Частное учреждение
образовательная организация высшего образования
«Медицинский университет «Реавиз»»

Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»
(РЕАБИЛИТАЦИЯ, ВРАЧ И ЗДОРОВЬЕ)

Научный журнал
Издается с января 2011 года. Выходит один раз в два месяца

В соответствии с приказом ВАК РФ от 01.12.2015 Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

№ 4 (40)
июль–август
2019 года

Главный редактор
Шабалин В.Н., доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, президент Российской ассоциации геронтологов и гериатров

Заместитель главного редактора
Лысов Н.А., доктор медицинских наук, профессор, ректор Медицинского университета «Реавиз», академик РАМНТ

Редакционный совет:
Бушов Ю.В., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»;
Гайворонский И.В., доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ»;
Гарипов Т.В., доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии и патофизиологии ФГБОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»;
Гейниц А.В., доктор медицинских наук, руководитель ФГБУ «Гсударственный научный центр лазерной медицины Федерального медико-биологического агентства»;
Гелашвили П.А., доктор медицинских наук, профессор кафедры морфологии и патологии Медицинского университета «Реавиз»;
Гондарева Л.Н., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии труда и спорта ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»;
Громов М.С., доктор медицинских наук, профессор, генерал-майор медицинской службы, ректор Саратовского Медицинского университета «Реавиз»;
Зайцев В.В., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных, декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»;
Зарубина Е.Г., доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медико-биологических дисциплин Медицинского университета «Реавиз»;
Клотильда Кастальдо, доктор медицинских наук, доцент, Департамент общественного здравоохранения, Школа медицины, Университета Неаполя Федерико II, Неаполь, Италия;
Макурина О.Н., доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биохимии, биотехнологии и биоинженерии ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева»;

Содержание

Морфология. Патология

Литвинов Е.М., Вчерашний Д.Б., Жилкин К.Н., Румянцев П.Н., Пахомов А.Г., Новосельцев С.В., Архипов И.В., Круглов В.Н.
Увеличение синтеза коллагена II типа при облучении культуры мезенхимальных мультипотентных стромальных клеток низкоинтенсивным лазерным излучением длиной волны 633 нм 35

Клиническая медицина

Серегин А.С., Супильников А.А., Тарасов Ю.В.
Эволюция представлений о верхнечелюстном синусе 39

Камадей О.О., Кривощеков Е.П.
Нейрофизиологические аспекты хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга у пациентов со спастическим и болевым синдромами 46

Тороповский А.Н., Павлова О.Н., Викторов Д.А., Никитин А.Г.
Современные методы диагностики и скрининга рака шейки матки 52

Ахметзянов Р.В.
Методология клинической оценки тяжести варикозной болезни таза 65

Потемина Т.Е., Зуйкова А.А., Кузнецова С.В., Перешеин А.В.
Дезадаптивные изменения в нервной системе после воздействия боевого стресса и травм 73

Масляков В.В., Урядов С.Е., Горбелик В.Р., Воронов В.В., Аллахяров Т.Ч.
Результаты лечения огнестрельных ранений груди 78

Аристанбекова М.С., Масляков В.В.
Оценка динамики фиброза печени на фоне безинтерфероновой терапии у пациентов с коинфекцией ВИЧ/ВГС 85

Романенко И.Г., Жадько С.И., Куликов А.С.
Динамика ферментативной активности смешанной слюны у больных с гиперфункцией щитовидной железы 90

Марчук Т.А., Марчук В.В., Меладзе З.А., Арзуни В.А., Скафи Р.
Методы прекращения длительного онемения после стоматологического лечения (обзор литературы) 96

Лопухов Е.С., Дроздова Е.В., Романов Р.М., Прокофьева Н.А.
Особенности хирургического лечения больных с заболеваниями щитовидной железы 103

Лопухов Е.С., Макаров И.В., Навасардян Н.Н.
Трудности диагностики некоторых форм воспаления червеобразного отростка 108

Марков И.И., доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры клинической медицины последипломного образования Медицинского университета «Реавиз»;
Масляков В.В., доктор медицинских наук, профессор, проректор по научной работе и связям с общественностью, заведующий кафедрой клинической медицины Саратовского Медицинского университета «Реавиз»;
Мизина П.Г., доктор фармацевтических наук, профессор, начальник научно-организационного отдела при ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ГНУ ВИЛАР Россельхоз академии);
Москвин С.В., доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Гсударственный научный центр лазерной медицины Федерального медико-биологического агентства»;
Павлова О.Н., доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры морфологии и патологии Медицинского университета «Реавиз»;
Суворов Н. Б., доктор биологических наук, профессор, руководитель лаборатории нейроэкологии НИИ экспериментальной медицины РАН, профессор кафедры биотехнических систем СПб электротехнического университета «ЛЭТИ», действительный член РАМТН, член Президиума СЗО РАМТН;
Супильников А.А., кандидат медицинских наук, доцент, первый проректор по научной деятельности Медицинского университета «Реавиз»;
Хайрулин Р. М., доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»;
Цзян Гохуа, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и приклинической медицины Хэйлунцзянского университета китайской медицины и фитофармакологии, Харбин, КНР;
Шелудько А.В., доктор биологических наук, профессор, ФГБУН «Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмовРоссийской академии наук»

Ответственный секретарь
Павлова О.Н., доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры морфологии и патологии Медицинского университета «Реавиз»

Адрес редакции:
443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227.
Тел./ факс (846) 333-54-51,
http: // www. reaviz.ru,
e-mail: vestnik_reaviz@rambler.ru

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-45784 от 13 июля 2011 г.

Подписано в печать 20.08.2019 г.
Формат 60×90 1/8. Гарнитура «Таймс», «Ариал».
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Усл. печ. л. 26,4. Тираж 1000 экз. Заказ 08201.

Отпечатано в типографии: ИП Гапонова И.А.,
443099, г. Самара, ул. М. Горького, 117/57.
Тел. (846) 271-16-56.

© Медицинский университет «Реавиз», 2019

Адилов А.Д., Зимичев А.А., Пикалов С.М., Гусев Д.О., Кузина Т.Н.
Комплексный подход к прогнозированию отдаленных результатов консервативного лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы 111

Гусев Д.О., Адилов А.Д., Пикалов С.М., Зимичев А.А.
Выбор метода деривации мочи у пациентов с острой задержкой мочеиспускания перед хирургическим лечением ДГПЖ 116

Лапин А.А., Гарифуллин И.Г., Литвинов С.Д.
Биохимическое исследование гепатопротекторного сбора по показателю суммарной антиоксидантной активности 120

Германова О.А., Германов В.А., Степанов М.Ю., Германов А.В., Прохоренко И.О., Пискунов М.В.
Аритмии как фактор риска развития атеросклероза магистральных артерий 126

Лепилин И.Н., Литвинов С.Д.
Синус-лифтинг и материал «ЛитАр» 136

Домницкий О.А., Калинкин А.В., Козлова О.С., Амосова Е.А.
Инвалидность по туберкулезу в период улучшения эпидемиологической ситуации 142

Качковский М.А., Шуркин И.И., Кузьмина Т.М., Макарова-Горбачева Е.В.
Определение кальциевого индекса для прогнозирования степени поражения коронарных артерий 147

Евсеев Р.М., Смолькина А.В., Зайцев А.В., Мусиенко П.В., Пайзе О.Н.
Тяжелая сочетанная травма. Внутрибрюшное давление. Инструментальные предикторы острого панкреатита 152

Староконь П.М., Шабаев Р.М.
Хирургическое лечение фиброзно-кистозной мастопатии: современные тенденции 157

Антипов Е.В., Киселева О.Н., Первова Ю.В., Старикова Т.В.
Обоснование возможностей метода иридодиагностики для комплексной оценки функционального состояния внутренних органов 169

Захарова Н.Б., Островская Л.Ю., Лысов А.В., Перов А.В., Гладилин Г.П.
Значение преаналитической стадии исследования десневой жидкости 175

Общественное здоровье и здравоохранение

Кузнецов О.М., Насруллаев Р.К., Сульчакова Е.С.
Организация оказания медицинской помощи пострадавшим в результате террористических актов в великобритании в 2017 году 180

Ромашкина С.В.
Особенности использования латинской терминологии в медицинском английском при изучении морфологических дисциплин (на примере анатомии) 186

Авторы 198

Editor in chief

Shabalin V.N., doctor of medical sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, president of the Russian association of gerontology and geriatrics

Deputy Editor in Chief

Lysov N.A., doctor of medical sciences, professor, rector «Medical University «Reaviz», academician of the Russian Academy of medical and technical sciences

Editorial Board:

Bushov Y.V., doctor of biological sciences, professor, head the department of human and animal physiology, Tomsk State University;
Gayvoronskiy I.V., doctor of medical sciences, professor, head department of normal anatomy FGBVOU VO «Military Medical Academy name after S.M. Kirov Ministry of Education of the Russian Federation»;
Garipov T.V., doctor of veterinary science, professor, head of the department of physiology and pharmacology FGBOU VPO «Kazan state academy of veterinary medicine named after N.E. Bauman»;
Geinits A.V., doctor of medical sciences, Head of the Federal State Budgetary Institution 'Research Center of Laser Medicine, Federal Medical-Biological Agency';
Gelashvili P.A., doctor of medical sciences, professor, head of the morphology and pathology «Medical University «Reaviz»;
Gondareva L.N., doctor of biological sciences, professor, head of the physiology of labor and sports FGBOU VO «Ulyanovsk state university»;
Gromov M.S., doctor of medical sciences, professor, major-general medical service, rector of « Saratov Medical University «Reaviz»;
Zaitsev V.V., doctor of biological sciences professor, head of the department of physiology and biochemistry of agricultural animals, dean of the faculty of veterinary medicine and biotechnology FGBOU VO «Samara State Academy of Agriculture»;
Zarubina E.G., doctor of medical sciences, professor, head of the department biomedical disciplines «Medical University «Reaviz»;
Clotilde Castaldo, doctor of medical sciences, associate professor, Department of Public Health, School of Medicine, University of Naples Federico II, Naples, Italy;
Makurina O.N., doctor of biological sciences, professor, professor in the Department of Biochemistry, Biotechnology, and Bioengineering at the Federal State Autonomous Institution of Higher Education 'Samara National Research University named after academician S. P. Korolev';

Contens

Morphology. Pathology

Litvinov E.M., Vcherashniy D.B., Zhilkin K.N., Rumyantsev P.N., Pakhomov A.G., Novoseltsev S.V., Arkhipov I.V., Kruglov V.N.
Stimulation of collagen synthesis in mesenchymal stem cells by a low-intensity laser with a wavelength of 633 nm 35

Clinical medicine

Seregin A.S., Supilnikov A.A., Tarasov Yu.V.
Evolution of views on the maxillary sinus 39

Kamadey O.O., Krivoshchekov E.P.
Neurophysiological aspects of chronic epidural spinal cord stimulation in patients with spastic and pain syndromes 46

Toropovskiy A.N., Pavlova O.N., Viktorov D.A., Nikitin A.G.
New screening and diagnostic methods for cervical cancer 52

Akhmetzyanov R.V.
Clinical assessment of pelvic varicose disease severity 65

Potemina T.E., Zuykova A.A., Kuznetsova S.V., Pereshein A.V.
Maladaptive changes in the nervous system after combat stress and injuries.....73

Maslyakov V.V., Uryadov S.E., Gorbelik V.R., Voronov V.V., Allakhyarov T.Ch.
Treatment outcomes in patients with gunshot wounds to the chest 78

Aristanbekova M.S., Maslyakov V.V.
Evaluating the dynamics of hepatic fibrosis in patients with HIV-infection and chronic Hepatitis C receiving interferon-free therapy 85

Romanenko I.G., Zhadko S.I., Kulikov A.S.
Dynamics of enzymatic activity of mixed saliva in patients with thyroid hyperfunction.....90

Marchuk T.A., Marchuk V.V., Meladze Z.A., Arzuni V.A., Skafi R.
Methods of reducing the duration of numbness after dental treatment (literature review) 96

Lopukhov E.S., Drozdova E.V., Romanov R.M., Prokofyeva N.A.
Surgical treatment of patients with thyroid diseases 103

Lopukhov E.S., Makarov I.V., Navasardyan N.N.
Difficulties associated with the diagnosis of some forms of appendicitis.....108

Markov I.I., doctor of medical sciences, professor, professor of clinical medicine postgraduate education «Medical University «Reaviz»;
Maslyakov V.V., doctor of medical sciences, professor Vice Chancellor for Research and Public Relations, head of the Department of Clinical Medicine at the Saratov Branch of the Private Institution of Higher Education 'Medical University Reaviz';
Mizina P.G., doctor of pharmacy, professor, head of scientific and organizational department at GNU All-Russia research institute of medicinal and aromatic plants (GNU Vilar Russian Academy of Agricultural Sciences);
Moskovin S.V., doctor of biological sciences, professor Senior research fellow at the Federal State Budgetary Institution 'Research Center of Laser Medicine, Federal Medical-Biological Agency';
Pavlova O.N., doctor of biological sciences, associate professor, professor in the Department of Morphology and Pathology at the Private Institution of Higher Education 'Medical University Reaviz';
Suvorov N.B., doctor of biological sciences professor, head of the laboratory of experimental medicine neyroekologii Russian academy of medical sciences, professor of the department of biotechnical systems St. Petersburg Electrotechnical University «LETI», member of the Russian Academy of Sciences, member of the Presidium of the North-West Branch of the Russian Academy of medical and technical sciences;
Supilnikov A.A., candidate of medical science, associate professor, vice-rector for scientific work and the organizational issues «Medical University «Reaviz»;
Khairulin R.M., doctor of medical sciences, professor, head of the department of anatomy FGBOU VO "Ulyanovsk state university";
Jiang Guohua,doctor of medical sciences, professor Head of the Department of Anatomy and Preclinical Medicine at the Heilongjiang University of Chinese Medicine and Pharmacology, Harbin, China;
Sheludko A.V.,doctor of biological sciences, professor Federal State Budgetary Scientific Institution 'Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms, Russian Academy of Sciences' (IBPPM RAS)

Adilov A.D., Zimichev A.A., Pikalov S.M., Gusev D.O., Kuzina T.N.
Integrated approach to prediction of long-term outcomes of conservative treatment for benign prostatic hyperplasia..... 111

Gusev D.O., Adilov A.D., Pikalov S.M., Zimichev A.A.
Choosing an optimal method of urine derivation in BPH patients with acute urinary retention before surgery..... 116

Lapin A.A., Garifullin I.G., Litvinov S.D.
Biochemical assessment of antioxidant activity of herbal hepatoprotectors..... 120

Germanova O.A., Germanov V.A., Stepanov M.Yu., Germanov A.V., Prokhorenko I.O., Piskunov M.V.
Arrhythmias as a risk factor for atherosclerosis of the main arteries..... 126

Lepilin I.N., Litvinov S.D.
Sinus lifting and LitAr 136

Domnitskiy O.A., Kalinkin A.V., Kozlova O.S., Amosova E.A.
Tuberculosis-related disability at the time of improved epidemiological situation 142

Kachkovskiy M.A., Shurkin I.I., Kuz'mina T.M., Makarova-Gorbacheva E.V.
Assessment of calcium index for the prediction of coronary artery stenosis severity 147

Evseev R.M., Smolkina A.V., Zaytsev A.V., Musienko P.V., Payze O.N.
Severe polytrauma. Intraabdominal pressure. Instrumental predictors of acute pancreatitis..... 152

Starokon P.M., Shabaev R.M.
Surgical treatment of fibrocystic mastopathy: current trends..... 157

Antipov E.V., Kiseleva O.N., Pervova Yu.V., Starikova T.V.
Iridology in comprehensive assessment of internal organ functions: a rationale 169

Zakharova N.B., Ostrovskaya L.Yu., Lysov A.V., Perov A.V., Gladilin G.P.
Role of the preanalytical stage in the examination of gingival fluid..... 175

Public health and health care

Kuznetsov O.M., Nasrullaev R.K., Sulchakova E.S.
Organization of medical care for people injured during terrorist attacks in great britain in 2017..... 180

Romashkina S.V.
Use of latin terminology in medical english in studying morphological disciplines (on the example of anatomy) 186

Authors 198

Morphology. Pathology

STIMULATION OF COLLAGEN SYNTHESIS IN MESENCHYMAL STEM CELLS BY A LOW-INTENSITY LASER WITH A WAVELENGTH OF 633 NM

© 2019 E.M. Litvinov[1], D.B. Vcherashniy[1], K.N. Zhilkin[2], P.N. Rumyantsev[2], A.G. Pakhomov[3], S.V. Novoseltsev[4], I.V. Arkhipov[2], V.N. Kruglov[5]

[1]Federal State Budgetary Research Institution 'A.F. Ioffe Physical Technical Institute', Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg
[2]State Budgetary Healthcare Institution 'City Polyclinic No. 107,' Saint Petersburg
[3]Clinic of Laser Surgery, Saint Petersburg
[4]Autonomous Non-commercial Organization for Professional Education 'North-West Academy of Osteopathy', Saint Petersburg
[5]Private Institution of Higher Education 'Medical University 'Reaviz,' Samara

In this experiment, we used laser radiation with a wavelength of 633 nm and a power of 1.6–1.8 mW to upregulate *col2a1* genes *in vitro* in mesenchymal stem cells in the bone marrow of mature rats. Our findings indicate that this method can be used in clinical practice to facilitate regeneration of the damaged layer of hyaline cartilage in patients with various diseases.

Key words: laser radiation, therapeutic laser, local irradiation, chondrogenesis, *col2a1*, MSC.

REFERENCES

1 Bozhokin M.S., Bozhkova S.A., Netylko G.I. capabilities of currently available cellular technologies for restoration of damaged cartilage (analytical literature review) // Traumatology and Orthopedics in Russia. – 2016. – Vol. 22. – № 3. – P. 122–134.
2 Bozhokin M.S., Bozhkova S.A., Netylko G.I. et al. Morphofunctional characteristic chondroregeneration in the experimental model of local defect of articular cartilage surface // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2017. – № 8-2. – P. 302–306.
3 Bozhokin M.S., Bozhkova S.A., Netylko G.I. et al. Results of replacement of the surface defect of rat hyaline cartilage wuth a cell-engineering construction in the experiment // Proceedings of the Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences. – 2018. – № 4. – P. 13–22.
4 Novoseltsev S.V., Malinovskiy E.L. Basics of conservative treatment for lumbar disc herniation. – Saint Petersburg: Publishing Center 'Folio', 2011. – 272 p.
5 Pakhomov A.G., Vcherashniy D.B., Novoseltsev S.V., Kruglov V.N. Low-intensity laser therapy for low back pain caused by lumbosacral disc herniation // Bulletin of the Medical University Reaviz. – 2018. – № 3 (33). – P. 26–31.
6 Berglezov M.A., Vyalko V.V., Ugnivenko V.I. Methods of invasive laser therapy in traumatology and orthopedics: methodical recommendations. – Moscow: Medicine, 1994. – 21 p.
7 Kuzmichev V.E., Kaplan M.A., Chernova G.V. Biological effects of low-energy laser radiation and non-linear excitation of biomolecules // Physical Medicine. – 1996. – Vol. 5. – № 1–2. – P. 65–69.
8 Moskvin S.V., Buylin V.A. Basics of laser therapy. – Moscow – Tver: Publisjing Center 'Triada', 2006. – 256 p.

Морфология. Патология

УДК 577.218, 616-08-039.78

УВЕЛИЧЕНИЕ СИНТЕЗА КОЛЛАГЕНА II ТИПА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ КУЛЬТУРЫ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК НИЗКОИНТЕНСИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 633 НМ

© 2019 Е.М. Литвинов[1], Д.Б. Вчерашний[1], К.Н. Жилкин[2], П.Н. Румянцев[2], А.Г. Пахомов[3], С.В. Новосельцев[4], И.В. Архипов[2], В.Н. Круглов[5]

[1]Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург
[2]СПБ ГБУЗ «Городская поликлиника № 107», Санкт-Петербург
[3]Клиника лазерной хирургии, Санкт-Петербург
[4]Частная АНО ДПО «Северо-Западная академия остеопатии и медицинской психологии», Санкт-Петербург
[5]Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз», Самара

В данной работе представлены результаты лабороторных экспериментов, в ходе которых было выявлено и проанализировано увеличение экспрессии генов *col2a1* в мезенхимальных мультипотентных стромальных клетках (ММСК) костного мозга половозрелой крысы *in vitro* под воздействием излучения лазера длиной волны 633 нм и мощностью порядка 1,6–1,8 мВт. Это свидетельствует о возможности клинического применения данного типа лазерного излучения для активации процесса регенерации поврежденного слоя гиалинового хряща при заболеваниях различного генеза.

Ключевые слова: лазерное излучение, терапевтический лазер, локальное облучение, хондрогенез, *col2a1*, ММСК.

Введение. В последние десятилетия отмечается рост заболеваний, обусловленных дегенеративно-деструктивными изменениями гиалинового хряща [1]. Данное явление происходит из-за патологических процессов, приводящих к повреждениям фиброзного кольца, состоящего из фиброзно-хрящевой ткани, либо суставной поверхности в случае суставов конечностей. Причин данного явления много. Среди них имеются как генетические эндогенные факторы, так и крайне низкая способность хрящевой ткани к регенерации [1].

Из-за низкой способности гиалинового хряща к регенерации происходит дальнейшая деградация повреждённого слоя, что в конечном итоге приводит к необходимости высокоинвазивных лечебных процедур с длительными сроками восстановления [2]. В настоящее время идет разработка новых методов восстановления структуры как хрящевой ткани в целом [3], так и фиброзного кольца [4].

Одним из таких способов является воздействие низкоинтенсивным лазерным излучением на повреждённый участок хрящевой ткани [5]. В травматологии и ортопедии известны малоинвазивные методы воздействия на поверхность суставов при различных заболеваниях [6], целью которых является восстановление поврежденного слоя хрящевой ткани. В работе

[5] описан малоинвазивный метод купирования болевого синдрома при грыжах дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения длиной волны 630 нм и мощностью 3 мВт на область локализации межпозвоночной грыжи без катетеризации эпидурального пространства. Однако, несмотря на имеющиеся положительные лабораторные и клинические результаты, механизмы воздействия, лежащие в основе терапевтического эффекта, до сих пор детально не изучены [7].

Данная работа выполнена в контексте изучения влияния лазерного излучения на молекулярные механизмы, лежащие в основе регенерации хрящевой ткани на примере клеточной модели. Было выявлено и проанализировано увеличение экспрессии гена *col2a1* в результате облучения культуры мезенхимальных мультипотентных стромальных клеток низкоинтенсивным лазерным излучением длиной волны 633 нм.

Материалы и методы исследования. Для лабораторных экспериментов использовалась клеточная модель на основе культуры МСК, выделенная из половозрелых крыс третьего пассажа. Работа с экспериментальными крысами полностью соответствовала всем этическим нормам. Мезенхимальные стволовые клетки выделялись из костного мозга бедренной кости в стерильных условиях и культивировались до 3 пассажа в условиях in vitro (37 ºC 5%CO_2) на адгезивном пластике (Nunc, USA). После достижения требуемого пассажа, культура высевалась на четыре адгезивные чашки Петри.

В качестве источника излучения использован лазер длиной волны 633 ± 1 нм и мощностью излучения порядка 1,7 ± 1 мВт. Перед началом эксперимента длина волны источника излучения контролировалась на оптическом монохроматоре с точностью до 1 нм. Схема установки облучения клеток представлена ниже на рис. 1.

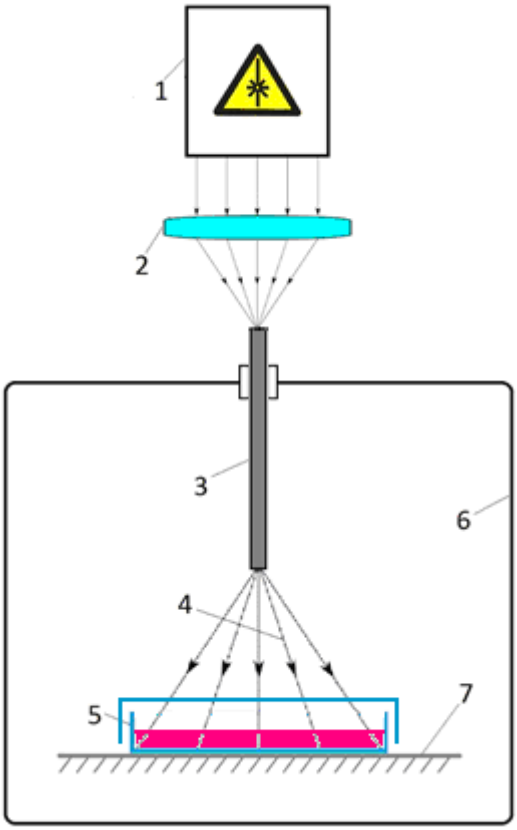

Рис. 1. Схема установки: 1 – источник излучения, 2 – устройство ввода излучения, 3 – световод, 4 – выход излучения, 5 – чашка Петри, 6 – CO_2-инкубатор, 7 – полка инкубатора

Излучение лазера проходит через устройство ввода, в фокусе которого установлен входной торец оптоволокна. На выходе оптоволокна была выставлена мощность излучения порядка 0,8 мВт. По оптоволокну лазерное излучение, через герметичный шлюз, вводится в CO_2-инкубатор и направляется на чашки Петри с опытной культурой ММСК. Выход волокна располагался на таком расстоянии от полки инкубатора, чтобы в световое пятно одновременно попадали две чашки Петри с культурой клеток. Облучение выполнялось интервалами по 15 мин в час в течение 7-ми суток.

В ходе эксперимента, две из четырех чашек Петри с культурой клеток подвергались лазерному облучению по указанной выше схеме, а другие две чашки содержались в аналогичных условиях, но без облучения. Таким образом, были сформированы основная и контрольная группы наблюдений. По прошествии семи суток наблюдение прекращалось, а образцы помещались при температуре –80 ^{o}C. После чего из клеточной культуры выделялась РНК и ставилась RT-PCR для определения увеличения экспрессии гена *col2a1*, путём измерения разности циклов выхода по сравнению с геном «домашнего хозяйства» в каждой группе. В каждой группе наблюдения было два независимых образца, результаты в которых усреднялись.

Результаты и их обсуждение. Как в контрольной, так и в опытной группе, по окончании семи суток была выделена РНК, поставлена реакция обратной транскрипции с выделением кДНК, а также успешно проведена процедура RT-PCR. По результатам оценки относительного увеличения экспрессии гена *col2a1* по сравнению с геном «домашнего хозяйства» был зафиксирован рост экспрессии данного гена более чем в 6 раз по сравнению с контрольной группой.

Полученный результат свидетельствует о том, что низкоинтенсивное лазерное излучение оказывает воздействие на клеточную регуляцию и приводит к увеличению экспрессии гена *col2a1*. По видимому, данный факт приводит к увеличению синтеза белков внеклеточного матрикса, среди которых коллаген II типа играет одну из важнейших ролей. Однако конкретные молекулярные механизмы, ответственные за данный факт, пока остаются неизвестными.

С точки зрения практического применения, результат данного лабораторного эксперимента согласуется с клиническим опытом воздействия данного типа излучения на область дегенеративных изменений межпозвоночного диска. У опытной группы пациентов [5] было отмечено купирование локального болевого синдрома в пояснично-крестцовой области, исчезновение симптома Ласега, восстановление чувствительности в сегментах. Отрицательная динамика грыжеобразования в течение пяти лет не зафиксирована ($p < 0,05$). Увеличение экспрессии гена *col2a1* и наличие положительного клинического эффекта в среднесрочной перспективе свидетельствует, на наш взгляд, об увеличении трансляции, то есть, синтеза белка col2a1, а также, возможно, и других белков внеклеточного матрикса. Известны случаи использования лазерного излучения при лечении повреждений поверхностного слоя гиалинового хряща суставов конечностей [8].

На основании всего вышесказанного целесообразным представляется дальнейшее, более глубокое изучение данного вопроса с целью разработки перспективных малоинвазивных методик лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Божокин М.С., Божкова С.А., Нетылько Г.И. Возможности современных клеточных технологий для восстановления поврежденого суставного хряща (аналитический обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. – 2016. – Т. 22. – № 3. – С. 122–134.
2 Божокин М.С., Божкова С.А., Нетылько Г.И. и др. Морфофункциональная характеристика хондрорегенераторного процесса в экспериментальном локальном дефекте поверхности суставного хряща // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 8-2. – С. 302–306.
3 Божокин М.С., Божкова С.А., Нетылько Г.И. и др. Результаты замещения поверхностного дефекта гиалинового хряща крысы клеточно-инженерной конструкцией в эксперименте // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. – 2018. – № 4. – С. 13–22.
4 Новосельцев С.В., Малиновский Е.Л. Основы консервативного лечения пациентов с грыжами поясничных межпозвонковых дисков. – СПб.: ООО Изд-во «Фолиант», 2011. – 272с.
5 Пахомов А.Г., Вчерашний Д.Б., Новосельцев С.В., Круглов В.Н. Низкоинтенсивное лазерное излучение в терапии болевого синдрома при грыжах дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. – 2018. – № 3 (33). – С. 26-–31.
6 Берглезов М.А., Вялько В.В., Угнивенко В.И. Методы инвазивной лазеротерапии в травматологии и ортопедии: метод. рекомендации. – М.: Медицина, 1994. – 21 с.
7 Кузьмичев В.Е., Каплан М.А., Чернова Г.В. Биологические эффекты низкоэнергетического лазерного излучения и нелинейное возбуждение биомолекул // Физическая медицина. – 1996. – Т. 5. – № 1-2. – С. 65–69.
8 Москвин С.В., Буйлин В.А. Основы лазерной терапии. – М. – Тверь: Триада, 2006. – 256 с.

Рукопись получена: 8 июля 2019 г.
Принята к публикации: 17 июля 2019 г.

Правила оформления авторских материалов

В редакцию предоставляются:

- текст статьи на белой бумаге формата А4 в одном экз., а также в электронном виде (на любом носителе или по e-mail), имя файла определяется по фамилии первого автора: фамилия.doc;
- название, аннотация, ключевые слова (в отдельном файле, не более 1000 печ. знаков, включая пробелы);
- сведения об авторах на отдельном листе (фамилия, имя, отчество, ученая степень и звание, место работы и должность, контактные телефоны, e-mail для обратной связи, почтовый адрес).
- статья должна быть подписана всеми авторами.

Требования к рукописи статьи:

- рукопись статьи должна содержать: УДК (в левом верхнем углу, обычный, 12 пт), инициалы и фамилию (по центру, 11 пт), название статьи (по центру, прописными буквами, полужирный, 12 пт), аннотацию на русском языке, ключевые слова (по ширине, 10 пт);
- редактор Word, размер страницы: формат А4 (210×297);
- размер полей: 20×20×20×20 мм, размер и тип шрифта основного текста: Times New Roman 12 пт;
- размеры символов в формулах (Equation) – 12 пт обычный, крупный индекс – 7 пт, мелкий индекс – 5 пт, крупный символ – 15 пт, мелкий символ – 12 пт;
- буквы латинского алфавита набираются курсивом, буквы греческого и русского алфавита – прямым шрифтом, математические символы **cos**, **sin**, **max**, **min** и т.д. прямым шрифтом;
- аннотация, таблицы, подрисуночные подписи и надтабличные надписи: Times New Roman, 10 пт;
- межстрочный интервал: одинарный, отступ абзаца: 0,75 см;
- каждый рисунок дополнительно должен быть представлен в оригинальном файле (формат TIFF, режим – градиент серого или битовый, разрешение – не ниже 300 пикс/дюйм);
- рисунки, выполненные в редакторе Word, должны быть вставлены как объект;
- ссылки на литературу в тексте статьи указываются в квадратных скобках, список литературы имеет заголовок: **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ** (не более 10 наименований) и оформлен в соответствии с **ГОСТ7.05-2008 «Библиографическая ссылка»**).

Публикации, ранее напечатанные или переданные в другие издания, не принимаются.

Рекомендуемый объем статьи – не менее 4 и не более 10 страниц. В ином случае необходимо согласовать этот вопрос с редакцией. Рисунки, иллюстрации, схемы, таблицы, включаемые в текст статьи, учитываются в общем объеме текста. Рекомендуется выдерживать классическую структуру статьи: введение – постановка задачи – решение – выводы – литература.

Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и тексте статьи. Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указывать желательный порядок их помещения.

В случае возвращения статьи автору для исправления или при ее сокращении датой представления считается день получения редакцией окончательного текста.

Принятые к публикации рукописи не возвращаются.

Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, отклоняются и не возвращаются.

По всем вопросам, связанным с подготовкой, сдачей и публикацией материалов, обращаться в редакцию, к ответственному секретарю Павловой Ольге Николаевне:

e-mail: vestnik_reaviz@rambler.ru,тел.: 8 927 7325439.

Почтовый адрес редакции: 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227, Медицинский университет «Реавиз», редакция журнала «Вестник РЕАВИЗ».

Copyrighted materials submission guidelines

The following data should be submitted to the journal editorial office:

- Text of the article should be submitted on A4 white paper in one copy, as well as in the electronic form (on in any type of media or by e-mail); file name is determined by the last name of the first author such as: the last name.doc;
- Title, abstract, keywords (in a separate file, not more than 1000 printed characters, including space characters);
- Information about the authors in a separate list (last name, first name, patronymic, advanced degree and a title, current job and function, contact phone numbers, e-mail for feedback, mailing address).
- Article should be signed by all authors.

Requirements for article manuscript:

- The manuscript should contain: UDC identifier (in the upper left corner, normal font size 12), author's initials and the last name (on the center, font size 11), title (on the center, in capital letters, semi-bold font size 12), annotation in Russian, keywords (condensed font size 10);
- Word Editor, page size: A4 (210×297);
- Field width: 20×20×20×20 mm, font size and style in the main test: Times New Roman, font size 12;
- Characters size in the formulas (Equation) – normal font size 12, big index – font size 7, small index – font size 5, big symbol – font size 15, small symbol – font size 12;
- Latin letters are typed in italics, Greek and Russian letters – in upright font, mathematical symbols such as **cos, sin, max, min**, etc. – in upright font;
- Annotation, tables, image-related text and text above the tables: Times New Roman, font size 10;
- Vertical spacing: single, paragraph shift: 0.75 cm;
- In addition, each figure must be submitted in the original file (TIFF format, mode – grayscale or bitmap format, resolution – not less than 300 pixels / inch);
- Figures performed using Word editor must be inserted as an object;
- In the text references to the literature should be indicated in square brackets, list of references should have a title: **LIST OF REFERENCES** (no more than 10 items) and should be formalized in accordance with **GOST7.05-2008**. "**Bibliographic reference**").

Publications previously printed or submitted for publication will not be accepted.

The recommended volume of the articles is not less than 4 and not more than 10 pages. Otherwise, this issue should be agreed with the editorial office. Figures, illustrations, schemes, tables included in the text, are accounted as a part of the total text volume. It is recommended to stick to the classical structure of an article: introduction – setting up a problem – solution – conclusions – reference literature.

Authors should avoid repeating the same data in tables, graphs and text. Only formulas referenced in the text should be numbered.

If two or more articles are submitted simultaneously, it is necessary to specify the desired order of their placement.

In case the article was returned to author for correction or the article was reduced, return date of the finalized article is taken as the date of article submission to the editorial office.

Manuscripts accepted for publication are not returned.

Materials inconsistent with the above mentioned requirements will be rejected and will not be returned.

Fill free to contact the executive secretary of the editorial office (Olga Pavlova) with any questions regarding preparation, submission and publication of the materials:

e-mail: vestnik_reaviz@rambler.ru,phone: 8 927 7325439.

The editorial office mailing address: Chapaevskaya Street, building 227, 443001, Samara. Samara Medical university Reaviz, the editorial office of the journal «REAVIZ Bulletin».