

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ В ПРАКТИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ Шадуру Д.В., Пикалюк В.С.

ГУ «Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского»

Шадуру Д.В., Пикалюк В.С. Инновационные методики в практической анатомии // Украинский морфологический альманах. – 2011. – Том 9, № 3 (додаток). – С. 82-84.

В статье поданы две собственные запатентованные методики получения анатомических препаратов, апробированные на морфологических кафедрах.

Ключевые слова: анатомические препараты, бальзамирование, коррозия.

Шадуру Д.В., Пикалюк В.С. Іновативні методики у практичній анатомії // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3 (додаток). – С. 82-84.

У статті подані дві власні запатентовані методики отримання анатомічних препаратів, які апробовані на морфологічних кафедрах.

Ключові слова: анатомічні препарати, бальзамування, корозія.

Shaduro D.V., Pikaluk V.S. Innovative techniques in practical anatomy // Украинский морфологический альманах. – 2011. – Том 9, № 3 (додаток). – С. 82-84.

The article served two own, patented method for obtaining anatomical specimens, in the event was approved by the morphological departments.

Key words: anatomical preparations, embalming, corrosive stuff.

Одной из наиболее развивающихся отраслей в мире является медицина. Прикладная ее часть, которая приносит огромную пользу человечеству, напрямую зависит от изысканий его теоретического фундамента. Большинство инновационных технологий медицины осуществляется только в одном направлении – клиническом, то есть в том, что реально приносит либо существенную пользу здоровью, либо прибыль. Но существуют и фундаментальные отрасли медицины, которые требуют инноваций. Одной из таких наук является анатомия. Анатомия человека, особенно в образовательном аспекте требует инновационных решений. Сегодня в высших учебных заведениях медицинского, биологического, аграрного профиля, биолого-антропологических музеях, школах, где работа связана с использованием анатомического материала возникли проблемы, связанные с уменьшением его поступления и обновления. Использование препаратов, фиксированных классическими консервантами (формалином, карболовой кислотой, спиртами и другими органическими веществами) ведет к хроническим отравлениям студентов и особенно преподавателей, которые постоянно контактируют с таким анатомическим материалом [1,2]. Приготовление и использование таких препаратов, находящихся фиксированными в стеклянных емкостях, исключает контакт с вредными веществами, но существенно влияет на показательность и наглядность, что снижает уровень восприятия учебного материала. Ведь изучение анатомии должно непосредственно быть связано с работой на натуральных препаратах. С этой целью еще в 19 веке стали широко использовать методики, известные еще со времен Древнего Египта – бальзамирование и мумификация трупного материала. Но полученные препараты, пропитанные органическими смолами, не исключали

своего вредного влияния на организм человека, и были существенно деформированы в структуре, цвете и объеме, что опять таки снижало наглядность таких препаратов.

В 1914 году Деженером и Берндтом, а в 1924 году Хохштеллером и Шнайделем был предложен совершенно новый метод бальзамирования – использование вместо вредных смол интактное органическое вещество – парафин [3]. Полученные препараты обладали достаточной твердостью, наглядностью, нетоксичностью и имели достаточный срок хранения, но были уязвимы к теплу и быстро портились при частом контакте с теплыми руками студентов и преподавателей.

В 1980-х годах германским профессором фон Хаггенсом, популяризовал анатомическое искусство, сделав анатомию максимально наглядной, но в тоже время чрезмерно дорогой [4]. В 1986 году было организовано Международное общество пластинации под его руководством. Нашими российскими коллегами на базе Военно-медицинской академии г. Санкт-Петербурга была создана лаборатория пластинации, в которой использовалась их собственная методика [5-7]. Но данная методика, как и методика профессора фон Хаггенса, требует наличие дорогого оборудования, приборов, реактивов и квалифицированного рабочего персонала, что делает проблемным использование этих методик и является экономически невыгодным.

Материалы и методы. На протяжении трех лет кафедра нормальной анатомии человека ГУ «Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского» разработывала инновационный проект, состоящий из новых методик, направленных на получение и сохранение анатомического материала с наличием ряда существенных преимуществ. Еще в 1998 году был получен первый патент по способу

консервирования биологических тканей [8]. В 2009 году зарегистрирован еще один патент на методику балзамирования анатомического материала, который внедрен на морфологических кафедрах университета, а так же получено положительное решение на регистрацию методики изготовления коррозионных анатомических препаратов [9,11]. Данные инновационные проекты, подробно описаны в разделе «Результаты собственных исследований». Материалами исследования послужили натуральные анатомические препараты.

Результаты собственных исследований.

Методика пластинации требует соблюдения нескольких этапов. Первый этап заключается в фиксации анатомического материала. Фиксация производится любыми консервирующими жидкостями – формалином, этиловым спиртом, растворами концентрированных солей, раствором Миннакова, Абrikосова и другими. Фиксация свежего материала осуществляется не менее 10 суток. Так же возможно использование уже фиксированного материала любого срока консервации, что делает возможным использовать старые и музейные препараты для повышения их наглядности и срока хранения. Для улучшения демонстративных свойств и повышения учебной ценности анатомических препаратов, сосудистое русло можно инъецировать различными красящими веществами на основе желатиновых, эпоксидных и латексных масс. После фиксации анатомических объектов производится их препаровка, придавая окончательный вид и форму. Главным условием во время фиксации и препаровки является предотвращение высыхания объекта, которое приводит к ухудшению его внешнего вида и значительной деформации. По этому необходимо постоянно орошать и увлажнять препарат.

Следующим этапом методики является дегидратация и обезжиривание анатомического объекта. Принципиально этот этап не отличается от методик стандартных гистологических проводок. С этой целью проводится последовательное замещение воды и липидов из межклеточного пространства и цитоплазмы частично поврежденных клеток дегидратационными жидкостями – этиловым спиртом, ацетоном, хлороформом, глицерином. В нашей методике мы использовали раствор 96° этилового спирта и глицерина в соотношении 1:1, так как они являются менее токсичными, относительно дешевыми, широко применяемыми в анатомической практике и обладают хорошим дегидратирующим и смягчающим свойством, что положительно влияет на вид конечного препарата. Длительность этого этапа зависит от объема и морфологической характеристики ткани. При этом объем обезвоживающего раствора должен как минимум в 2 раза превышать объем препарата.

После дегидратации следует этап непосредственной пластинации. Сама методика основана на свойстве обезвоженных и обезжиренных тка-

ней импрегнировать в свое межклеточное пространство различные вещества, в том числе и пластические массы. Пластифицирующим агентом послужил запатентованный нами раствор, состоящий из бесцветного строительного силикона-герметика (типа Soma Fix, Veel и другие, которые широко используются и являются достаточно дешевыми пластифицирующими веществами) и органического растворителя – ксилола, который широко применяется в гистологических проводках и техниках, в соотношении 2:1. Срок пластинации в среднем составляет 14 дней. При этом соотношение объема анатомического материала и используемого раствора должен быть не менее 1:5. При увеличении массы и объема анатомического объекта, время пластинации увеличивается на 7 суток, на каждые лишние 10 см³. Полученный раствор хранят в закрытых стеклянных емкостях, в которых и осуществляют пластинацию анатомического материала. Для средних анатомических объектов очень удобно использовать эксикаторы и аквариумы, которые должны быть обязательно плотно закрыты, для предотвращения испарения ксилола.

Следующим этапом является высушивание. Запластинированный препарат достают из раствора, освобождают от излишков пластификата пропитыванием мягкой ветошью. Сушат препарат при комнатной температуре в течении 7 дней. Хороший результат дает повышение температуры воздуха до 37-45° С и принудительная вентиляция воздуха. В этот период происходит испарение летучего растворителя ксилола и в анатомическом материале остается только силикон, который постепенно застывает. Силикон хорошо имбибирует ткани, предотвращая последующее негативное влияние факторов окружающей среды на анатомический препарат и выделение вредных веществ из препарата. Так же такой пластифицирующий агент не изменяет цвет материала, придает ему упругость и износостойкость. Строительный силикон-герметик широко применяется в быту и соответствующе сертифицирован, являясь нетоксичным при использовании в непосредственном контакте с кожей человека. После высушивания пластинированный препарат полностью готов к использованию в учебном процессе.

Упомянутую выше смесь мы использовали и в следующей нашей методике коррозионной заливки анатомического материала, которая осуществлялась путем заполнения сосудистого русла, других трубчатых и полых образований анатомических органов и систем. Пластифицирующий раствор получают путем разведения строительного силикона-герметика, например, типа Soma FIX, VEEL, Ceresit, Lacrysil или других, с ксилолом в соотношении 3:1. Возможно использование готовых цветных силиконов, либо добавление к указанному раствору органических красителей, наиболее часто используемых в анатомической и гистологической практике,

таких как эозин, метиленовый синий и зеленый, кармин и другие. Заполняют сосудистое русло, другие трубчатые и полые образования анатомических органов и систем полученным пластифицирующим раствором путем его тугого нагнетания через шприц до ощущения полного сопротивления току раствора. Заполненный раствором анатомический препарат оставляют для затвердевания исходного инъекционного раствора в течение 3-х суток. Затем растворяют органические ткани анатомического препарата концентрированным водным раствором щелочи, например, гидроокиси натрия, калия, в течение 5 – 7 суток, в зависимости от исходного объема анатомического препарата. Далее промывают коррозионный анатомический препарат под проточной водой в течение 22-24 часов. Сушат полученный препарат на воздухе в течение 2-3 часов.

Выводы: Описанные нами методики позволяют существенно снизить затраты на изготовление и сохранение анатомических препаратов и слепков. Полученные таким образом препараты существенно отличаются от ранее использованных методик [5-7,10] и позволяет сохранить естественный цвет анатомического препарата, его макроструктуру и биомеханические свойства, обеспечивает неограниченный срок сохранения препарата на воздухе, без применения специальных условий хранения и консервантов. После высушивания и обветривания у препаратов отсутствует токсическое влияние на организм человека. Не требуется специального оборудования, особоподготовленных специалистов для выполнения методики. Используемые реактивы широко применяются в анатомической и гистологической практике, а так же в быту человека, являясь относительно дешевыми. Возможно многократное использование пластифицирующего раствора, что существенно снижает затраты на данные методики.

В дальнейшем планируется дополнение и расширение методик направленных на создание новых полезных моделей для сохранения и повышения наглядности анатомических препаратов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ковешникова А.К., Клебанова Е.А. Способы изготовления анатомических препаратов.- М.: Учпедгиз, 1954.-101с.
2. Бальзамирование и реставрация трупов: Руководство.-М.,1999.-496с.
3. Саркисов Д.С. Применение пластических масс для заключения гистологических и анатомических препаратов/Д.С.Саркисов, Л.А.Лопатенок.- М.:МЕДГИЗ,1961.-42с.
4. Von Hagens G., Tiedman K., Kriz W. The current potential of plastination. Anat. Embryol.-1987, Bd.175.-S.411-421.
5. Гайворонский И.В., Старчик Д.А., Григорян С.П., Ничепорук Г.И. Новые методы бальзамирования биологических объектов // Научные

ведомости. Изд. Белгородского ун-та, 2000, №2.- С.31-32.

6. Гайворонский И.В., Кузьмина И.Н., Старчик Д.А., Тихонова Л.П., Ничепорук Г.И. Современные аспекты преподавания нормальной анатомии в Военно-медицинской академии // Морфология, 2000, т.117, вып.3.- С.34-35.

7. Патент: RU № 2182766 С2 МПК-7 А01N1/00 «Способ бальзамирования анатомических препаратов силоксановыми композициями». Григорян С.П.; Старчик Д.А.; Гайворонский И.В. Оpubл. 27.05.2002, РФ.

8. Патент: UA № 40718А МПК А01N1/00 «Консервуючий засіб для музейних препаратів». Пикалюк В.С., Ларионов Г.М. від 15.01.1998, Бюл. №7

9. Патент: UA № 39660 МПК А61K35/00. «Спосіб бальзамування анатомічних препаратів». Пикалюк В.С., Шадуро Д.В. від 10.03.2009; опубл. 10.03.2009, Бюл. №5, виправлення 27.04.2009, Бюл. №8.

10. Патент: RU № 2370032 С1 МПК А01N1/00 «Способ изготовления коррозионных анатомических препаратов». Колесников Л.А., Харибова Е.А., Нечай В.В. Оpubл. 20.10.2008, РФ.

11. Спосіб виготовлення корозійних анатомічних препаратів. Шадуро Д.В., Пикалюк В.С. Заявка на оримання патенту на корисну модель № u201109997 від 12.08.2011. ДП «Український інститут промислової власності (УКРПАТЕНТ)».

Надійшла 12.09.2011 р.

Рецензент: проф. В.Г.Ковешніков