

ЛИТЕРАТУРА

1. Методологические принципы и инновационные методы преподавания дисциплины анатомия человека / А. И. Артюхина, В. А. Агеева, Е. В. Горелик [и др.] // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2016. – № 6. – С. 31–35.
2. Ellis, H. Clinical Anatomy: Applied Anatomy for Students and Junior Doctors / H. Ellis, V. Mahadevan. – 14th ed. – Hoboken : Wiley-Blackwell, 2019. – 496 p.
3. Sweller, J. Cognitive Load Theory / J. Sweller, P. Ayres, S. Kalyuga. – New York : Springer, 2011. – 274 p.
4. Gallagher, S. How the Body Shapes the Mind / S. Gallagher. – Oxford : Oxford University Press, 2005. – 294 p.

ЭПОКСИДНЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Гордеев Е.Р.¹, Стрижков А.Е.²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Первый Московский государственный медицинский университет имени
И.М.Сеченова (Сеченовский Университет)
Москва, Россия

Введение. Традиционно в образовательном процессе изучения анатомии используются фиксированные препараты, муляжи и цифровые модели. Однако формалиновые образцы обладают токсичностью и требуют специальных условий хранения, а искусственные модели в полной мере не передают морфологические особенности тканей. В связи с этим актуален поиск альтернативных методов сохранения натуральных анатомических объектов, обеспечивающих их долговечность, безопасность и высокую наглядность. Одним из перспективных направлений является инкапсуляция анатомических препаратов в эпоксидную смолу.

Цель. Оценить возможности использования анатомических препаратов, заключенных в эпоксидную смолу, в образовательном процессе, а также определить их преимущества, ограничения и дидактическую ценность по сравнению с традиционными методами.

Методы исследования.

- Анализ научной литературы по вопросам сохранения анатомических препаратов, пластинация и применения полимерных материалов в обучении.
- Описание технологического процесса подготовки и инкапсуляции анатомических образцов (фиксация, дегидратация, обезжиривание, окрашивание, заливка в эпоксидную смолу).
- Сравнительный анализ различных методов сохранения (формалиновые препараты, пластинация, эпоксидная инкапсуляция).

Результаты и их обсуждение. Проведенный анализ показал, что инкапсуляция анатомических объектов в эпоксидную смолу обеспечивает высокую степень сохранности морфологических структур. Препараты сохраняют форму, взаиморасположение тканей и в ряде случаев цветовые характеристики, что делает их удобными для длительного использования в учебном процессе [1, с. 85; 3, с. 527]

Прозрачность эпоксидной смолы позволяет визуализировать объект со всех сторон, что значительно улучшает понимание пространственных взаимоотношений анатомических структур. Это особенно важно при изучении топографической анатомии и патологических изменений.

Сравнительный анализ показал, что по ряду параметров (безопасность, долговечность, удобство хранения) эпоксидные препараты (далее ЭП) превосходят традиционные формалиновые образцы (таблица 1) и предлагаемые на рынке пластинаты [2, с. 64; 5, с. 248].

Таблица 1 – Сравнения вариантов анатомических препаратов

Критерий	Формалиновые препараты	Пластинаты	Эпоксидная инкапсуляция
Токсичность	высокая	низкая	практически отсутствует
Долговечность	средняя	высокая	очень высокая
Наглядность	ограниченная	высокая	высокая
Стоимость	относительно низкая	высокая	средняя
Возможность манипуляции	есть	ограниченная	отсутствует

Дидактическими преимуществами использования ЭП являются повышение вовлеченности студентов, развитие пространственного мышления, снижение дискомфорта при работе с биологическим материалом [4, с. 310].

В то же время выявлены ограничения метода: ЭП невозможно в последующем препарировать, существует риск образования артефактов, профилактикой появления которых является строгое соблюдение технологических этапов при изготовлении.

Исследования показывают, что при соблюдении технологических условий достигается высокая степень сохранности анатомических структур. Ткани сохраняют форму, взаиморасположение и, в ряде случаев, цветовые характеристики (рисунки 1-3).

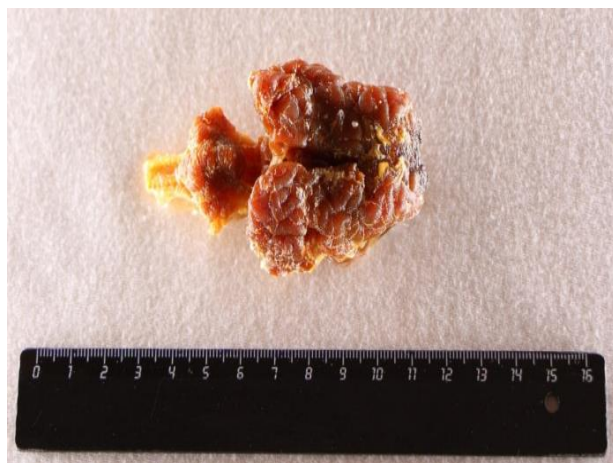


Рисунок 1 – Головной мозг барана. Пропитывание тканей эпоксидной смолой



Рисунок 2 – Фронтальные срезы головного мозга коровы. Окраска: фукорцин



Рисунок 3 – Продольный срез сердца барана

Выводы

1. Инкапсуляция анатомических объектов в эпоксидную смолу является эффективным методом их длительного сохранения.
2. Полученные препараты обладают высокой наглядностью и безопасностью, что делает их удобными для использования в образовательном процессе.
3. Метод обеспечивает значительные дидактические преимущества, включая улучшение визуализации и повышение качества усвоения материала.
4. Несмотря на ряд ограничений, эпоксидная инкапсуляция может рассматриваться как перспективное дополнение к традиционным методам консервации анатомических наглядных пособий.
5. Дальнейшее развитие технологии связано с совершенствованием полимерных материалов, методов окраски и интеграцией с цифровыми образовательными инструментами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеев, Е. Р. Способ изготовления анатомических препаратов путем окраски, поверхностной пластинации и заключения в прозрачные синтетические смолы / Е. Р. Гордеев, А. Е. Стрижков // Бородинские чтения : материалы IV Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 7 дек. 2024 г. / Новосибирский гос. мед. ун-т ; редкол.: Т. И. Поспелова [и др.]. – Новосибирск, 2024. – С. 84–88.
2. Старчик, Д. А. Роль пластинации в медицинском образовании и морфологических исследованиях / Д. А. Старчик // Вопросы морфологии XXI века : сборник научных трудов Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 22-23 сент. 2023 г. / Северо-Западный гос. мед. ун-т им. И.И. Мечникова ; под ред. Р. В. Деева, Д. А. Старчика, С. В. Костюкевича. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 62–67.
3. E12 technique: Conventional epoxy resin sheet plastination / R. Latorre, K. de Jong, M.-C. Sora, C. Baptista // Anatomia, Histologia, Embryologia. – 2019. – Vol. 48, № 6. – P. 526–531.
4. Riederer, B. M. Plastination and its importance in teaching anatomy. Critical points for long-term preservation of human tissue / B. M. Riederer // Journal of Anatomy. – 2014. – Vol. 224, № 3. – P. 309–315.
5. von Hagens, G. Impregnation of soft biological specimens with thermosetting resins and elastomers / G. von Hagens // The Anatomical Record. – 1979. – Vol. 194, № 2. – P. 247–255.