

УДК 616.31-089.5-089: 377.169.3

## РАЗРАБОТКА НОВОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ АНЕСТЕЗИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Фишер И. И., Самуткина М. Г., Савельев А. Л.

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, кафедра челюстно-лицевой хирургии  
и стоматологии, г. Самара, Российская Федерация*

**Введение.** На данном этапе, подготовка студентов и повышение квалификации практикующих врачей, осуществляется внедрением фантомного курса в процесс обучения.

**Цель исследования** – разработать тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии.

**Объекты и методы.** Важными аспектами разработки тренажера являются точность проведения анестезии, которая складывается из следующих критериев: 1) правильность определения анатомических ориентиров (со стороны мягких тканей и слизистых при инфильтрационной анестезии, и с добавлением костных ориентиров при проводниковой анестезии); 2) глубина и точность введения иглы и ее позиционирование относительно анатомических образований (нервы, сосуды) на всех этапах; 3) скорость введения анестетика, которая может являться причиной развития местных осложнений.

**Результаты.** Определена оптимальная конструкция тренажера, включающая модель полости рта, покрытую материалами, имитирующими мягкие ткани человека со встроенными электродами, соединенными с блоком регистрации состояний электродов и датчиков. Тренажер оснащен системой контроля правильности выполнения анестезии путем ее автоматической фиксации в блоке регистрации и формирования электронной таблицы данных, отражающей число и качество осуществленных манипуляций, а также ошибок обучающегося на всех этапах проведения анестезии.

**Заключение.** Создан тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии (патент на полезную модель «Тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии» RU 201813 U1 от 13.01.2021), с системой контроля качества проведения манипуляций.

**Ключевые слова:** тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии; материаловедение; топографическая анатомия; челюстно-лицевая область.

## DEVELOPMENT OF A NEW TRAINING MODEL ON THE EXAMPLE OF USING A SIMULATOR TO DEVELOP ANESTHESIA SKILLS IN DENTISTRY

Fisher I. I., Samutkina M. G., Saveliev A. L.

*Samara State Medical University, Department of Maxillofacial Surgery  
and Dentistry, Samara, Russian Federation*

**Introduction.** At this stage, the preparation of students and advanced training of practicing doctors is carried out by introducing a phantom course into the learning process.

**Purpose:** to develop a simulator for practicing anesthesia skills in dentistry.

**Objects and methods.** Important aspects of the development of the simulator are the accuracy of anesthesia, which consists of the following criteria: 1) correct determination of anatomical landmarks (from the side of soft tissues and mucous membranes during infiltration anesthesia, and with the addition of bone landmarks during conduction anesthesia); 2) depth and accuracy of needle insertion and its positioning relative to anatomical formations (nerves, vessels) at all stages; 3) the rate of administration of the anesthetic, which may be the cause of the development of local complications.

**Results.** The optimal design of the simulator has been determined, including a model of the oral cavity covered with materials simulating human soft tissues with built-in electrodes connected to a block for recording the states of electrodes and sensors. The simulator is equipped with a system for monitoring the correctness of anesthesia by automatically fixing it in the registration block and generating a spreadsheet of data reflecting the number and quality of manipulations performed, as well as student errors at all stages of anesthesia.

**Conclusion.** A simulator for practicing anesthesia skills in dentistry has been created (a patent for the utility model “Simulator for practicing anesthesia skills in dentistry” RU 201813 U1 dated January 13, 2021) has been created, with a quality control system for performing manipulations.

**Keywords:** simulator for practicing anesthesia skills in dentistry; materials science; topographic anatomy of the maxillofacial region;

**Введение.** Одним из основных требований к работе врача-стоматолога является отсутствие боли при проведении врачебных манипуляций [1, 5].

Таким образом, владение современными способами и навыками анестезии необходимо для практикующего специалиста. В настоящее

время подготовка студентов и обучение практикующих врачей в рамках повышения квалификации часто связано с внедрением фантомного курса в процесс обучения. На смену реальному пациенту приходят тренажеры, имитирующие условия стоматологического приема. Эффективность обучения напрямую зависит от степени подготовленности обучающегося, что делает необходимым приведение информации и формата ее изложения в соответствие с исходным уровнем подготовки специалиста. К сожалению, большинство образовательных мероприятий стандартизировано, рассчитано на массовость аудитории и не предусматривает определение эффективности образовательного мероприятия, что приводит к снижению качества обучения.

Важным критерием при разработке тренажера является использование манипуляторов, соответствующих реальным инъекторам.

Еще одним критерием при разработке тренажера является система контроля, позволяющая фиксировать результаты проведения манипуляций с возможностью учета ошибок, кратности проведения манипуляций и т. д. Система контроля проводимых манипуляций должна фиксировать динамику проводимых попыток для создания адекватной базы данных для организации и контроля образовательного процесса [2–4].

**Цель исследования** – разработать тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии.

Для достижения указанной цели были определены следующие задачи: 1) создать симуляцию анестезий (тренажер), наиболее часто используемых в стоматологии; 2) создать систему, позволяющую осуществить контроль качества проведения манипуляций (анестезии в стоматологии); 3) обеспечить возможность проведения обучающимся самоконтроля при работе с тренажером, выявить уровень достигнутого мастерства (регистрация числа ошибок); 4) создать систему контроля качества сформированных навыков анестезии в стоматологии; 5) создать обучающую программу для возможности внедрения в учебный процесс различного уровня.

**Объекты и методы.** Важными аспектами разработки тренажера являются точность проведения анестезии, которая складывается из следующих критериев: 1) правильность определения анатомических ориентиров (со стороны мягких тканей и слизистых при инфильтрационной анестезии, и с добавлением костных ориентиров при проводниковой анестезии); 2) глубина и точность введения иглы и ее позиционирование относительно анатомических образований (нервы,

сосуды) на всех этапах; 3) скорость введения анестетика, которая может являться причиной развития местных осложнений.

Еще одним критерием при разработке тренажера является система контроля, позволяющая фиксировать результаты проведения манипуляций с возможностью учета ошибок, кратности проведения манипуляций и т. д. Система контроля и визуализации проводимых манипуляций должна фиксировать динамику проводимых попыток для создания адекватной базы данных с целью организации и контроля образовательного процесса.

**Результаты.** Определена оптимальная конструкция тренажера, включающая модель полости рта, покрытую материалами, имитирующими мягкие ткани человека (пластилиновая основа, поролон) со встроенными электродами, соединенными с блоком регистрации состояний электродов и датчиков (адаптированной медной пластины). Каждый электрод, регистрирующий правильность установки иглы, состоит из одной токопроводящей медной пластины, фиксирующей соприкосновение с электродом имитатора инъектора. Тренажер содержит электроды цилиндрической формы, выполненные из алюминиевой проволоки, имитирующие кровеносные сосуды.

Тренажер оснащен системой контроля правильности выполнения анестезии путем ее автоматической фиксации в блоке регистрации и формирования электронной таблицы данных, отражающей число и качество осуществленных манипуляций, а также ошибок обучающегося на всех этапах проведения анестезии; возможность скрытия результатов выполненных манипуляций (режим «Экзамен»); возможность координации и визуализации положения инъектора с анатомическими ориентирами на разработанной авторами компьютерной 3D-модели с графическим интерфейсом, включающим дополнительные материалы, выводящиеся на аудиторный экран при помощи проектора.

Получен патент на полезную модель «Тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии» RU 201813 U1 от 13.01.2021.

**Заключение.** Создан тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии (получен патент на полезную модель «Тренажер для отработки навыков анестезии в стоматологии» RU 201813 U1 от 13.01.2021) с системой контроля качества проведения манипуляций (фиксация кратности попыток, ошибок, времени манипуляций и т. д.), системой самоконтроля (режим «Экзамен»), сформирована база данных для организации образовательного процесса.

### **Литература.**

1. Безопасное обезболивание в стоматологии / С. А. Рабинович [и др.]. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2018. – 160 с.
2. Логические элементы на интегральных микросхемах / К. М. Мукашев [и др.] // Междунар. журн. приклад. и фундамент. исслед. – 2016. – № 5-3. – С. 382–385;
3. Однопозиционный метод определения координат источника радиоизлучения на земных трассах по совокупности отражений его сигнала от местных предметов [Электронный ресурс] / П. А. Полянских [и др.] // Журнал радиоэлектроники. – 2021. – № 8. – Режим доступа: <http://jre.cplire.ru/jre/aug21/6/abstract.html>. – Дата доступа: 20.01.2022. doi: 10.30898/1684-1719.2021.8.6
4. Тишке, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Тишке, К. Шенк. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 832 с.
5. Трудности и осложнения анестезии в стоматологии / под ред. Р. К. Бозака, С. Либлица; пер. с англ. А. С. Добродеева; науч. ред. перевода С. А. Рабинович. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 432 с.