

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ: АЛЬТЕРНАТИВА КЛАССИЧЕСКИМ КОНСЕРВИРУЮЩИМ МЕТОДИКАМ

*Мнихович М.В., Лозина М.В., Ширипенко И.А.,  
Безуглова Т.В., Ерофеева Л.М.*

*НИИМЧ им. академика А.П. Авцына ФГБНУ «Российский научный  
центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,  
г. Москва, Россия*

*Солдатова А.А., Кузнецов В.А., Малыгин Б.В., Сидорова О.А.  
ФГАОУ «Российский национальный исследовательский медицинский  
университет» им. Н.И. Пирогова,  
г. Москва, Россия*

*Павлова Ю.Г., Снегур С.В.*

*Областная клиническая больница г. Рязани,  
г. Рязань, Россия*

*В рамках развития морфологии и музейного дела были разработаны методы сохранения готовых анатомических препаратов, однако, несмотря на перспективы длительного сохранения имеющегося биоматериала, они обладали рядом существенных недостатков, а именно: необходимостью регулярной смены консервирующих компонентов, их дороговизной, токсичностью, неудобством экспонирования и транспортировки. Таким образом, разработка и апробация методов, обладающих преимуществами перед классическими методиками, открывает новые перспективы для морфологии и музейного дела.*

*Ключевые слова:* морфология, музейное дело, методы сохранения, макротрепарирование, эпоксидная смола

## MODERN METHODS FOR PRESERVING ANATOMICAL PREPARATIONS: AN ALTERNATIVE TO CLASSICAL PRESERVATIVE METHODS

*Mnikhovich M.V., Lozina M.V., Shiripenko I.A., Bezuglova T.V., Erofeeva L.M.  
Avtsyn Research Institute of Human Morphology of Federal State Budgetary  
Scientific Institution "Petrovsky National Research Center of Surgery",  
Moscow, Russia*

*Soldatova A.A., Malygin B.V., Kuznetsov V.A., Sidorova O.A.  
Pirogov Russian National Research Medical University,  
Moscow, Russia*

*Pavlova Y.G., Snegur S.V.*

*Regional Clinical Hospital of Ryazan,  
Ryazan, Russia*

*As part of the development of morphology and museum work, methods for preserving finished anatomical preparations were developed, however, despite the prospects for long-term preservation of the available biomaterial, they had a number of significant drawbacks, namely: the need for regular replacement of preservative components, their high cost, toxicity, inconvenience of exposure and transportation. Thus, the development and testing of methods that have advantages over classical methods opens up new perspectives for morphology and museum work.*

*Keywords: morphology, museum work, preservation methods, macropreparation, epoxy resin*

**Введение.** Морфологическая наука прошла длинный путь развития от первых попыток составить анатомические атласы до возможности визуализации анатомических структур посредством 3D-моделирования [1]. Однако, несмотря на ряд технических новшеств, значительная часть морфологических музеев и анатомических театров для экспонирования и практического обучения студентов-медиков предпочитает обращаться к классическим влажным препаратам. Особенностью таких анатомических препаратов является то, что они сохраняются в жидкой консервирующей среде, от которой зависит срок их хранения, визуальные качества, а также безопасность эксплуатации [2-3]. Стоит отметить, что консервирующие растворы требуют регулярной замены, без которой, под действием естественных факторов, происходит помутнение раствора и нарушение условий хранения препарата. Помимо экономической составляющей, связанной с регулярным расходом компонентов консервирующей среды, важным является и токсический эффект, связанный с испарением консервирующих компонентов. Таким образом, разработка новых методов сохранения анатомических препаратов, имеющих преимущество по сравнению с классическими методиками, имеет высокую актуальность.

**Цель.** Внедрение современных технических средств и материалов в рамках применения классических методов консервации готовых анатомических препаратов, их апробация и последующее методологическое описание с целью выявления сравнительных характеристик.

**Материалы и методы.** На базе морфологического музея НИИ Морфологии человека им. ак. А.П. Авцына в рамках архивно-реставрационной работы были разработаны новые методы сохранения биоматериала, представленного готовыми анатомическими препаратами. В качестве объектов, взятых для консервации, были предложены следующие виды биоматериала: ампутированный материал верхних и нижних конечностей, прошедший предварительную фиксацию в 10% забуференном формалине и препарирование на ленточнопильном станке JWBS-10S, костный материал в целом либо в распиленном виде, внутренние органы (почки, сердца, матки,

участки кишечника и т.д.). Отдельно препарировался и сохранялся патологический материал и некоторый плоднй материал. Часть материала проходила предварительную химическую обработку (окрашивалась, просветлялась) для подчеркивания тех или иных анатомических характеристик.

Далее готовые анатомические препараты заключались в эпоксидную смолу по собственной методике. Применялась специальная эпоксидная смола для толстослойной заливки, приготовление раствора которой происходило в рамках инструкции производителя. Далее подбиралась силиконовая форма, соответствующая размерам препарата, после чего препарат помещался в форму, где производилась заливка. После отверждения смолы готовый к экспонированию препарат извлекался из формы.

**Результаты.** В ходе проделанной работы нами было приготовлено более 100 образцов биоматериала, заключенного в эпоксидную смолу. Коллекция препаратов включала в себя: топографические распилы органов и структур, произведенные по модифицированной методике “Ледяной анатомии” Н.И. Пирогова [4]; интактные и препарированные (в т.ч. в рамках модифицированной “Ледяной анатомии”) внутренние органы, а именно: почки, сердца, матки, яичники; отдельные образцы патологоанатомического материала, а именно: образцы гигантских тромбоемболов, в т.ч. из легочной артерии, желчные и мочевые камни, некоторые органы и структуры с участками неопластического процесса, костно-суставной материал, топографические распилы верхних и нижних конечностей с выраженным тромбозом и посттромботическими осложнениями [5], некоторый плоднй материал. Часть заключенных в эпоксидную смолу препаратов подверглась КТ-исследованию.

**Выводы.** Таким образом, апробация метода заключения готовых анатомических препаратов в специальную эпоксидную смолу для толстослойной заливки на различных структурах, тканях и органах открыла альтернативу классическим методикам сохранения. Препараты, заключенные в эпоксидную смолу, сохраняют неизменный внешний вид, при этом топографо-анатомические соотношения мельчайших структур остаются интактными ввиду практически полного отсутствия усадки или экспансии при полимеризации эпоксидной смолы. Полная прозрачность такой среды позволяет полноценно визуализировать анатомический препарат. Препарат, сохраненный в таком виде, удобно транспортировать и экспонировать, при этом отсутствует необходимость замены каких-либо консервирующих компонентов. Вычисленная экспериментальным путем плотность эпоксидной смолы по шкале Хаунсфилда дала понимание, что среда эпоксидной смолы не препятствует дальнейшей визуализации анатомического препарата посредством компьютерного томографа, что открывает новые возможности для исследователя-морфолога.

### **Литература**

1. Bonnel, F. The teaching of anatomy in Montpellier University during VIII centuries (1220-2020) / F. Bonnel, T. Lavabre-Bertrand, C. Bonnel // Surg Radiol Anat. 2019. № 41 (10). P. 1119-28.
2. Привес, М. Г. Методы консервирования анатомических препаратов / М. Г. Привес. – Медгиз : Ленинградское отделение, 1956. – 32 с.
3. Ярославцев, Б. М. Анатомическая техника / Б. М. Ярославцев. – Фрунзе. – 1961.
4. Мнихович, М. В. Способ приготовления анатомических препаратов головного мозга эмбриона. Патент №2792088 С1 РФ, МПК G09В 23/30, А01N 1/00. №2022122208; Заявл. 16.08.2022, Оpubл. 16.03.2023. Бюл. №8.
5. Мнихович, М. В. Способ приготовления анатомических препаратов верхних и нижних конечностей, ишемизированных в результате тромбогенных осложнений. Патент №2795363 С1 РФ, МПК G09В 23/28. №2022114821; Заявл. 01.06.2022; Оpubл. 03.05.2023. Бюл. №13.