



**ВЛИЯНИЕ СЕРТОНИНА АДПИНАТА НА РУБЦЕВАНИЕ  
КОЖНЫХ ПОКРОВОВ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ  
(краткое сообщение)**

С.В. СКУПНЕВСКИЙ<sup>\*\*\*</sup>, Р.В. САВЕЛЬЕВ<sup>\*\*</sup>, Е.Г. ПУХАЕВА<sup>\*\*\*</sup>, А.К. БАДТИЕВ<sup>\*\*\*</sup>, Ф.К. РУРУА<sup>\*\*</sup>,  
Ф.Э. БАТАГОВА<sup>\*\*</sup>, Ж.Г. ФАРНИЕВА<sup>\*</sup>, Л.В. ГОЛОЕВА<sup>\*\*</sup>, Д.В. ИВАНОВ<sup>\*</sup>

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

*\*\*ФГОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», ул. Ватутина, д. 44-46, г. Владикавказ, 362025, Россия*

**Аннотация.** Вопросы регенерации кожи, восстановления кожных покровов после повреждений вновь становятся чрезвычайно актуальными с учётом событий в соседней стране. Растущее количество пациентов с пулевыми и минно-взрывными ранениями имеет положительный тренд без тенденции к уменьшению. Вероятность резкого увеличения количества пострадавших с различными повреждениями кожных покровов крайне высока. Таким образом, на повестке дня стоит актуализация методов, способов, лекарственных препаратов стимулирующих или ускоряющих процессы эпителизации кожных покровов, улучшения микроциркуляции, снижения воспалительных процессов. Наше внимание привлёк аналог биогенного амина серотонина, препарат исключительно российского производства – серотонина адипинат. Мы поставили перед собой **цель исследования** – оценить возможности серотонина адипината в воздействии на регенерацию кожных покровов при механическом повреждении. Для этого нами была выбрана крыса линии *Wistar*, которым в эпигастральной области вдоль белой линии живота наносились механические повреждения кожи. Лабораторные животные были разделены на группы негативного контроля и две опытные (с дозировками 10 и 50-крат от терапевтической). В группах, где использовался серотонина адипинат, регенерация кожных покровов происходила значительно быстрее, без воспалительных процессов. **Заключение.** Серотонина адипинат выражено ускоряет процессы заживления повреждённых кожных покровов у лабораторных животных в течение 3 суток. Для характеристики изменений в коже образцы переданы для изучения на гистологические исследования. Работы в данном направлении продолжаются.

**Ключевые слова:** лабораторный эксперимент, повреждения кожи, регенерация, серотонина адипинат.

**THE EFFECT OF SEROTONIN ADIPINATE ON SCARRING  
OF THE SKIN IN EXPERIMENTAL ANIMALS  
(short message)**

S.V. SKUPNEVSKIY<sup>\*\*\*</sup>, R.V. SAVELYEV<sup>\*\*</sup>, E.G. PUHAEVA<sup>\*\*\*</sup>, A.K. BADTIEV<sup>\*\*\*</sup>, F.K. RURUA<sup>\*</sup>,  
F.E. BATAGOVA<sup>\*</sup>, Zh.G. FARNIEVA<sup>\*</sup>, L.V. GOLEVA<sup>\*\*</sup>, D.V. IVANOV<sup>\*</sup>

*\*Institute of Biomedical Research — branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Scientific Center "Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences",*

*Pushkinskaya str., 47, Vladikavkaz, 362025, Russia, e-mail: dreammas@yandex.ru*

*\*\*North Ossetian State University, Russian Federation, Vatutina str., 44-46, Vladikavkaz, 362025, Russia*

**Abstract.** The issues of skin regeneration, restoration of the skin after damage are again becoming extremely relevant, taking into account the events in the neighboring country. The growing number of patients with bullet and mine-explosive wounds has a positive trend without a tendency to decrease. The probability of a sharp increase in the number of victims with various skin injuries is extremely high. Thus, on the agenda is the actualization of methods, methods, drugs that stimulate or accelerate the processes of epithelialization of the skin, improve microcirculation, reduce inflammatory processes. Our attention was attracted by an analogue of biogenic serotonin amine, a drug exclusively produced in Russia, serotonin adipinate. Our **aim** was to evaluate the possibilities of serotonin adipinate in influencing the regeneration of the skin in case of mechanical damage. To do this, we selected *Wistar* rats as a model, which suffered mechanical damage lengthways the white line of the abdomen in the epigastric region. Laboratory animals were divided into several groups (1 control and 2 experimental: min (x10), max (x50) according to therapeutically dosage). In the groups where serotonin adipinate was

used, the regeneration of the skin occurred much faster, without inflammatory processes. **Conclusion.** Serotonin adipinate significantly accelerates the healing processes of damaged skin in laboratory animals for 3 days. To characterize the changes in the skin, the samples were transferred for examination for histological studies. Work in this direction continues.

**Keywords:** skin damage, regeneration, serotonin adipinate

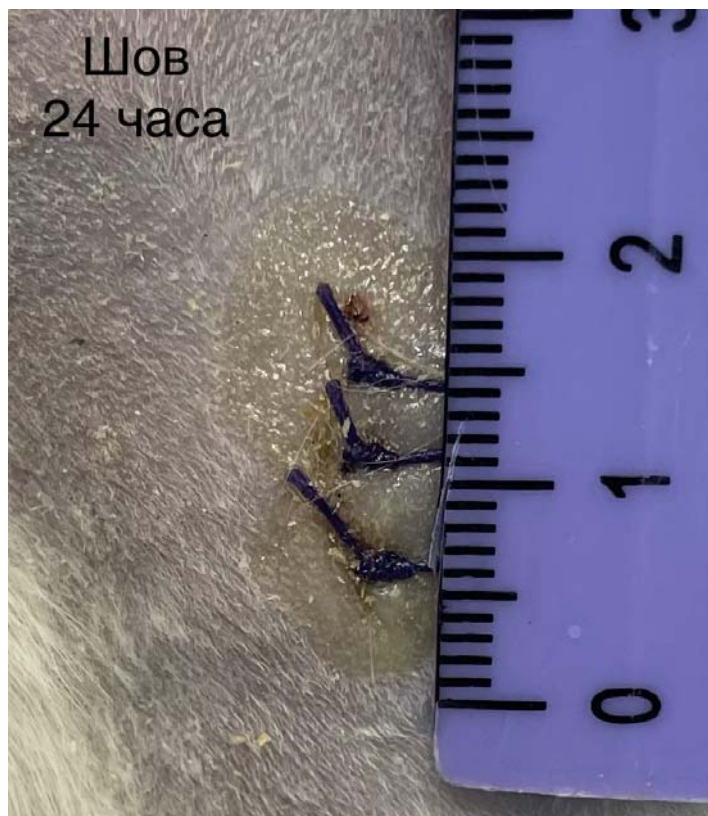
**Введение.** С началом военной операции в феврале 2022 года вопросы регенерации кожи, восстановления кожных покровов после повреждений вновь становятся чрезвычайно актуальными. Резко выросшее количество пациентов с пулевыми и минно-взрывными ранения получило положительный тренд без тенденции к уменьшению. Учитывая специфику проведения военных действий, вероятность резкого увеличения количества пострадавших с различными повреждениями кожных покровов крайне высока. Таким образом, на повестке дня стоит актуализация методов, способов, лекарственных препаратов, стимулирующих или ускоряющих процессы эпителизации кожных покровов, улучшения микроциркуляции, снижения воспалительных процессов. Наше внимание привлёк аналог биогенного амина серотонина, препарат исключительно российского производства *серотонина адипинат* [22]. Интерес к данному амину был обусловлен свойствами серотонина. Он участвует во многих физиологических реакциях организма [1, 5-7, 9, 18, 21]. В клинической практике применяется при коррекции стрессовых расстройств [14,17,20], в гинекологической практике [10], в комплексном лечении коронарной патологии [19], заболеваний лёгких [2], при *COVID-19* патологиях [3, 4, 12, 13, 15, 16], в педиатрии [8]. Однако в контексте воздействия на раны и раневую поверхность нами учитывалась его способность воздействовать на микроциркуляцию, нормализовывать периферическое кровообращение, восстанавливать нарушенные обменные процессы и уменьшать гипоксию. Учитывая, что серотонин является ещё и иммуномодулятором, снижение воспалительного процесса вокруг раневой поверхности также должно ускорять процессы регенерации.

**Цель исследования** – оценить возможности *серотонина адипината* в воздействии на регенерацию кожных покровов у лабораторных животных при механическом повреждении.

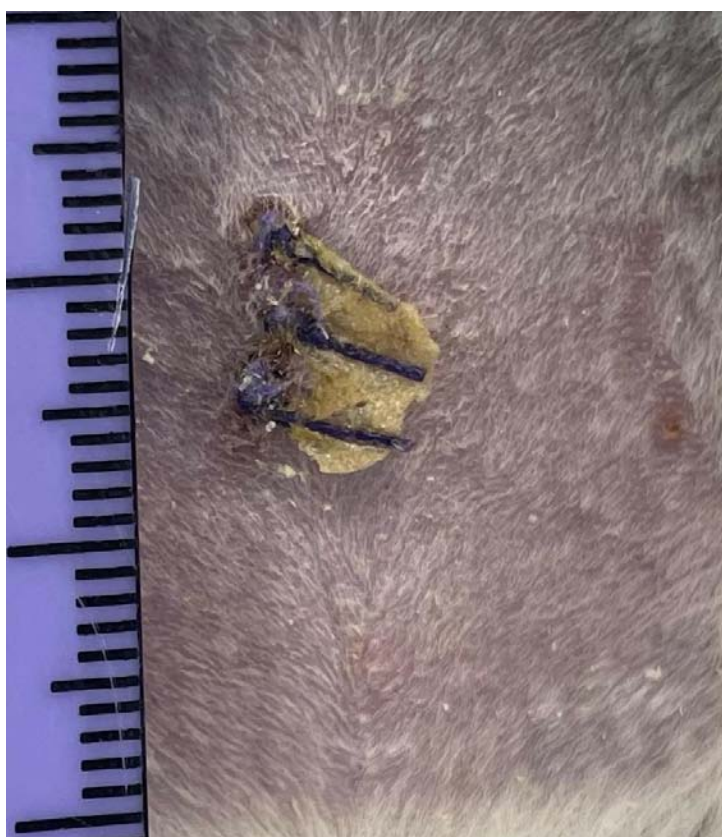
**Материалы и методы исследования.** В работе использовали 18 животных. Все животные находились в условиях в соответствии с регламентными документами [11]. Крысы линии *Wistar*, самцы, весом 300-350 грамм были разделены на 3 группы. 1 группа контрольная – 6 особей: производили только повреждение кожи. 2 группа включала 6 особей: осуществляли повреждение кожи и вводили внутривенно серотонина адипинат (раствор для инъекций, ЛОПП-К) в 10-кратной терапевтической дозировке относительно человека (10 мг/70 кг). 3 группа включала 6 особей: проводили повреждение кожи и вводили внутривенно *серотонина адипинат* в 50-кратной терапевтической дозировке. Выбор доз осуществлялся исходя из коэффициентов переноса с человека на животных и с учётом метаболизма крыс составил соответственно в минимальной дозировке 1-кратную терапевтическую для человека, в максимальной – 5-кратную. По отработанной методике на вентральной стороне животных под рауш-наркозом в краниальном направлении в эпигастральной области проводили продольное рассечение кожи и подкожно-жировой клетчатки длиной 15 мм глубиной 1,5-2,0 мм, не задевая апоневроза мышц живота. Шов накладывался стерильной нитью викрил (*Vicril, Ethicon, 2-0*) и покрывался хирургическим клеем БФ-6 (Вертекс). Введение раствора *серотонина адипината* осуществлялось за сутки до выполнения хирургического повреждения кожи и на протяжении последующих трех дней однократно в сутки внутривенно. Контрольной группе вводили физиологический раствор.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты хирургического повреждения кожных покровов и динамика заживления у разных групп животных представлена на фотографиях.

На снимках отчётливо видно, что у животных, где использовался *серотонина адипинат* на 3-и сутки шовный материал удалялся, в некоторых случаях самопроизвольно, и кожные покровы были в выраженной стадии заживления, без очагов воспаления. У животных контрольной группы такой динамики не наблюдалось. Более того в некоторых случаях в контроле при снятии шовного материала на 3-и сутки после нанесения хирургического повреждения кожных покровов, кожа расходилась. Это говорит о том, что активность процессов рубцевания снижена по сравнению с основными группами, где использовался *серотонина адипинат*. Необходимо отметить, что в группе с 50-кратной дозировкой серотонина результаты рубцевания были выражены достоверней, чем в группе с 10-кратной дозировкой.



*Рис. 1.* Общий вид шва спустя 24 часа после хирургического вмешательства



*Рис. 2.* Швы спустя 3 суток после хирургического вмешательства у контрольных животных

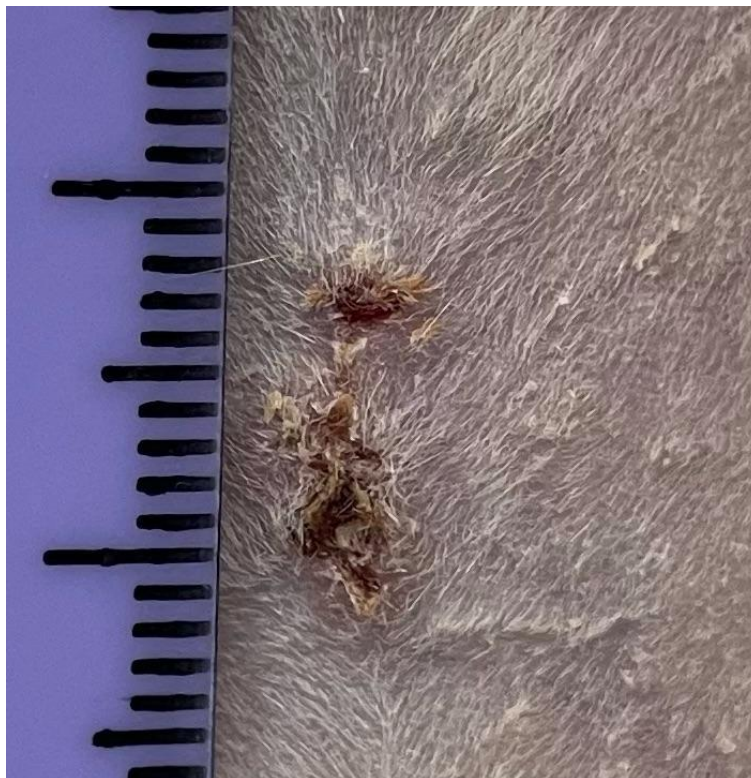


Рис. 3. Швы спустя 3 суток после введения 10-кратной дозировки серотонина адипината

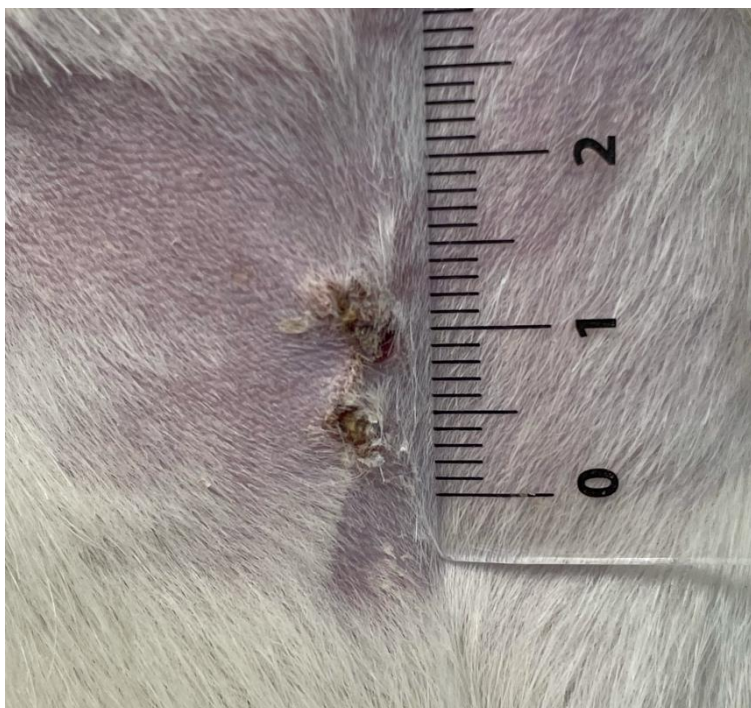


Рис. 4. Швы спустя трое суток после хирургического вмешательства у крыс, которым вводили 50-кратную дозировку серотонина адипината

**Заключение.** Фармакологический препарат *серотонина адипинат*, являющийся синтетическим аналогом нативного серотонина, выражено ускоряет процессы заживления повреждённых кожных покровов у лабораторных животных в течение 3 суток. Визуальная оценка регенерации кожных покровов после нанесённого повреждения не оставляет сомнений, что использование *серотонина адипината* явно опережает процессы восстановления в контрольной группе. Однако для изучения характера и выражен-



ности изменений в коже, образцы переданы на гистологические исследования. Работы в данном направлении продолжаются.

### Литература

1. Абзалов Р.Р., Абзалов Н.И., Абзалов Р.А. Влияние серотонина на показатели сердечного выброса при тренировочных нагрузках различной интенсивности // Человек. Спорт. Медицина. 2022. Т. 22, № 1. С. 50–55. DOI: 10.14529/hsm220107
2. Борисова О.Н., Купеев В.Г., Токарев А.Р. Транскраниальная электростимуляция и электрофорез серотонина в комплексном лечении хронической обструктивной болезни легких // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25, № 2. С. 97–104. DOI 10.24411/1609-2163-2018-16067.
3. Бурдули Н.М., Иванов Д.В., Аликова С.К., Тадтаева Д.Я., Ранюк Л.Г. Показатели серотонина и кортизола крови у пациентов с постковидным синдромом под влиянием серотонина адипината и лазерной терапии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. Т. 16. № 5. Публикация 3-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-5/3-4.pdf> (дата обращения: 06.10.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-5-3-4. EDN YKYBMI.
4. Иванов Д.В., Валентинов Б.Г., Наумова Э.М., Датиева Ф.С. Психотравмирующие воздействия коронавирусной инфекции и возможности их коррекции (обзор материалов публикаций сотрудников медицинского института). Актуальные клинические исследования в новых условиях пандемии COVID-19 : Сборник научных статей. Том Часть II. Тула : Тульский государственный университет, 2020. С. 40–46.
5. Каркусова М.Д. Биологические эффекты серотонина (обзорная статья) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №6. Публикация 3-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/3-12.pdf> (дата обращения: 22.12.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-6-3-12. EDN GCJVIO\*
6. Ковальзон В.М. Современный взгляд на серотониновую теорию депрессии // Российский неврологический журнал. 2020. Т. 25, № 3. С. 101–102.
7. Кодиров А.Н. Физиологическая роль серотонина // RE-HEALTH JOURNAL. 2021. № 2 (10). С. 225–231.
8. Кузьменко К.С., Токарев А.Р., Киреев С.С. Применение серотонина адипината и неинвазивного мониторинга жизненно важных функций у ребенка с разлитым аппендикулярным перитонитом (клинический случай) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. Т. 16. № 4. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-1.pdf> (дата обращения: 04.07.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-1. EDN ISZYJI.
9. Макарова Т.П., Нигматуллина Р.Р., Кудрин В.С., Давлиева Л.А., Мельникова Ю.С., Марапов Д.И., Хуснутдинова Д.Р. Показатели уровня серотонина, катехоламинов и их метаболитов при гемолитико-уремическом синдроме у детей // Практическая медицина. 2022. Т. 20, № 2, С. 92–97. DOI: 10.32000/2072-1757-2022-2-92-97
10. Паньшина М.В., Хадарцева К.А., Хабаров С.В. Применение серотонина у женщин репродуктивного возраста с метаболическим синдромом. Тезисы IV Общероссийской научно-практической конференции акушеров-гинекологов «Оттовские чтения», Санкт-Петербург, 10–11 ноября 2022 года. Москва: Редакция журнала StatusPraesens, 2022. С. 27.
11. СП 2.2.1.3218-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)".
12. Токарев А.Р., Токарева С.В., Иванов Д.В. Способ улучшения оксигенирующей способности лёгких у больных COVID-19. Сохранение здоровья населения как глобальная проблема современности : Материалы международной междисциплинарной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 09–10 апреля 2021 года. Санкт-Петербург: Издательство Русь, 2021. С. 196–200. EDN WHBFDX.
13. Токарев А.Р., Симоненков А.П., Каменев Л.И. Перспективы транскраниальной электростимуляции и электрофореза серотонина в лечении COVID-19 (обзор литературы). Актуальные клинические исследования в новых условиях пандемии COVID-19 : Сборник научных трудов. Том Часть I. Тула : Тульский государственный университет, 2020. С. 75–81.
14. Токарев А.Р., Токарева С.В. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с трансцеребральным электрофорезом серотонина адипината в коррекции стресса у инженерно-технических работников. Спортмед-2018 : Сборник материалов тезисов XIII Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений, Пятой научно-практической конференции, XII Международной научной конференции молодых ученых, Москва, 06–07 декабря 2018 года. Москва: Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов, 2018. С. 171.
15. Токарев А.Р., Токарева С.В., Абрамов М.А. Аппаратно-программный метод оценки нарушений функционального состояния организма у больных, перенесших COVID-19, и их коррекция серотонином

адипинатом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. Т. 16. № 2. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/1-6.pdf> (дата обращения: 05.04.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-1-6

16. Токарева С.В., Токарев А.Р. Тяжёлое течение COVID-19 при ожирении. Возможности реабилитации транскраниальной стимуляцией и серотином (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. № 1. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-8.pdf> (дата обращения: 19.02.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-8.

17. Токарев А.Р., Фудин Н.А., Хадарцев А.А. К проблеме немедикаментозной коррекции спортивного стресса // Терапевт. 2018. № 11. С. 41–46.

18. Фофанова Е.Г. Роль серотонина в половом созревании на модели *D.gyrociliatus* // Межд. журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №11-4 (74). С. 16–21.

19. Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Возможности патогенетической коррекции психосоматических заболеваний при коронарной патологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. № 6. Публикация 3-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-9.pdf> (дата обращения: 13.12.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16571.

20. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Москвин С.В. Транскраниальная электростимуляция и лазерофорез серотонина у спортсменов при сочетании утомления и психоэмоционального стресса // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 1. С. 37–42. DOI 10.17116/kurort20199601137.

21. Хавкин А.И., Новикова В.П., Абдурахманова А.А. Серотонин: биологическая роль и клиническое значение // Вопросы диетологии. 2020. № 10(2). С. 44–50. DOI: 10.20953/2224-5448-2020-2-44-50

22. URL: <https://www.vidal.ru/drugs/serotonin-adipate>

## References

1. Abzalov RR, Abzalov NI, Abzalov RA. Vliyanie serotonina na pokazateli serdechnogo vy-brosa pri trenirovochnyh nagruzkah razlichnoj intensivnosti [The effect of serotonin on cardiac output during training loads of varying intensity]. *Chelovek. Sport. Medicina*. 2022;22(1):50-5. DOI: 10.14529/hsm220107. Russian.

2. Borisova ON, Kupeev VG, Tokarev AR. Transkraniálnaja jelektrostimuljacija i jelektroforez serotonina v kompleksnom lechenii hronicheskoj obstruktivnoj bolezni legkih [Transcranial electrical stimulation and serotonin electrophoresis in the complex treatment of chronic obstructive pulmonary disease]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2018;25(2):97-104. DOI 10.24411/1609-2163-2018-16067. Russian.

3. Burduli NM, Ivanov DV, Alikova SK, Tadaeva DYa, Ranuk LG. Pokazateli serotonina i kortizola krovi u pacientov s postkovidnym sindromom pod vlijaniem serotonina adipinata i lazernoj terapii [Blood serotonin and cortisol in patients with post-covid syndrome under the influence of serotonin adipinate and laser therapy]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Oct 06];5 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-5/3-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-5-3-4. EDN YKYBMI

4. Ivanov DV, Valentinov BG, Naumova JeM, Datieva FS. Psihotravmirujushhie vozdejstviya koronavirusnoj infekcii i vozmozhnosti ih korrekcii (obzor materialov publikacij sotrudnikov medicinskogo instituta) [Psychotraumatic effects of coronavirus infection and the possibility of their correction (review of materials published by the staff of the Medical Institute)]. *Aktual'nye klinicheskie issledovanija v novyh uslovijah pandemii COVID-19 : Sbornik nauchnyh statej. Tom Chast' II. Tula : Tul'skij gosudarstvennyj universitet; 2020. Russian.*

5. Karkusova MD. Biologicheskie jeffekty serotonina (obzornaja stat'ja) [Biological effects of serotonin (review article)]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2022 [cited 2022 Dec 22];6 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/3-12.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-6-3-12. EDN GCJVIO\*

6. Koval'zon VM. Sovremennyy vzgljad na serotoninovuju teoriju depressii [Modern view on the serotonin theory of depression]. *Rossijskij nevrologicheskij zhurnal*. 2020;25(3):101-2. Russian.

7. Kodirov AN. Fiziologicheskaja rol' serotonina [The physiological role of serotonin]. *RE-HEALTH JOURNAL*. 2021;2 (10):225-31. Russian.

8. Kuzmenko KS, Tokarev AR, Kireev SS. Primenenie serotonina adipinata i nein vazivnogo monitoringa zhiznenno vaznyh funkcij u rebenka s razlitym appendikuljarnym peritonitom (klinicheskij sluchaj) [Use of serotonin adipinate and noninvasive vital functions monitoring in a child with diffuse appendicular peritonitis (clinical case)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Jul 04];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-1. EDN ISZYJI

9. Makarova TP, Nigmatullina RR, Kudrin VS, Davlieva LA, Mel'nikova JuS, Marapov DI, Husnutdinova DR. Pokazateli urovnja serotonina, kateholaminov i ih metabolitov pri gemolitiko-uremicheskom sindrome u detej [Indicators of serotonin, catecholamines and their metabolites in hemolytic-uremic syndrome in children]. *Prakticheskaja medicina*. 2022;20(2):92-7. DOI: 10.32000/2072-1757-2022-2-92-97. Russian.

10. Pan'shina MV, Hadarceva KA, Habarov SV. Primenenie serotonina u zhenshin reproduktivnogo vozrasta s metabolicheskim sindromom [The use of serotonin in women of reproductive age with metabolic syndrome]. *Tezisy IV Obshherossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii akusherov-ginekologov «Ottovskie chtenija», Sankt-Peterburg, 10–11 nojabrja 2022 goda. Moskva: Redakcija zhurnala StatusPraesens; 2022. Russian.*

11.SP 2.2.1.3218-14 "Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovaniya k ustrojstvu, oborudovaniju i sodержaniju jeksperimental'no-biologicheskikh klinik (vivarijev)» [Sanitary and epidemiological requirements for the device, equipment and maintenance of experimental biological clinics (vivariums)]. Russian.

12. Tokarev AR, Tokareva SV, Ivanov DV. Sposob uluchsheniya oksigenirujushhej sposobnosti ljogkih u bol'nyh COVID-19 [A method for improving the oxygenating ability of the lungs in patients with COVID-19]. Sohranenie zdorov'ja naselenija kak global'naja problema sovremennosti : Materialy mezhdunarodnoj mezhdisciplinarnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Sankt-Peterburg, 09–10 aprelja 2021 goda. Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo Rus; 2021. EDN WHBFDX.

13. Tokarev AR, Simonenkov AP, Kamenev LI. Perspektivy transkranal'noj jelektrostimuljacii i jelektroforeza serotoninina v lechenii COVID-19 (obzor literatury) [Prospects of transcranial electrical stimulation and serotonin electrophoresis in the treatment of COVID-19 (literature review)]. Aktual'nye klinicheskie issledovaniya v novyh uslovijah pandemii COVID-19 : Sbornik nauchnyh trudov. Tom Chast' I. Tula : Tul'skij gosudarstvennyj universitet; 2020. Russian.

14. Tokarev AR, Tokareva SV. Transkranal'naja jelektrostimuljacija v sochetanii s transcerebral'nym jelektroforezom serotoninina adipinata v korrekcii stressa u inzhenerno-tehnicheskikh rabotnikov [Transcranial electrical stimulation in combination with transcerebral electrophoresis of serotonin adipinate in stress correction in engineering and technical workers]. Sportmed-2018 : Sbornik materialov tezisev XIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po voprosam sostojanija i perspektivam razvitiya mediciny v sporte vysshih dostizhenij, Pjatoj nauchno-prakticheskoj konferencii, XII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh, Moscow, 06–07 dekabrya 2018 goda. Moskva: Rossijskaja asociacija po sportivnoj medicine i reabilitacii bol'nyh i invalidov; 2018. Russian.

15. Tokarev AR, Tokareva SV, Abramov MA. Apparato-programmnyj metod ocenki narushenij funkcional'nogo sostojanija organizma u bol'nyh, perenessih COVID-19, i ih korrekcija serotoninom adipinatom [A hardware-software method for assessing functional disturbances in patients after Covid-19 and their correction by serotonin adipinate]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Apr 05];2 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/1-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-1-6

16. Tokareva SV, Tokarev AR. Tjazheloe techenie COVID-19 pri ozhireanii. Vozmozhnosti reabilitacii transkranal'noj jelektrostimuljacii i serotoninom (obzor literatury) [Severe COVID-19 course in obesity. Possibilities in the rehabilitation with transcranial electrostimulation and serotonin (literature review)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Feb 19];1 [about 16 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-8.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-8

17. Tokarev AR, Fudin NA, Hadarcev AA. K probleme nemedikamentoznoj korrekcii sportivnogo stressa [On the problem of non-drug correction of sports stress]. Terapevt. 2018;11:41-6. Russian.

18. Fofanova EG. Rol' serotoninina v polovom sozrevanii na modeli D.gyrociliatus [The role of serotonin in puberty on the model of D.gyrociliatus]. Mezhdzurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2022;11-4 (74):16-21. Russian.

19. Fudin NA, Khadartsev AA. Vozmozhnosti patogeneticheskoj korrekcii psihosomaticeskikh zabojevanij pri koronarnoj patologii [Possibilities of pathogenetic correction of psychosomatic diseases at the coronary pathology]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2019 [cited 2019 Dec 13];6 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-9.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16571.

20. Fudin NA, Hadarcev AA, Moskvina SV. Transkranal'naja jelektrostimuljacija i lazeroforez serotoninina u sportsmenov pri sochetanii utomlenija i psihojemocional'nogo stressa [Transcranial electrical stimulation and laserophoresis of serotonin in athletes with a combination of fatigue and psychoemotional stress]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2019;96(1):37-42. DOI 10.17116/kurort20199601137. Russian.

21. Havkin AI, Novikova VP, Abdurahmanova AA. Serotonin: biologicheskaja rol' i klinicheskoe znachenie [Serotonin: biological role and clinical significance]. Voprosy dietologii. 2020;10(2):44-50. DOI: 10.20953/2224-5448-2020-2-44-50. Russian.

22. Available from: <https://www.vidal.ru/drugs/serotonin-adipate>

---

#### Библиографическая ссылка:

Скупневский С.В., Савельев Р.В., Пухаева Е.Г., Бадтиев А.К., Руруа Ф.К., Батагова Ф.Э., Фарниева Ж.Г., Голоева Л.В., Иванов Д.В. Влияние серотонина адипината на рубцевание кожных покровов у экспериментальных животных (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №2. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/3-2.pdf> (дата обращения: 10.03.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-2-3-2. EDN VRJUNP\*

#### Bibliographic reference:

Skupnevskiy SV, Savelyev RV, Puhaeva EG, Badtiev AK, Rurua FK, Batagova FE, Farnieva ZG, Goleva LV, Ivanov DV. Vlijanie serotoninina adipinata na rubcevanie kozhnyh pokrovov u jeksperimental'nyh zhivotnyh (kratkoe soobshhenie) [The effect of serotonin adipinate on scarring of the skin in experimental animals (short message)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2023 [cited 2023 Mar 10];2 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/3-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-2-3-2. EDN VRJUNP

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/e2023-2.pdf>

\*\*идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY