

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО КОНСЕРВИРУЮЩЕГО РАСТВОРА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ДЕМОНСТРАЦИИ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

<sup>1,2</sup>Николенко В.Н., <sup>3</sup>Ураков А.Л., <sup>4</sup>Растегаева Л.Б., <sup>4</sup>Козырева Е.А., <sup>1</sup>Гридин Л.А., <sup>1</sup>Чаиркин И.Н., <sup>1</sup>Шевчук И.В.

<sup>1</sup>Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, <sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва; <sup>3</sup>Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, <sup>4</sup>Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия, e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru

## THE USING OF NEW PRESERVING SOLUTION FOR THE STORAGE AND THE DEMONSTRATION OF ANATOMICAL PREPARATIONS

<sup>1,2</sup>Nikolenko VN, <sup>3</sup>Urakov AL, <sup>4</sup>Rastegaeva LI, <sup>4</sup>Kozyreva EA, <sup>1</sup>Gridin LA, <sup>1</sup>Chairkin IN, <sup>1</sup>Shevchuk IV

<sup>1</sup>Sechenov First Moscow Medical State University, <sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow; <sup>3</sup>Udmurt Federal Research Centre of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, <sup>4</sup>Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia, e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru

### Для цитирования:

Николенко В.Н., Ураков А.Л., Растегаева Л.Б., Козырева Е.А., Гридин Л.А., Чаиркин И.Н., Шевчук И.В. Применение нового консервирующего раствора для хранения и демонстрации анатомических препаратов// Морфологические ведомости.- 2019.- Том 27.- № 4.- С. 61-64. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.19\(27\).04.61-64](https://doi.org/10.20340/mv-mn.19(27).04.61-64)

### For the citation:

Nikolenko VN, Urakov AL, Rastegaeva LI, Kozyreva EA, Gridin LA, Chairkin IN, Shevchuk IV. The using of new preserving solution for the storage and the demonstration of anatomical preparations. Morfologicheskie vedomosti - Morphological Newsletter. 2019; 27(4):61-64. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.19\(27\).04.61-64](https://doi.org/10.20340/mv-mn.19(27).04.61-64)

**Резюме.** Для хранения и открытой демонстрации влажных анатомических учебных препаратов и музейных экспонатов предложено использовать новый консервант, который представляет собой водный раствор 0,014 – 0,019% 3-йод-2-пропилилбутилкарбоната. Раствор обладает высокой антисептической активностью и не оказывает местного раздражающего действия на кожу, слизистые оболочки верхних дыхательных путей и ротовой полости, а также на конъюнктиву глаз. Предложенный консервант не токсичен и экологически безопасен. Длительное хранение и использование анатомических препаратов в предлагаемом консерванте не вызывает каких-либо повреждающих изменений, нарушения их формы, структуры и окраски. Способ запатентован Российский патентным агентством.

**Ключевые слова:** *балзамирование, консервирующие препараты для биологических объектов, анатомический препарат, анатомический музей*

**Summary:** For storage and open demonstration of moist anatomical educational preparations and museum exhibits proposed to use a new preservative, which is an aqueous solution of 0.014-0.019% 3-iodine-2-propinylbutylcarbonate. The solution has high antiseptic activity and does not have a local irritant effect on the skin, mucous membranes of the upper respiratory tract and oral cavity, as well as on the conjunctiva of the eyes. The proposed preservative is non-toxic and environmentally safety. Long-term storage and use of anatomical preparations in the proposed preservative does not cause any damaging changes, violations of their shape, structure and color. The method is patented by the Russian Patent Agency.

**Keywords:** *embalming, preservative solutions for biological objects, anatomical preparation, anatomical museum*

**Введение.** Несмотря на внедрение новых, преимущественно цифровых, технологий в преподавание медико-биологических дисциплин в медицинских вузах, колледжах, лицеях и гимназиях, обучающиеся – студенты, школьники, врачи на курсах повышения квалификации испытывают потребность использования естественных анатомических препаратов и музейных экспонатов для познания строения тела человека и животных [1-3]. При этом процесс изучения анатомии является наиболее информативным и максимально приближенным к реальности с возможностью не только открытой демонстрации натуральных препаратов, но и мануальных и инструментальных манипуляций с этими препаратами, тактильного ощущения их анатомической формы и тканевой структуры. Поэтому открытая демонстрация влажных консервированных анатомических препаратов сохраняет за собой прерогативу вершины искусства обучения анатомии и максимальной естественности учебного процесса [4-6].

Общепринятые способы хранения и открытой демонстрации анатомических препаратов все еще далеки от совершенства и требуют модернизации [7]. Для консервации большинства биологических объектов животной природы традиционно используются растворы формалина, обладающего токсичностью, местным раздражающим и слезоточивым действием. Фиксированные этим способом анатомические препараты имеют резко выраженный раздражающий запах, не эстетичны, с одинаковым серым и (или) серо-фиолетовым цветом всех структур, плохими упруго-эластическими показателями. Перед демонстрацией таких препаратов необходимо каждый раз длительно промывать их в проточной воде. В связи с этим процесс открытой демонстрации влажных анатомических препаратов или музейных экспонатов ухудшает атмосферу в демонстрационном анатомическом или секционном зале, негативно сказывается на восприятии процесса обучения предмета анатомии, что существенно снижает его эффективность.

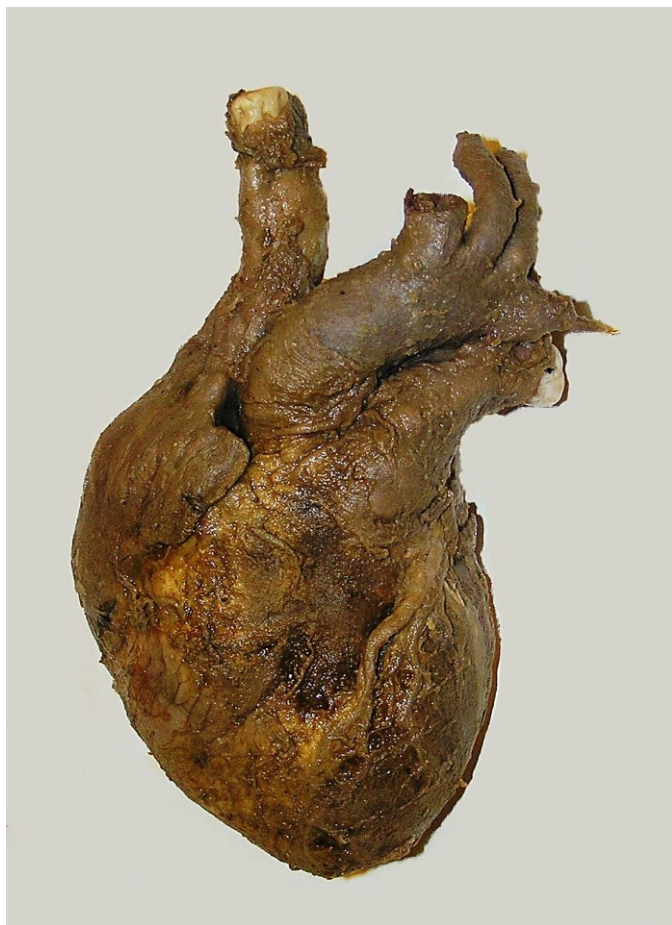
**Целью исследования** - разработка экологически безопасного консервирующего раствора и способа хранения с его помощью анатомических учебных препаратов и (или) музейных экспонатов, обеспечивающего высокий эстетический результат их открытой демонстрации и сохранности.

**Материалы и методы исследования.** Стартовый этап исследования был начат с патентного поиска, который был направлен на выявление прототипа и наиболее близких аналогов на основе анализа известных изобретений, близких к разрабатываемому способу. Затем был произведен скрининг обнаруженных средств по их антисептической и консервирующей активности с помощью фармакологических и микробиологических лабораторных исследований. Были использованы традиционные фармакологические и микробиологические методы оценки противомикробной, противогрибковой, антисептической и дезинфицирующей активности средств. После скрининга были проанализированы консервирующая и антисептическая активности 20 известных антисептических и дезинфицирующих средств. Помимо стандартных и общепринятых методов были проведены лабораторные исследования с использованием оригинального способа оценки фармакологической активности средств. При изучении локальной фармакодинамики биологически активных веществ и лекарственных средств особое внимание было уделено исследованию зависимости эффект-доза и эффект-концентрация [8-9]. Дополнительно к этому исследовалась роль таких физико-химических факторов локального взаимодействия, как суммарная концентрация растворенных ингредиентов, температурный режим, осмотическая активность и pH [10-14].

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате проведенных исследований удалось разработать оригинальный «Способ хранения и открытой демонстрации анатомического препарата» (RU 2567363) [15]. Сущность предложенного способа, отличающего его от всех известных аналогичных, заключается в том, что анатомический (биологический) препарат инфильтрируют стандартным бальзамирующим раствором, содержащим формалин, после чего полностью погружают в новый консервирующий раствор - водный раствор 0,014-0,019% 3-йод-2-пропинилбутилкарбоната. Затем препарат хранят в этом растворе при комнатной температуре. Установлено, что антисептическая активность консервирующего раствора обеспечивает сохранность препарата при многократном извлечении из него для демонстрации. Консервированные таким образом препараты не оказывают токсического и (или) раздражающего действия на кожу и слизистые оболочки, их можно использовать длительное время на открытом воздухе без потери свойств.

Оценка разработанного способа была проведена на кафедре анатомии человека Ижевской государственной медицинской академии (Ижевск, Россия) на анатомическом препарате сердца взрослого мужчины, которое хранилось несколько лет в растворе консерванта при комнатной температуре (от +21°C до +26°C). Перед началом использования нового консерванта, 0,016% водного раствора 3-йод-2-пропинилбутилкарбоната, препарат был инфильтрирован стандартным фиксирующим раствором, содержащим формалин. После этого он был промыт и помещен в обычную пластиковую емкость, заполненную

консервантом, и закрыт крышкой. Через сутки препарат сердца был готов для ежедневного и многократного использования в учебном процессе и имел внешний вид, представленный на рис. 1. Студенты самостоятельно в присутствии преподавателя извлекали его из емкости с раствором на время занятий и сразу же начинали с ним работать. Ежедневно препарат сердца использовался студентами 2-3-х академических групп.



**Рис. 1.** Фото анатомического препарата сердца мужчины 56 лет консервированного с использованием оригинального раствора консерванта 3-йод-2-пропинилбутилкарбоната

Изучение эффективности хранения, экологической безопасности и эстетического результата сохранности для демонстрации препарата по разработанному способу продолжалось 3 года. Консервирующий раствор обновлялся через каждые 6 месяцев. Результаты длительного наблюдения показали, что на протяжении 5-ти лет хранения анатомического учебного препарата сердца в емкости с раствором 0,016% 3-йод-2-пропинилбутилкарбоната, препарат оставался без микробного и грибкового заражения.

**Заключение.** Таким образом, полученные данные позволяют рекомендовать изобретенный способ и разработанный новый консервирующий раствор для многолетнего хранения анатомических учебных препаратов и их открытой демонстрации во время занятий, создания музейных экспонатов для повышения качества наглядности преподавания анатомии, обеспечения экологической безопасности и достижения эстетического результата.

**Авторы сообщают об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования.**

#### Литература

#### References

1. Nikolenko V.N., Oganessian M.V., Kudryashova V.A., Rizaeva N.A., Shumak A.V. *Chto mozhet priblizit' prepodavanie anatomii k potrebnostyam prakticheskoy meditsiny? Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya.* 2017;3:46.
2. Shemyakova O.S., Nikolenko V.N., Shemyakov S.E. *Ispol'zovanie sredstv vizualizatsii pri izuchenii anatomii cheloveka.* *Morfologiya.* 2017;151(3):117.
3. Nikolenko V.N., Strizhkov A.E., Akyeva N.K. *Znachenie sotsial'nykh setey pri izuchenii anatomii cheloveka v meditsinskom universitete.* *Morfologiya.* 2019;155(2):215-216.
4. Rastegaeva L.I., Sabel'nikov N.E., Gomoyunova S.L., Kozyreva E.A. *Naglyadnost' v prepodavanii anatomii cheloveka v meditsinskom vuze v sovremennykh usloviyakh/ V kn.: Zdorov'e, demografiya, ekologiya finno-ugorskiykh narodov.- 2018.- Vyp. 1.- S. 14-16.*
5. Shumikhina G.V. *Nauchnaya deyatel'nost' kafedry gistologii, embriologii i tsitologii izhevskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii/ V kn.: Zdorov'e, demografiya, ekologiya finno-ugorskiykh narodov.- 2018.- Vyp. 1.- S. 11-14.*

6. Nikolenko V.N., Oganessian M.V., Klochkova S.V., Kudryashova V.A., Rizaeva N.A. O formirovanii anatomicheskikh osnov vrachebnogo myshleniya u studentov pediatricheskogo fakul'teta/ V kn.: Odnoralovskie morfologicheskie chteniya. Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennyy 120-letiyu so dnya rozhdeniya professora N.I. Odnoralova i 100-letiyu VGMU im. N.N. Burdenko.– Voronezh, 2018.– S. 193-196.
7. Nikolenko V.N., Neklyudova L.V., Polyakova O.L., Chuchkov V.M. Innovatsionnye podkhody v obuchenii studentov vuza/ V kn.: Klassicheskiy universitet: istoriya i sovremennost'. Vserossiyskaya s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskaya konferentsiya.– 2016.– S. 315-319.
8. Farmatsevticheskaya razrabotka: kontseptsiya i prakticheskie rekomendatsii. Nauchno-prakticheskoe rukovodstvo dlya farmatsevticheskoy otrasli. Red. Bykovskiy S.N. i dr.- M.: Izd-vo Pero, 2015.- 474s.
9. Urakov A.L., Urakova N.A., Kasatkin A.A., Reshetnikov A.P., Nikityuk D.B. Kontsentratsiya i aktivnost' lekarstv. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2014;12(1):109-111.
10. Urakov A.L., Nikityuk D.B. Rastvoriteli gnoya. Novye lekarstva dlya lecheniya gnoynnykh bolezney. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2015;1:1096-1101.
11. Urakov A, Urakova N. Rheology and physical-chemical characteristics of the solutions of the medicines. Journal of Physics: Conference Series. 2015;602:012043.
12. Urakov AL. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties. Epitōanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials. 2015;67(1):2-6.
13. Urakov, A.L. Thermology is the basis of medicine since ancient times. Thermology International. 2017;27(2):78-79.
14. Kukes V.G., Lazareva N.B., Nikityuk D.B., Urakov A.L. i dr. Vliyanie kalievoy soli 2-[3-brom-1-(tietanil-3)-1,2,4-triazolil-5-tio] uksusnoy kisloty na sistemu gemostaza// Farmatsiya.- 2017.- T. 66.- № 6.- S. 51-56.
15. Nikityuk D.B., Urakov A.L., Rastegaeva L.I., Kasatkin A.A., Markov V.N. Sposob khраниeniya i otkrytoy demonstratsii anatomicheskogo preparata. Patent RF № 2567363.- 2015.- Byull. № 31.

#### Авторская справка

**Николенко Владимир Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова; заведующий кафедрой нормальной и топографической анатомии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru

**Ураков Александр Ливиевич**, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела моделирования и синтеза технологических процессов, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Ижевск, Россия; e-mail: urakov@udman.ru

**Растегаева Любовь Ивановна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой анатомии человека, Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия; e-mail: anatomia@igma.udm.ru

**Козырева Екатерина Анатольевна**, ассистент кафедры анатомии человека, Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия; e-mail: anatomia@igma.udm.ru

**Гридин Леонид Александрович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры интегративной медицины, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия; e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru

**Чаиркин Иван Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия; e-mail: anatom-in@yandex.ru

**Шевчук Иван Владимирович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия; e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru