента свидетельствовали о формировании ИР. Сравнение

показателей липидного обмена выявило максимальные изменения у животных ВЖД группы в уровне триглицеридов – на 400 и 532% ( $p < 0,05$ ) на 21 и 35 дни соответственно, а также были статистически значимо повышены показатели общего холестерина и ЛПНП. Индекс атерогенности нарастал к 21 и 35 дню, а к 60 дню снижался до контрольных значений. У животных опытной группы в гомогенатах кожи отмечалось повышение общих ГАГ во все дни эксперимента, с максимальным приростом на 35 день на 159% ( $p < 0,05$ ). При этом, увеличение общих ГАГ на 35 и 60 день наблюдалось за счет несulfатированной фракции (на 231% и 117%, соответственно,  $p < 0,05$ ).

Полученные изменения подтверждают формирование МС у животных ВЖД группы. Повышение общих ГАГ за счет несulfатированной фракции может свидетельствовать о нарушении обменных процессов в основном веществе соединительной ткани, что возможно рассматривать в качестве маркеров поражения соединительной ткани при МС.

## THE ELECTROMAGNETIC RADIATION EFFECT ON THE PARAMETERS OF THE BLOOD COAGULATION SYSTEM

*A.D. Selin<sup>1</sup>, N.A. Terekhina<sup>1</sup>, G.A. Terekhin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Perm State Medical University named after E. A. Wagner (Russia)

<sup>2</sup>Perm State Pharmaceutical Academy (Russia)

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СВЕРТЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ

*А.Д.Селин<sup>1</sup>, Н.А.Терехина<sup>1</sup>, Г.А. Терехин<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера (Россия)

<sup>2</sup>Пермская государственная фармацевтическая академия (Россия)

[adselin13@gmail.com](mailto:adselin13@gmail.com)

The aim of the research was to evaluate the effect of electromagnetic radiation (EMR) in the decimeter range on the functional activity of platelet hemostasis in rats. The study was conducted on 40 white nonlinear rats. The maximum permissible daily level of energy exposures of 200  $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{h}$  was reached. On a hematological analyzer, after 1, 2 and 3 months of exposure to EMR these parameters were determined: the number of platelets, average volume of platelets, the number of large platelets and the content of fibrinogen. Platelet aggregation ability was evaluated on a PFA - 100 analyzer using collagen cartridges with epinephrine as inducers. Exposure to EMR for 1 month did not lead to statistically significant changes in the platelet link of hemostasis. After 2 months of exposure to EMR, a significant increase in the content of fibrinogen in the blood plasma of rats and platelet aggregation was observed. High correlations have been established between the indicators of the content of large platelets and the time of development of induced platelet aggregation. The effect of EMR for 3 months is accompanied by a disturbance of thrombocytopoiesis, while the total number of platelets decreases, their average volume increases and the number of large platelets with increased thrombotic activity increases. Therefore, changes in the functional activity of the platelet link of hemostasis are a response to the damaging effects of electromagnetic radiation in the decimeter range.

Цель исследования – оценить влияние электромагнитного излучения (ЭМИ) дециметрового диапазона на функциональную активность тромбоцитарного звена гемостаза у крыс. Исследование проведено на 40 белых нелинейных крысах. Достигался предельно допустимый суточный уровень энергетических экспозиций в 200 мкВт/см<sup>2</sup>/ч. На гематологическом анализаторе через 1, 2 и 3 месяца воздействия ЭМИ определяли количество тромбоцитов, средний объем тромбоцитов, количество крупных тромбоцитов, содержание фибриногена. Агрегационную способность тромбоцитов оценивали на анализаторе PFA - 100 с использованием в качестве индукторов картриджи коллаген с эпинефрином. Воздействие ЭМИ в течение 1 месяца не привело к статистически значимым изменениям показателей тромбоцитарного звена гемостаза. Спустя 2 месяца воздействия ЭМИ наблюдалось достоверное увеличение агрегации тромбоцитов и содержания фибриногена в плазме крови крыс. Установлены тесные корреляционные зависимости между показателями содержания крупных тромбоцитов и временем развития

индуцированной агрегации тромбоцитов. Воздействие ЭМИ в течение 3 месяцев сопровождалось нарушением тромбоцитопоза, при этом уменьшалось общее количество тромбоцитов, увеличивался их средний объем и количество крупных тромбоцитов, обладающих повышенной тромботической активностью. Таким образом, изменения функциональной активности тромбоцитарного звена гемостаза являются ответной реакцией на повреждающее воздействие ЭМИ дециметрового диапазона.

## BIOCHEMICAL INDICATORS IN PREDICTION OF OBSTETRIC COMPLICATIONS IN EARLY PREGNANCY IN WOMEN WITH OBESITY

*E.L. Makarova, N.A. Terekhina*

Perm State Medical University named after E. A. Wagner (Russia)

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ АКУШЕРСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ НА РАННЕМ СРОКЕ БЕРЕМЕННОСТИ У ЖЕНЩИН С ОЖИРЕНИЕМ

*Е.Л.Макарова, Н.А.Терехина*

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера  
(Россия)

[makarova\\_803@mail.ru](mailto:makarova_803@mail.ru)

Obese women have an increased risk of obstetric complications. The aim of the study was to find predictors of obstetric complications in obese women. 418 women were examined in the first trimester of pregnancy, including 238 obese pregnant women and 180 with normal body weight. In the blood serum of women, the content of adipokines was determined by the enzyme immunoassay method and the content of 25-hydroxycholecalciferol. A direct correlation between the body mass index and the content of leptin in the blood serum of pregnant women was revealed. The content of serum adiponectin was inversely correlated with body mass index. The leptin to adiponectin ratio index is a specific marker of adipokines imbalance and correlates with the body mass index of pregnant women. A method has been developed for predicting placental insufficiency in pregnant women with android type of obesity by calculating the index of the ratio of leptin to adiponectin. Low serum levels of 25-hydroxycholecalciferol were found in 96% of obese pregnant women. A method for predicting gestational diabetes mellitus in women with android type of obesity has been developed. When the content of cholecalciferol was less than 20 ng/ml and adiponectin was less than 10 µg/ml, gestational diabetes mellitus was predicted in early pregnancy.

Женщины с ожирением имеют повышенный риск акушерских осложнений. Целью исследования явился поиск предикторов акушерских осложнений у женщин с ожирением. Обследовано 418 женщин в первом триместре беременности, из них 238 беременных с ожирением, и 180 с нормальной массой тела. В сыворотке крови женщин определяли содержание адипокинов иммуноферментными методами, содержание 25-гидроксихолекальциферола. Выявлена прямая корреляционная зависимость индекса массы тела и содержания лептина в сыворотке крови беременных. Содержание сывороточного адипонектина находилось в обратной корреляционной зависимости от индекса массы тела. Индекс отношения лептина к адипонектину является специфическим маркером дисбаланса адипокинов и коррелирует с индексом массы тела беременных. Разработан способ прогнозирования плацентарной недостаточности у беременных с андроидным типом ожирения путем расчета индекса отношения лептина к адипонектину. Обнаружены низкие уровни 25-гидроксихолекальциферола в сыворотке крови 96% беременных с ожирением. Разработан способ прогнозирования гестационного сахарного диабета у женщин с андроидным типом ожирения. При содержании

холекальциферола менее 20 нг/мл и адипонектина менее 10 мкг/мл прогнозировали гестационный сахарный диабет на раннем сроке беременности.

## ASSESSMENT OF PERMEABILITY OF HISTOHEMATIC BARRIERS IN CHILDREN WITH HERPETIC INFECTION

*S.E. Reuk*

Perm State Medical University named after E. A. Wagner (Russia)

## ОЦЕНКА ПРОНИЦАЕМОСТИ ГИСТОГЕМАТИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ПРИ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ

*С.Э. Реук*

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера (Пермь, Россия)

svetlana.reuk@rambler.ru

The purpose of the work is to study the possibility of using biochemical markers to assess the permeability of histohematic barriers in children with herpetic infection. The levels of prealbumin and microalbumin in the lacrimal and oral fluid, as well as prealbumin and albumin in the blood plasma of 28 children with acute herpetic stomatitis and 40 children with herpetic keratitis was determined spectrophotometrically. The biological fluids of 48 healthy children served as controls. The levels of prealbumin and microalbumin increase in the oral fluid of children, depending on the severity of acute herpetic stomatitis. The levels of these proteins increase in the lacrimal fluid of children with ophthalmoherpes not only of the infected (2-3 times), but also 1,5 times in the lacrimal fluid of a clinically healthy contralateral eye with ulcerative metaherpetic keratocyclitis, and also 2-2,5 times in oral fluid compared with healthy children. An increase in the level of low molecular weight proteins (prealbumin and microalbumin) in the lacrimal and oral fluid in patients with ophthalmic herpes and in the oral fluid in patients with acute herpetic stomatitis without changes in the concentration of these proteins in the blood plasma indicates a progressive membranopathy of infected tissues, causing increased permeability of hematosalivary and hemato-ophthalmic barriers in the oral cavity and eye tissues respectively, in cases of herpetic infection in children.

Цель работы - при герпетической инфекции у детей изучить возможность использования биохимических маркеров для оценки проницаемости гистогематических барьеров. Спектрофотометрически определяли содержание преальбумина и микроальбумина в слезной, ротовой жидкости, а также преальбумина и альбумина в плазме крови 28 детей больных острым герпетическим стоматитом и 40 детей больных герпетическим кератитом. Контролем служили биологические жидкости 48 здоровых детей. В ротовой жидкости детей при остром герпетическом стоматите содержание преальбумина и микроальбумина увеличивается в зависимости от степени тяжести заболевания. При офтальмогерпесе уровень этих протеинов повышается в слезной жидкости детей не только инфицированного (в 2-3 раза), но и в 1,5 раза в слезе клинически здорового контрлатерального глаза при метагерпетическом кератоиридоциклите с изъязвлением, а также в 2-2,5 раза в ротовой жидкости по сравнению со здоровыми детьми. Повышение уровня низкомолекулярных белков – преальбумина и микроальбумина – в слезе и ротовой жидкости при офтальмогерпесе и в ротовой жидкости при остром герпетическом стоматите без изменений концентрации этих протеинов в плазме крови свидетельствует о прогрессирующей мембранопатии

инфицированных тканей, обуславливающей повышенную проницаемость в полости рта и тканях глаза соответственно гематосаливарного и гематоофтальмического барьеров при герпетической инфекции у детей.

## **RISKS OF LIPID METABOLISM DEVELOPMENT IN WOMEN AFTER COVID-19 DISEASE**

*A.A. Kaminskaia, A.V. Gregul*

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia)

## **РИСКИ РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ЖЕНЩИН ПОСЛЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ COVID - 19**

*Л.А Каминская, А.В. Грегуль*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Россия)

ugma@yandex.ru

An analysis of the data using MS Statistica of the state of lipid metabolism and the thyroid gland 3 months after COVID-19 disease in groups of 50 people is presented: 65-74 years old (No. 1), 45-55 (No. 2), 25-35 (No. 3). Indicators increase with age (glucose, cholesterol, triglycerides, ALT, AST), atherogenic index. The level (mmol/l) of glucose in group No. 1 ( $5.84 \pm 1.13$ ), cholesterol ( $5.89 \pm 0.89$ ). The content of X(LDL) in groups №№1,2 is higher. In group No. 1, 36% of patients have obesity, the atherogenic index is increased by 68%, the T4 / T3 ratio differs ( $p < 0.05$ ) from the control group, T3 is 1.2-3 times lower than normal in 60%. The risks of pathology begin from the age of 45.

Представлен анализ данных с использованием MS Statistica состояния липидного обмена и щитовидной железы через 3 месяца после заболевания COVID – 19 в группах по 50 человек: 65-74 лет (№1), 45-55 лет (№2), 25-35 лет (№3). Показатели с возрастом увеличиваются (глюкоза, холестерин, триглицериды, АЛТ, АСТ), индекс атерогенности. Уровень (ммоль/л) глюкозы в группе №1 ( $5,84 \pm 1,13$ ), холестерина ( $5,89 \pm 0,89$ ). Содержание Х(ЛПНП) в группах №№1,2 повышено. В группе №1 ожирение у 36% пациентов, индекс атерогенности увеличен на 68%, Отношение Т4/Т3 отличается ( $p < 0,05$ ) от контрольной группы, Т3 ниже нормы в 1,2 -3 раза у 60%. Риски патологии начинаются с 45-летнего возраста.

## BIO AGE GENDER BACKGROUND INDIVIDUALIZATION OF COMPLEX GENODIAGNOSTICS AND GEROPROPHYLAXIS

*V.N. Meshchaninov<sup>1,2</sup>, I.V. Gavrilov<sup>1,2</sup>, N.M. Cherepanova<sup>1,2,3</sup>, A.E. Keynih<sup>1</sup>, A.A. Vilkov<sup>1</sup>, Yu.F. Salimova<sup>1</sup>, D.L. Shcherbakov<sup>1,2</sup>, N.S. Manakova<sup>2</sup>, E.D. Reshetnikov<sup>2</sup>, E.A. Andreeva<sup>1</sup>, O.V. Limanovskaya<sup>1,2</sup>, A.S. Lisovenko<sup>1</sup>, T.V. Sergeeva<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Ural State Medical University (USMU, Yekaterinburg, Russia)

<sup>2</sup>Institute of Medical Cell Technologies (ИМКТ, Yekaterinburg, Russia)

<sup>3</sup>Central City Clinical Hospital No. 3 (CCCH No. 3, Yekaterinburg, Russia)

<sup>4</sup>Clinic «UMMC-Health» (Yekaterinburg, Russia)

## БИОВОЗРАСТНЫЕ ГЕНДЕРНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ ГЕРОДИАГНОСТИКИ И ГЕРОПРОФИЛАКТИКИ

*В.Н. Мещанинов<sup>1,2</sup>, И.В. Гаврилов<sup>1,2</sup>, Н.М. Черепанова<sup>1,2,3</sup>, А.Е. Кейних<sup>1</sup>, А.А. Вилков<sup>1</sup>, Ю.Ф. Салимова<sup>1</sup>, Д.Л. Щербakov<sup>1,2</sup>, Н.С. Манакова<sup>2</sup>, Е.Д. Решетников<sup>2</sup>, Е.А. Андреева<sup>1</sup>, О.В. Лимановская<sup>1,2</sup>, А.С. Лисовенко<sup>1</sup>, Т.В. Сергеева<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Уральский государственный медицинский университет (УГМУ, г. Екатеринбург, Россия)

<sup>2</sup>Институт медицинских клеточных технологий (ИМКТ, г. Екатеринбург, Россия)

<sup>3</sup>Центральная городская клиническая больница №3 (ЦГКБ №3, г. Екатеринбург, Россия)

<sup>4</sup>Клиника «УГМК-Здоровье» (г. Екатеринбург, Россия)

[mv-02@yandex.ru](mailto:mv-02@yandex.ru)

It has been shown that the complex preparation - polypyl Inosine + Nicotinamide + Riboflavin + Succinic acid (ATC code: No7XX) with parenteral course administration to elderly and senile patients with polymorbid pathology for 2 weeks, as well as biologically active additives of plant origin used for 1 month as a food additive, can change the patients' metabolic rate, the content of cells in peripheral blood and reduce the biological age of most of them, depending on their gender, age, functional and psychological indicators.

Показано, что комплексный препарат - Полипил Инозин+Никотинамид+Рибофлавин+Янтарная кислота (Код АТХ: No7XX) при парентеральном курсовом введении пациентам пожилого и старческого возраста с полиморбидной патологией в течение 2 недель, а также биологически активные добавки растительного происхождения, применяемые в течение 1 месяца в качестве добавки к пище, способны изменять у пациентов уровень метаболизма, содержание клеток в периферической крови и снижать у большинства из них биологический возраст в зависимости от их пола, возраста, функционально-психологических показателей.

## LIPID METABOLISM INVOLVEMENT DURING COVID-19 AND REHABILITATION

*K.A. Cheremisina*  
AO "Vector-Best" (Novosibirsk, Russia)

## ВОВЛЕЧЕННОСТЬ МЕТАБОЛИЗМА ЛИПИДОВ В ТЕЧЕНИЕ COVID-19 И РЕАБИЛИТАЦИЮ ПОСЛЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

*К.А Черемисина*  
АО «Вектор-Бест» (Новосибирск, Россия)

[cheremisina@vector-best.ru](mailto:cheremisina@vector-best.ru)

The COVID-19 pandemic made it possible to identify some unresolved pathophysiological issues of the function and organization of immunity in interaction with the metabolic processes of the body. In particular, the research focus was the post-infection recovery of the patient due to a large number and variety of complications occurred after COVID-19, including those resulted from increasing of atherogenesis. In this study, it was analyzed a shift in the lipid profile presence for asymptomatic, mild or moderate COVID-19 patients to determine the potential use of key routine laboratory markers as predictive markers of post-covid lipid metabolism disorders. It was shown that there was an increase in the concentration of atherogenic particles in the blood 6 months after the disease in the group of convalescents compared with the control group. Thus, the effect of SARS-CoV-2 infection has a lasting effect on lipid metabolism, which may lead to delayed potentially negative consequences for the patient.

Пандемия COVID-19 позволила выявить некоторые нерешенные патофизиологические вопросы организации и функционирования иммунитета при взаимодействии с метаболическими процессами организма. В частности, предметом внимания исследователей стало постинфекционное восстановление пациента ввиду фиксирования возникновения среди реконвалесцентов COVID-19 большого количества и разнообразия осложнений инфекции, в том числе являющихся результатом усугубления атерогенных процессов. В настоящем исследовании было проанализировано наличие сдвига в липидном профиле пациентов, перенесших COVID-19 в бессимптомной форме, в легкой или средней степени тяжести течения заболевания, чтобы определить потенциальную возможность использования основных рутинных лабораторных показателей в качестве предиктивных маркеров постковидных нарушений метаболизма липидов. Показано, что в группе реконвалесцентов наблюдалось увеличение концентрации атерогенных частиц в крови спустя 6 месяцев после перенесенного заболевания по сравнению с контрольной группой. Таким образом, эффект от инфицирования SARS-CoV-2 имеет продолжительное действие на метаболизм липидов, что может привести к отложенным потенциально негативным последствиям для пациента.

## EFFECT OF COMPLEMENT SYSTEM ON ATHEROSCLEROSIS

*A.V. Baraboshkina*  
АО “Vector-Best” (Novosibirsk, Russia)

## ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЛЕМЕНТА НА АТЕРОСКЛЕРОЗ

*А.В. Барабошкина*  
АО «Вектор-Бест» (Новосибирск, Россия)

[baraboshkina@vector-best.ru](mailto:baraboshkina@vector-best.ru)

Atherosclerosis is the dominant cause of death in Russia and it is associated with a chronic inflammatory process that can be exacerbated by various factors such as viral diseases. The complement system is part of our innate immune system, and in recent years, its diverse roles in the development of atherosclerosis have become apparent. There is increasing evidence that the complement system is activated in atherosclerotic plaques. However, the role of complement in atherogenesis is not fully understood. While complement activation by the classical and lectin pathways may be protective, removing apoptotic cells and cellular debris from atherosclerotic plaques, activation of the complement cascade by the alternative pathway may be proatherogenic and have a destabilizing effect on plaque, accelerating plaque rupture and acute cardiovascular events. In this study, we show that complement activation is enhanced among COVID-19 convalescents with impaired lipid metabolism compared to control group. In the future the suppression of inflammation can be considered as an additional way to manage the health risks associated with atherosclerotic processes, as well as lifestyle measures, treatment of hypertension and pharmacological reduction of atherogenic blood lipid fractions.

Атеросклероз является доминирующей причиной смерти в России и связан с хроническим воспалительным процессом, который может быть усугублен различными факторами как то вирусные заболевания. Система комплемента является частью нашей врожденной иммунной системы, и в последние годы стали очевидны ее разнообразные роли в развитии атеросклероза. Появляется все больше доказательств того, что система комплемента активируется в атеросклеротических бляшках. Однако роль комплемента в атерогенезе до конца не изучена. В то время как активация комплемента классическим и лектиновым путем может быть защитной, удаляя апоптотические клетки и клеточный дебрис из атеросклеротических бляшек, активация каскада комплемента альтернативным путем может быть проатерогенной и оказывать дестабилизирующий эффект на бляшку, ускоряя ее разрыв и возникновение острых сердечно-сосудистых событий. В данной работе мы показываем, что активация комплемента усилена среди реконвалесцентов COVID-19 у пациентов с нарушениями метаболизма липидов по сравнению с группой сравнения. Подавление воспаления в перспективе может быть рассмотрено как дополнительный путь управления рисками здоровья связанных с атеросклеротическими процессами наряду с мерами по изменению образа жизни, лечения гипертонии и фармакологическим снижением уровня атерогенных фракций липидов в крови.

## KEY PROBLEMS AND WAYS TO IMPROVE OF THE CLINICO-LABORATORY CONSILIUM

*A.V. Indutny, N.L. Samuseva, M.F. Erofeeva*  
Omsk State Medical University, Omsk Regional Public Organization "Association of  
Laboratory Medicine Specialists" (Russia)

## КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КЛИНИКО- ЛАБОРАТОРНОГО КОНСИЛИУМА

*А.В. Индутный, Н.Л. Самусева, М. Ф. Ерофеева*  
Омский государственный медицинский университет, ОРОО «Ассоциация  
специалистов лабораторной медицины» (Россия)

omsk-forum2023@mail.ru

The basic tasks and ways to ensure effective interaction between the laboratory and the clinician are highlighted. With an emphasis on these aspects, the main provisions of current professional standards, labor functions and competencies that a laboratory medicine specialist should have in the framework of advising clinical specialists and patients on laboratory medicine are analyzed. Recommendations on the organization of rational interaction between the laboratory and the clinic in a hospital setting are proposed.

Выделены базовые задачи и способы обеспечения эффективного взаимодействия лаборатории и клинициста. С акцентом на данные аспекты проанализированы основные положения актуальных профессиональных стандартов, трудовые функции и компетенции, которыми должен обладать специалист лабораторной медицины в рамках консультирования клинических специалистов и пациентов по лабораторной медицине. Предложены рекомендации по организации рационального взаимодействия лаборатории и клиники в условиях стационара.

**LABORATORY SCATOLOGICAL SYNDROMES IN THE DIAGNOSIS AND MONITORING OF THE PATHOLOGY OF THE DIGESTIVE SYSTEM**

*N.L. Samuseva, A.V. Indutny*  
Omsk State Medical University (Russia)

**ЛАБОРАТОРНЫЕ КОПРОЛОГИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ В ДИАГНОСТИКЕ И МОНИТОРИНГЕ ПАТОЛОГИИ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ**

*Н.Л. Самусева, А.В. Индутный*  
Омский государственный медицинский университет (Россия)

omsk-forum2023@mail.ru

Modern methodological approaches to the use of the results of coprological research in the diagnosis of diseases of the digestive system are presented. The essential features of ensuring the correctness of the procedures of the preanalytical stage, the technology of analysis are highlighted, and the clinically significant advantages of forming a syndromic conclusion based on the results of a scatological study in comparison with the standard routine analysis protocol are shown.

Представлены современные методологические подходы к использованию результатов копрологического исследования в диагностике заболеваний системы пищеварения. Освещены существенные особенности обеспечения корректности проведения процедур преаналитического этапа, технологии анализа, а также показаны клинически значимые преимущества формирования синдромального заключения по результатам копрологического исследования по сравнению со стандартным рутинным протоколом анализа.