

М.В. Мнихович¹, М.В. Лозина^{1,2}, И.А. Ширипенко^{1,2}, Т.В. Безуглова¹,
Д.Д. Проценко³, П.А. Ахсанова⁴, О.А. Сидорова², Б.В. Малыгин², П.О. Громов²

РОЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ И ПАТЕНТОВАНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ

¹«Научно-исследовательский институт морфологии человека им. академика
А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. академика
Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия

²ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский
университет им. Н.И. Пирогова», г. Москва, Россия

³ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский
университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет),
г. Москва, Россия

⁴ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов
им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия

История анатомии состоит из череды выдающихся открытий, борьбы идей, гениальных прорывов, соперничества ученых в передовых изобретениях и противостояния предрассудкам общественности. Медицинское образование предполагает использование человеческого тела для обучения в виде демонстрационных образцов, либо во время препарирования. Одной из важнейших целевых установок использования человеческих тел в образовательных учреждениях является надлежащая консервация биологического материала. Изобретения в области сохранения анатомических препаратов все еще остается актуальным.

Ключевые слова: создание и сохранение анатомических препаратов, бальзамирование, анатомическая коллекция, эпоксидная смола

M.V. Mnikhovich, M.V. Lozina, I.A. Shiripenko, T.V. Bezuglova, D.D. Protsenko,
P.A. Akhsanova, O.A. Sidorova, B.V. Malygin, P.O. Gromov

THE ROLE OF THE INVENTION IN PRACTICAL AND THEORETICAL MORPHOLOGY

The history of anatomy consists of a series of outstanding discoveries, the struggle of ideas, brilliant breakthroughs, the rivalry of scientists in advanced inventions and the confrontation of public prejudices. Medical education involves the use of the human body for training in the form of demonstration samples or during dissection. One of the most important goals of using human bodies in educational institutions is the proper conservation of biological material. Inventions in the field of preserving anatomical preparations are still relevant.

Keywords: creation and preservation of anatomical preparations, embalming, anatomical collection, epoxy resin

Актуальность. Знания анатомии понадобились человечеству еще в глубокой древности в связи с развитием практической медицины. Первые труды по медицине содержали крайне примитивные анатомические данные и не обладали достоверностью знаний.

Первые анатомические описания принадлежат Гиппократу, Аристотелю и Герофилу. Эти ученые являлись первопроходцами в анатомическом описании и задавали тон бесчисленному множеству подобных исследований. Считается, что анатомия как наука состоялась в XVI веке с созданием Андреасом Везалием первого полноценного учебника по анатомии [1]. Труды анатомов прошлого фиксировались лишь на бумаге, так как не были разработаны методики, позволяющие сохранить морфологическую находку, что препятствовало реальному освоению анатомии и медицины в целом.

Сохранение призвано защитить предмет от повреждения, разрушения или, в случае с биологическими материалами, от разложения. Бальзамирование (консервация) представляет собой обработку биологического материала специальными химикатами с целью защиты от разложения. Таким образом, эти определения показывают, что термины «сохранение» и «консервация» могут быть взаимозаменяемыми. Бальзамирование в анатомическом контексте подразделяется на процедуры фиксации – создания химически фиксированного состояния, и процедуры консервации – поддержания фиксированного состояния биологической ткани.

До открытия специальных химических веществ сохранение анатомического материала еще в древнем Египте осуществлялось путем искусственной мумификации или высушивания. На смену этого метода пришла мацерация костей и помещение материала в бытовые жидкости, например, в спирт. После чего было предложено использовать сочетание химической фиксации дубильной кислотой и последующей сушки. Таковы придуманные учеными и анатомами прошлого немногочисленные способы зафиксировать нормальные и патологические состояния человеческого тела. При этом необходимость применения химических реагентов для фиксации оставалось актуальным. С развитием медицины, а значит с развитием преподавания медицинских наук, остро встала потребность в изобретении новых методик сохранения биологического материала для морфологических кафедр. Само по себе преподавание анатомии ориентируется на наглядные и практические пособия. В прошлом значительную роль в этом играли анатомические театры при медицинских учебных учреждениях. Препарирование трупов, являясь уникальным образовательным инструментом, позволяет подробно и наглядно изучать анатомию, как в ее нормальном аспекте, так и при патологии.

Из этих древних культур бальзамирование распространилось в Европу, где со временем стало широко распространенной практикой. С этого момента началось зарождения препараторского дела с последующим сохранением материалов. Ученые того времени и школы анатомии в рамках экспериментов исследовали и применяли оригинальные рецепты жидкостей и смесей для изобретения превосходных фиксаторов и препаратов.

Изобретение – это объект патентного права, представляющий собой техническое решение, способ применения какого-либо продукта в определенной области. Эксперимент представляет собой вид деятельности,

выполняемой для опровержения или подтверждения гипотезы или теории. Развитие анатомической науки и способов сохранения анатомического материала происходило взаимно: инновация или открытие в одном направлении порождало новые тенденции в другом. Одними из первых изобретенных методик бальзамирования можно считать методы, использовавшиеся в Европе примерно в 500 г., записи о которых сохранились в трудах Питера Форестуса и Амбруаза Паре. Нельзя не отметить и других новаторов в изобретении методик сохранения биологического материала. Среди них Леонардо да Винчи, чей раствор для бальзамирования состоял из смеси скипидара, камфары, масла лаванды, киноvari, вина, канифоли, нитрата натрия и нитрата калия; Бартоломео Евстахий, использовавший инъекции теплых чернил; Рейнир де Грааф, вводивший различные жидкости с добавлением ртути; Ян Сваммердам, использовавший воскоподобный материал, который позже затвердевал; Фредерик Рюйш, который овладел техникой изготовления анатомических препаратов при помощи инъекции крупных сосудов затвердевающими жидкостями, а также изобрёл оригинальный способ бальзамирования трупов и создал первый анатомический музей.

Кювье использовал чистый спирт, Шоссье погружал выпотрошенные тела в раствор дихлорида ртути, Тенар вводил спиртовой раствор дихлорида ртути, а Сюке использовал 20 % раствор хлорида цинка. Жан Николя Ганналь стал первым, кто предложил бальзамирование широкой публике, он был первым бальзамировщиком-ученым, который провел документированные научные исследования в своей области и запатентовал собственную формулу.

В конце XIX века было предложено использование формальдегида в качестве фиксатора и поиск адекватных формул, альтернатив или улучшений его свойств приобрел широкие масштабы, что документально подтверждено бесчисленным рядом научных исследований.

На сегодняшний момент известно множество консервирующих растворов по методикам Кайзерлинга, Мельникова-Разведенкова, Жореса, Пику, Шору, Выводцева и других авторов, заключающихся в последовательной трехмоментной, а порой и многоступенчатой операции с применением спирта, формалина, глицерина, воды и других веществ [3].

В настоящее время потребность в анатомическом материале несколько не снизилась, в связи с этим изобретение новых методик сохранения анатомического и патологоанатомического материала остается актуальным. В это же время современные достижения в химической промышленности способствуют развитию таких методик.

Цель. Путем экспериментальной деятельности разработать способы создания и сохранения макропрепаратов, пригодных для безопасного ежедневного использования в образовательных целях, а также экспонирования в передовых научных музеях и морфологических коллекциях с использованием современных полимерных материалов.

Материалы и методы. В методологический эксперимент были включены 230 образцов фиксированных в 10 % формалине образцов биологического материала, входящих в архивный фонд музея НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Анатомический материал был распределен на группы, включая: конечности с разным уровнем ампутации, внутренние органы с патологическими процессами и нормальной анатомией, плодный и костный материал. Производилась экспериментальная препаровка некоторого материала. Костный материал, представленный преимущественно костными отломками, в ходе эксперимента комплектовался и предварительно скреплялся различными методами. Некоторые органы подверглись собственной методике коррозионного литья.

В качестве среды для сохранения, а в данном случае заключения биоматериала была выбрана специальная эпоксидная смола для толстослойной заливки. Заключение приготовленных препаратов в эпоксидную смолу требовало предварительной химической обработки путем обезжиривания. Образцы реконструированного костного материала и коррозионные препараты не нуждались в дополнительной предварительной обработке. Также производилось дальнейшее изучение полученных эпоксидных препаратов путем исследования на компьютерном томографе.

Результаты. В ходе многочисленных экспериментов на базе музейно-коллекционной группы НИИ Морфологии человека им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» группе авторов удалось разработать несколько новейших методик, включая способы препарирования конечностей, методики коррозионного литья и способы консервации с последующим сохранением различного материала [4]. Консервация биоматериала при помощи заключения в эпоксидную смолу имеет ряд преимуществ перед методиками прошлого. Среди них можно выделить отсутствие потребности в перезаклучении, нетоксичность готовых препаратов, малое количество использованных химических реактивов и отсутствие опалесценции и естественного помутнения консервирующей среды. В контексте коррозионных препаратов, такое сохранение является передовым, так как ранее не было предложено способов защиты этих хрупких экземпляров.

Дальнейшее исследование готовых морфологических препаратов в рамках эксперимента на компьютерном томографе показало пригодность такого метода сохранения к сканированию, так как эпоксидная смола полностью не пропитывала биоматериал, что демонстрирует возможности дальнейшего изучения препаратов [5].

Заключение. Коллектив авторов в настоящей работе представляет промежуточные итоги экспериментальной деятельности с целью внедрения инновационных методик в теоретическую и практическую морфологию и музейное дело. Изобретение новых методов препарирования, создания и сохранения препаратов описанными способами показывает высокую

наукоемкость и перспективы морфологических исследований, что поддерживает неугасающий интерес к морфологии и к ее роли в медицине.

Литература

1. Conti A.A, Paternostro F. Anatomical study in the Western world before the Middle Ages: historical evidence / Conti A. A, Paternostro F. // *Acta Biomed.* – 2019. – №90(4). – P. 523–525.
2. Brenner E. Human body preservation - old and new techniques / Brenner E. // *Journal of anatomy.* – 2014. – №224(3). – P.316-344.
3. Ярославцев, Борис Максимович. Анатомическая техника: (Руководство по изготовлению анатомич. и биол. препаратов) / Киргиз. гос. ун-т. - Фрунзе, 1961. - 443 с.
4. Мнихович, М. В., Лозина, М. В и др. Способ приготовления и сохранения просветленных анатомических препаратов № 2023111853 // Патент № 2812586 С9 Российская Федерация: заявл. 05.05.2023 : опубл. 06.02.2024 / заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Курский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.
5. Мнихович, М. В. Ширипенко, И. А. и др. Способ заключения костных препаратов в эпоксидную смолу для сохранения реконструированных костных отломков с целью последующего сканирования на компьютерном томографе: № 2023130564. // Патент № 2817974 С1 Российская Федерация, МПК А01N 1/00.: заявл. 23.11.2023 : опубл. 23.04.2024 / заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Курский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.