ТРЕНАЖЕР ОБУЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИМ НАВЫКАМ ЭКЗОФТАЛЬМОМЕТРИИ

В. В. Бакуткин, И. В. Бакуткин, В. А. Зеленов

ООО «Интемсис», г. Саратов, Российская Федерация
E-mail: bakutv@bk.ru

DOI: 10.46594 / 2687-0037_2021_1_1284

Аннотация: Тренажер обучения практическим навыкам экзофтальмометрии является аппаратно-программным комплексом. Аппаратная часть представляет собой модель лицевой области головы пациента для возможности производить экзофтальмометрию в условиях максимально приближенных к реальным обследованиям при различных клинических состояниях. Компьютерная программа обеспечивает управление перемещением искусственных глазных яблок в тренажере в зависимости от имитируемой клинической задачи. Для контроля правильности выполнения практических навыков экзофтальмометрии производится видеозапись и последующий анализ как обучающимся, так и преподавателем. По результатам обследования генерируется отчетная форма, которая сохраняется и может использоваться для сравнения. Данная методика основана на цифровых технологиях и применении компьютерного анализа. Возможно применение аппаратно-программного комплекса в дистанционном варианте с передачей данных по каналам сети Интернет.
Ключевые слова: Экзофтальмометрия; тренажер практических навыков; аппаратно-программный комплекс; офтальмология; эндокринология; симуляционное обучение
Для цитирования: Бакуткин В. В., Бакуткин И. В., Зеленов В. А. Тренажер обучения практическим навыкам экзофтальмометрии // Виртуальные технологии в медицине. 2021. № 1. DOI: 10.46594/2687-0037_2021_1_1284
Материал поступил в редакцию 16 марта 2021 г.

EXOPHTHALMOMETRY PRACTICAL SKILLS TRAINER

V. V. Bakutkin, I. V. Bakutkin, V. A. Zelenov

LLC “Intemsis”, Saratov, Russian Federation
E-mail: bakutv@bk.ru

Annotation: The simulator for teaching practical exophthalmometry skills is a hardware and software complex. The hardware part is an imitation of the facial part, with the ability to perform exophthalmometry in various clinical conditions. The computer program controls the movement of artificial eyeballs in the simulator, depending on the clinical task. To control the correctness of the practical skills of exophthalmometry, a video recording and subsequent analysis are made by both the student and the teacher. Based on the survey results, a report form is generated, which is saved and can be used for comparison. This technique is based on digital technologies and the use of computer analysis. It is possible to use the hardware and software complex in a remote version with data transmission over the Internet.
Keywords: Exophthalmometry; simulator of practical skills; apparatus-software complex; ophthalmology; endocrinology; simulation training
For citation: Bakutkin V. V., Bakutkin I. V., Zelenov V. A. Exophthalmometry Practical Skills Trainer // Virtual technologies in medicine. 2021. No. 1. DOI: 10.46594 / 2687-0037_2021_1_1284
Received March 16, 2021

Актуальность

Симуляционное медицинское обучение осуществляется в соответствии с приказом Министерства здравоохранения России № 334н от 2 июня 2016 г. «Об утверждении Положения об аккредитации специалистов» [4] и приобретает все большее распространение. Количество офтальмологических тренажёров постоянно увеличивается [5]. Они становятся все более высокого технологического уровня. Определение положения глазных яблок в орбите имеет большое значение в диагностике многих заболеваний в офтальмологии и эндокринологии [3]. Имеется две клинические формы — экзофтальм, при котором происходит смещение глазного яблока кнаружи — происходит при эндокринных заболеваниях, травмах, воспалениях или опухолях в глазнице. Энофтальм — смещение глазного яблока кнутри — возникает вследствие травм, уменьшения размеров глаза. Экзофтальмометрия — широко применяемый диагностический метод, позволяющий выявить выстояние глазного яблока по отношению к окружающим тканям. Методика экзофтальмометрии требует специальной подготовки специалистов [2]. Практические навыки экзофтальмометрии необходимы при постановке диагноза эндокринологических и офтальмологических заболеваний [1]. В условиях возрастающей потребности в дистанционных методах обучения, в том числе и в связи с эпидемиологической обстановкой, оптимальным является освоение навыков без привлечения к учебному процессу пациентов за счет создания тренажеров, имеющих возможности использования каналов Интернет для коммуникации обучающегося и преподавателя.

Результаты

Разработан тренажер для обучения практическим навыкам экзофтальмометрии. Аппаратная часть обучающего комплекса представляет собой имитацию лицевой части обследуемого и орбитальную часть, с возможностью производить экзофтальмометрию в условиях, максимально приближенных к реальным клиническим.

Рис. 1. Аппаратная часть тренажера

Исследование проводят при помощи специального прибора — экзофтальмометра Гертеля. Он состоит из линейки, по которой двигаются две рамки с закрепленными на них зеркалами. При обследовании обучающийся фиксирует опорные элементы на краях глазниц и наблюдает в зеркалах верхнюю точку роговой оболочки и расстояние до нее от края глазной орбиты. По миллиметровой шкале, нанесенной на зеркало, определяют положение глазного яблока. Положение глазного яблока определяется прежде всего по отношению к наружным анатомическим ориентирам орбиты и глазной щели. Необходимыми условиями приобретения практических навыков экзофтальмометрии является хорошее освещение. Тренажер для симуляционного обучения экзофтальмометрии OphthalmoSim 4 состоит из симулятора, экзофтальмометра, планшетного компьютера, фиксатора.

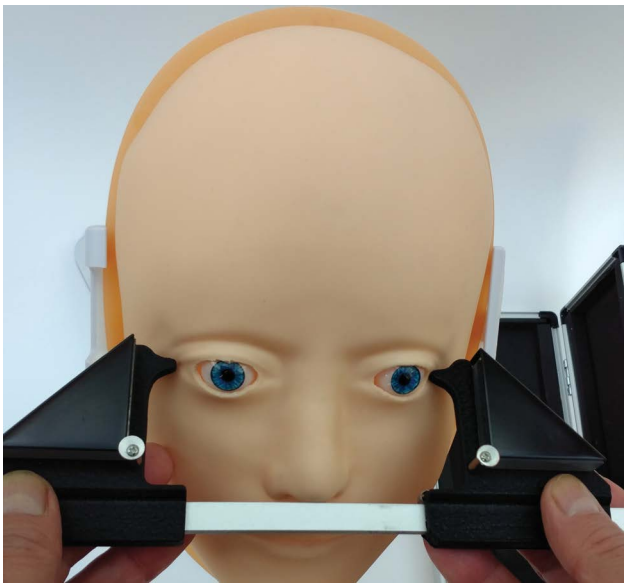

Рис. 2. Процесс освоения практических навыков экзофтальмометрии

Программная часть комплекса адаптирована для решения задач приобретения практических навыков экзофтальмометрии. Компьютерная программа обеспечивает управление перемещением искусственных глазных яблок в симуляторе в зависимости от клинической задачи. Параметры смещения задают в специальной программе управления с помощью планшетного компьютера. Для контроля правильности выполнения практических навыков экзофтальмометрии производится видеозапись и последующий анализ как обучающимся, так и преподавателем. Определяется степень смещения глазного яблока и его соответствие клиническому случаю. В компьютерной программе имеется 84 клинических варианта положения глазных яблок. Эти клинические варианты охватывают весь клинический диапазон как экзофтальма, так и энофтальма (односторонний и двусторонний). Программа обучения построена по принципу свободной генерации клинических случаев. Контроль правильного выполнения практических навыков экзофтальмометрии осуществляется видеокамерой, установленной в тренажере. Тренажер имеет возможность передачи видеозаписи преподавателю. По результатам освоения практических навыков экзофтальмометрии генерируется отчётная форма, которая сохраняется и может использоваться для сравнения. Для подтверждения освоения практических навыков необходимо получить результат правильных измерений не менее чем в 85 процентах заданий. Данная методика основана на цифровых технологиях и применении компьютерного анализа. Исследование положения глазного яблока имеет место не только при глазных заболеваниях, но и эндокринных, неврологических, в педиатрической практике. Возможно применение аппаратно-программного комплекса в дистанционном вариан-

те с передачей данных по каналам сети Интернет. Дебрифинг по результатам освоения программы обучения осуществляется по тестовым заданиям и видеозаписи результатов контрольных исследований экзофтальмометрии.

Тренажер был апробирован и в настоящее время используется в обучении врачей постдипломного обучения на кафедре эндокринологии Саратовского государственного медицинского университета им. Разумовского В. И. Обучение навыкам экзофтальмометрии на пациентах не представлялось возможным, поскольку плановая госпитализация не производится. У части обучающихся занятия производились в дистанционном варианте. Все обучающиеся прошли полный курс, по результатам были сформированы отчетные формы и проведен контроль освоения знаний.

Заключение

Представлены результаты применения тренажера обучению практическим навыкам экзофтальмометрии. Он является аппаратно-программным комплексом и используется для создания клинических ситуаций, на примере которых производится приобретение практических навыков экзофтальмометрии, применяемых в практике офтальмологов и эндокринологов. В ходе приобретения навыков экзофтальмометрии используется стандартное оборудование — экзофтальмометр Гертеля. Аппаратная часть представляет собой имитацию лицевой части для проведения экзофтальмометрии при различных клинических состояниях. Компьютерная программа обеспечивает управление перемещением искусственных глазных яблок в тренажёре в зависимости от клинической задачи. Для контроля правильности выполнения практических навыков экзофтальмометрии производится видеозапись и последующий анализ как обучающимся, так и преподавателем. По результатам обследования генерируется отчётная форма, которая сохраняется и может использоваться для сравнения. Данная методика основана на цифровых технологиях и применении компьютерного анализа. Возможно применение аппаратно-программного комплекса в дистанционном варианте с передачей данных по каналам сети Интернет. Тренажер предназначен для использования в курсах обучения и сертификации специалистов. Работа выполнена в соответствии с договором РФФИ № 18-29-02008 «Интеллектуальная лазерная система для хирургии глаза».

Литература

1. *Аветисов С. Э.* Офтальмология: Национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. С. 944.
2. *Бровкина А. Ф.* Оптическая нейропатия и отечный экзофтальм: симптом или осложнение? // Офтальмологические ведомости. 2020. Т. 13. № 1. С. 71–76. https://doi.org/10.17816/OV25334
3. *Ильина С. Н., Кринец Ж. М., Солодовникова Н. Г.* Практические навыки по офтальмологии Учебно-методическое пособие для студентов лечебного, педиатрического, медико-психологического и медико-диагностического факультетов Гродно, ГрГМУ 2009.
4. *Свистунов А. А.* 2015. Аттестация с использованием симуляции // Виртуальные технологии в медицине. № 1 (13). С. 10–12.
5. *Bakutkin V. V., Bakutkin I. V., Zelenov V. A., Nugaeva N. R.* Simulator for the Study of Human Lacrimal Organs. Virtual Technologies in Medicine. 2020;(1):30–31. (In Russ.) https://doi.org/10.46594/2687-0037_2020_1_30
6. *Kassidy L.* Practical Ophthalmology // 2017. P. 184.