

В.В. Ростовцев

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИМУЛЯЦИОННОЙ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАНУАЛЬНЫМ НАВЫКАМ ПО МОДУЛЮ «КАРИЕСОЛОГИЯ И ЗАБОЛЕВАНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ»

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России

Резюме. Освоение практических навыков с помощью симуляционного тренинга исключает риск для жизни и здоровья пациента, обеспечивает индивидуальный подход к процессу обучения, возможность многократной отработки навыка и доведения манипуляции до автоматизма, а также объективный контроль качества ее выполнения. Цель исследования: определение эффективности симуляционного метода обучения мануальным навыкам по модулю «Кариеология и заболевания твердых тканей зубов» в клинических условиях. Методы: материалом 1 этапа исследования явились 104 человека, студенты 3 курса, разделенные на контрольную группу, где обучение проводилось с использованием стандартных фантомов и группу исследования, где применялся стоматологический симулятор V поколения CDS 100. Материал 2 этапа представили 68 человек, участвовавших в 1 этапе и разделенные на группы аналогично 1 этапу, на 2016 год молодые специалисты. Результаты: в контрольной группе основными причинами осложнений при препарировании кариозной полости как на 1, так и на 2 этапе являются перфорирование пульповой камеры, неадекватность некротомии и геометрии полости с показателем ANOVA фактора 1.15 для 1 этапа исследования и 1.21 для 2 этапа, что свидетельствует о статистической тождественности предикторов этой группы. В группе исследования обнаружено отсутствие статистически достоверной разницы качества отпрепарированных полостей по вышеперечисленным предикторам на 1 и 2 этапах исследования, ANOVA фактор 0.85, что свидетельствует о статистической значимости такого предиктора как предварительное приобретение автоматизма движений, приобретенное при работе с симулятором. Заключение: применение компьютерного интерактивного симулятора CDS 100 обеспечивает более высокий уровень приобретения, а главное «выживаемости» практических умений, подтверждаемый последующей клинической практикой, по сравнению с классической формой обучения.

Ключевые слова: учебный модуль, кариозная полость, одонтопрепарирование, мануальные навыки, компьютерный симулятор.

Актуальность. Изменение потребностей общественного развития в условиях реформирования современного российского образования обуславливает его постепенный переход в режим инновационного развития.

Современный уровень развития стоматологических технологий выдвигает качественно новые требования по методикам обучения практическим умениям как на этапе вузовского, так и послевузовского образования. Актуальность проблемы подтверждается и обширной законодательной базой [1, 2].

Существующая на сегодняшний день методика обучения мануальным навыкам на фантомах не обеспечивает должного уровня практических умений [3]. При традиционной системе практической подготовки медицинских кадров в России выше риск для пациентов; лечебные мощности используются неэффективно и не по назначению; в ходе выполнения учебной манипуляции требуется присутствие наставника; обучение зависит от графика работы клиники и наличия изучаемой патологии; нет возможности повтора манипуляции или вмешательства. Кроме того,

оценка уровня практической подготовки обучающихся, проводится субъективно, отсутствует единая система ее объективной оценки [4].

На сегодняшний день, традиционная система практической подготовки врачей стоматологов зачастую не отвечает требованиям безопасности при оказании пациентам медицинской помощи. До сих пор во многих учебных заведениях не полностью соблюдаются требования, согласно которым к оказанию медицинской помощи гражданам допускаются студенты, не только успешно прошедшие необходимую теоретическую подготовку, но и имеющие практические навыки, приобретенные на муляжах (фантомах).

Освоение практических навыков с помощью симуляционного тренинга исключает риск для жизни и здоровья пациента и обучаемого, позволяет проводить занятия по индивидуальной образовательной программе без учета режима работы клиники и рабочего графика преподавателя, дает возможность многократной отработки навыка и доведения манипуляции до автоматизма, обеспечивает объективный контроль качества ее выполнения, моделирует редкие патологии и клинические случаи, позволяет снизить стресс, возникающих у молодых специалистов при проведении первых вмешательств на реальных пациентах [5, 6, 7, 8, 9].

В современной медицине выделяют три основных направления симуляционного тренинга [10, 11]: стандартизированный пациент, роботы-симуляторы пациента или манекены более простой конструкции, виртуальные симуляторы-тренажеры отдельных манипуляций и оперативных вмешательств.

Медицинское сообщество уже давно обратило внимание на новые возможности симуляционных технологий [12]. В 2008 году в России зарегистрирован и начал издаваться профильный журнал «Виртуальные технологии в медицине». В 2012 г. создана общероссийская общественная организация «Российское общество симуляционного обучения в медицине», которая способствует внедрению в медицинское образование и практическое здравоохранение симуляционных технологий для приобретения навыков и умений, проведения сертификации и аттестации, выполнения научных исследований и испытаний медицинской техники и технологий без риска для пациентов. Практически во всех ВУЗах уже имеются действующие центры практических навыков.

Таким образом, становится очевидным, что на сегодняшний день, необходима дальнейшая разработка, апробация и внедрение в учебный процесс программ симуляционного обучения по различным разделам стоматологии, рекомендаций по методическому и организационному обеспечению симуляционного обучения, разработка типовых проектов и моделей оснащенности симуляционных центров различных уровней, единых критериев оценки эффективности симуляционного обучения, единой системы аттестации и сертификации обучающихся на основе симуляционных технологий и установления порядка их допуска к клинической

деятельности; единых критериев оценки уровня практического мастерства, что и определило актуальность данного исследования [13].

В свете решений Болонской декларации врач-стоматолог должен обладать значительным объемом знаний и пониманием фундаментальных биомедицинских, технических и клинических наук, а также обладать необходимым уровнем мануальных навыков. Поэтому для осуществления успешной подготовки будущего стоматолога одной из основных целей педагогического процесса является – повышение эффективности обучения и повышения уровня практических умений по одонтопрепарированию, при использовании в образовательном процессе виртуально-симуляционных методик.

Материал и методы исследования. Работа выполнена на кафедрах пропедевтической стоматологии (зав. кафедрой д.м.н., доцент А.Н. Морозов) и стоматологии ИДПО (зав. кафедрой д.м.н., доцент Б.Р. Шумилович) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации и лаборатории цифровых медицинских исследований ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

С точки зрения статистики работа представляет собой двухстадийное проспективное нерандомизированное исследование. С научной точки зрения – завершенное исследование по разработке и внедрению оптимизированной программы виртуально-симуляционного метода обучения одонтопрепарирования опорных зубов при протезировании несъемными ортопедическими конструкциями (с использованием разработанной и запатентованной системы оценки эффективности полученных навыков, патент «Способ оценки выживаемости приобретенных практических умений по препарированию твердых тканей зуба» / Б.Р. Шумилович, И.А. Спивакова, В.В. Ростовцев // Пат. 2578813 РФ, МПК С1 5/00 G09В 23/28 (2006.01). (RU); заявл. 16.10.2014; опубл. 27.03.2016, бюл. №9) [14].

Материалом исследования 1 этапа явились 104 человека, в 2012 г. студенты 3 курса обучающихся по модулю «Кариесология и заболевания твердых тканей зубов». Все студенты были разделены на две группы – контрольную (54 человека) где обучение мануальным навыкам проводилось по традиционной методике с использованием тренинга на стандартных фантомах и группу исследования (50 человек) где применялась виртуально-симуляционная методика одонтопрепарирования кариозных полостей с использованием стоматологического симулятора V поколения CDS 100 (EPED, Тайвань).

Материал исследования 2 этапа представили 68 человек, участвовавших в 1 этапе, на 2016 год молодые специалисты различных стоматологических учреждений г. Воронеж прошедших курс профессиональной переподготовки по специальности «стоматология терапевтическая». Все участники исследования были разделены на две группы – контрольную (30 человек), где обучение мануальным навыкам на 3 курсе

вузовской программы проводилось по традиционной методике и группу исследования (38 человек), где применялась виртуально-симуляционная методика одонтопрепарирования.

Исследование проводилось по разделу препарирование кариозных полостей I, II, III, IV и V классов.

Критериями оценки качества одонтопрепарирования на I этапе исследования в контрольной группе служили результаты чек-листов по данному модулю и успешная сдача зачета, в группе исследования – результат сданного контрольного препарирования на симуляторе по 100 бальной шкале и согласно требования представленным на рис. 1.

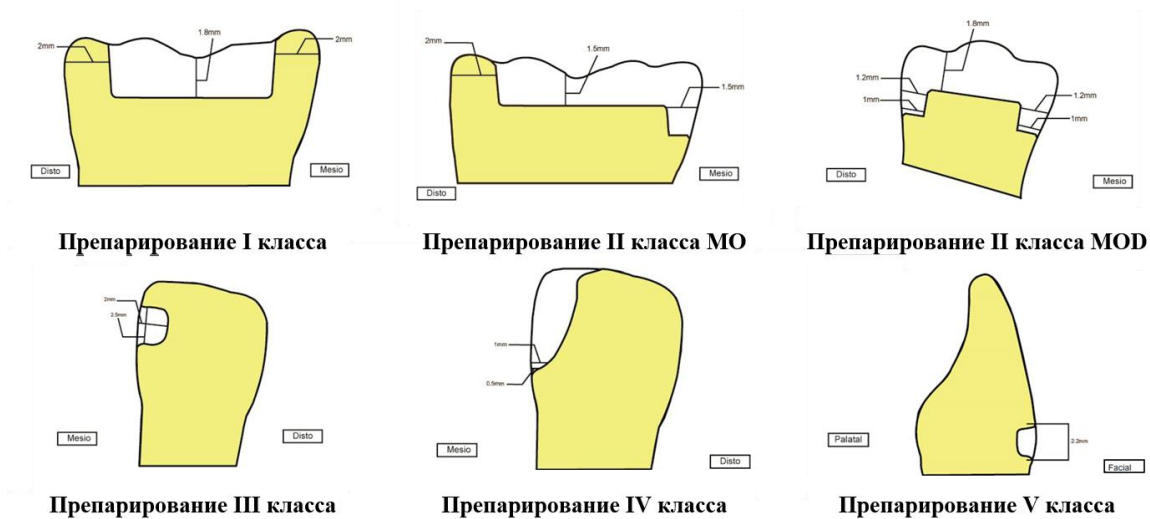


Рис. 1. Требования по препарированию кариозных полостей различных классов по Блэку.

Помимо геометрии препарирования включающую в себя объем препарирования (качество некротомии), соотношение углов и стенок кариозной полости, программа оценивает количество повреждений соседних зубов, гладкость адгезионных поверхностей эмали и дентина, а также перфорацию пульповой камеры. Устанавливался 15% допуск отклонения от «идеальных» параметров, с вычетом баллов за каждое нарушение протокола препарирования. Минимальное количество баллов необходимых для успешной сдачи испытания – 70.

Критериями оценки качества одонтопрепарирования на 2 этапе исследования в контрольной группе и группе исследования служили результаты чек-листов и объективный контроль качества некротомии при помощи кариес-маркера.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью стандартного пакета Statistika 6.1. Стандартные программные пакеты перед их применением верифицировались в виде расчета искусственно стандартизированных данных с заранее известным результатом, что позволило охарактеризовать работу конкретной программы. При сравнении качественных признаков применялся критерий точной вероятности Фишера, а также критерий χ^2 с поправкой Йетса.

В качестве метода многомерной статистики применяли кластерный анализ по методу К-средних для определения типов реакций на уровень мануальных навыков согласно методик их получения.

Полученные результаты и их обсуждение. В ходе 1 этапа в группе исследования предлагался курс обучения на компьютерном симуляторе CDS 100 компании EPED (Тайвань, рис. 2). Уровень соответствия клинической ситуации 97%. Принцип работы симулятора построен на двухсторонней связи компьютерной трекинговой системы и датчиков, расположенных на наконечнике и фантоме, что дает возможность для постоянного объективного компьютерного контроля над ходом выполненных операций при различных видах механической обработки зубов.

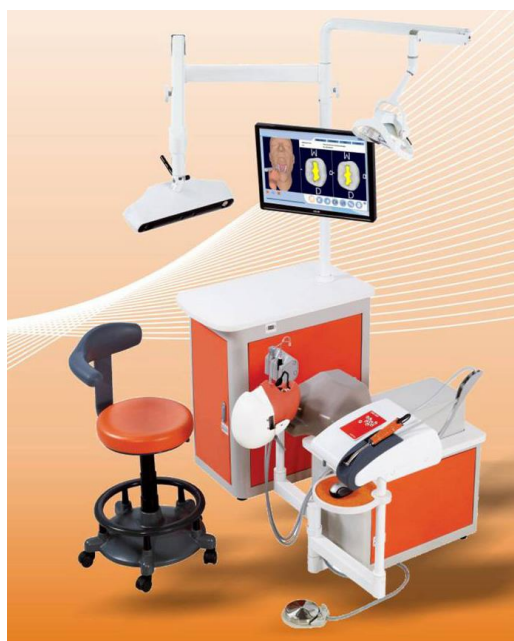
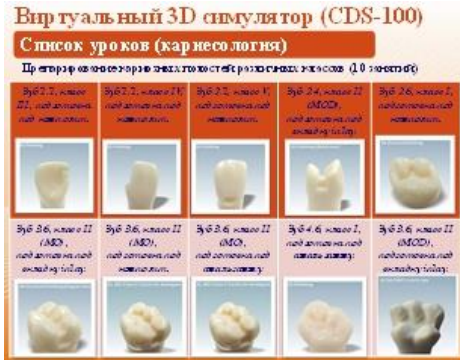


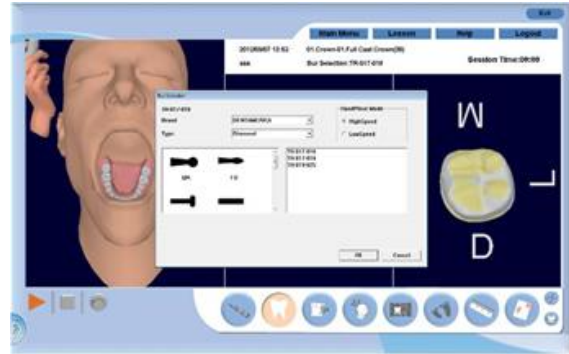
Рис. 2. Компьютерный стоматологический симулятор CDS 100.

Технические возможности прибора предусматривают как обучающий режим с теоретической и практической частями, так и режим экзамена с возможностью задавать вид и параметры препарирования.

В список предлагаемых заданий по модулю «Кариесология и заболевания твердых тканей зубов» входит препарирование кариозных полостей различных классов по Блэку под прямые (классическое препарирование, композит) и непрямые (вкладка) методы реставрации (рис. 3), всего 10 уроков.



Список уроков, кариеология



Выбор режима одонтопрепарирования



Препарирование кариозной полости:

Сравнительная характеристика

Контроль объема препарирования.

Рис. 3. Список уроков и этапы препарирования кариозной полости в процессе выполнения задания на компьютерном стоматологическом симуляторе.

Программное обеспечение прибора доступно на английском языке, понятно даже для неподготовленного пользователя. Объем моделирования клинических ситуаций охватывает практически весь список патологии твердых тканей зуба. Несомненным преимуществом прибора, не имеющего аналогов на отечественном рынке, является возможность тактильного контакта пользователя с фантомом, т.е. препарирования в режиме реального времени вплоть до выбора режущего инструмента и скоростного режима препарирования (рис. 3), с последующей оценкой ошибок и возможностью их исправлений. На принте экрана программного обеспечения прибора, представленного в левом столбце изображен общий вид обрабатываемого зубного ряда, в среднем – 3D изображение результата учебного препарирования кариозной полости, в правом столбце – 3D изображение образца одонтопрепарирования по данному уроку. На принте экрана, представленного на рис. 7 в левом столбце изображена сравнительная схема учебного препарирования, где красный цвет исходные размеры зуба, зеленый – размеры реального учебного препарирования и желтый – «идеальные» размеры образца, в правом столбце – 3D изображение учебного одонтопрепарирования с осью сканирования которую можно изменять. В среднем столбце – текстовые данные с размерами по плоскостям и наличием ошибок по препарированию. Коэффициент твердости фантомных зубов соответствует твердости нативных эмали и дентина (по Виккерсу). Случайная перфорация пульповой камеры сопровождается резким звуковым сигналом и

появлением перфорационного отверстия на мониторе Последний этап работы - контроль качества некротомии.

Следует признать, что существующая на сегодняшний день стандартная методика обучения мануальным навыкам на фантомах не обеспечивает должного уровня объективной, а тем более статистической оценки уровня практических умений.

Основными недостатками существующей методики обучения являются: работа на стандартных фантомах исключает «обратную связь»; контроль над основными параметрами манипуляций (объем удаленных тканей, геометрия препарирования и т.д.) со стороны преподавателя только субъективный.

Именно по вышеуказанной причине, основными критериями эффективности методики обучения стали результаты 2 этапа исследования, где производилась объективная клиническая оценка качества препарирования кариозных полостей с помощью чек-листов аналогичных симулятору и кариес-маркера.

По опросу участников 2 этапа исследования, наибольшие затруднения у них вызывали манипуляции в непосредственной близости с пульповой камерой и полноценное удаление нежизнеспособных тканей зуба (некротомия), что полностью коррелируется с литературными данными.

Количество и причины коррекционных доработок кариозной полости подвергались статической обработке по вышеуказанной методике.

На рис. 4 представлена динамика качества мануальных навыков на различных этапах исследования при применении традиционной методики обучения на фантомах где первый столбец показатель количества случайных перфораций пульповой камеры, второй столбец – соотношение стенок полости и третий – показатель адекватности некротомии (контрольная группа).

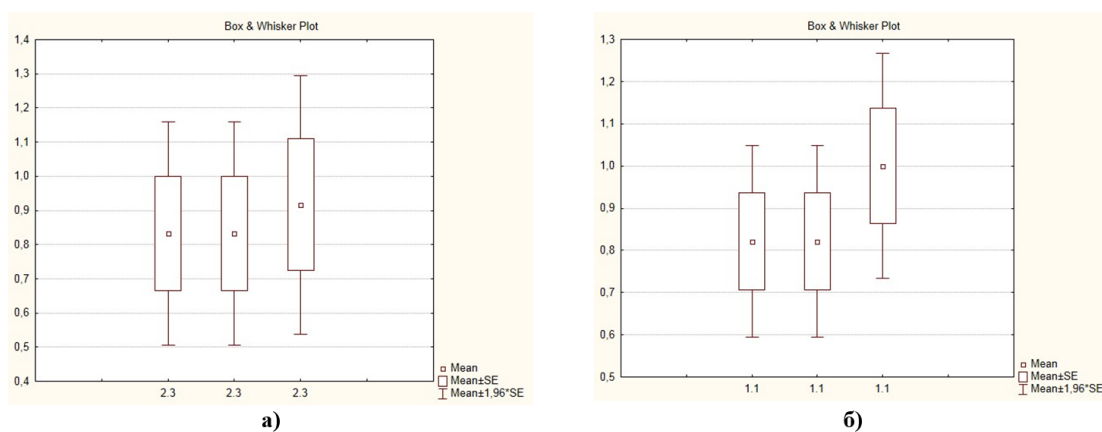


Рис. 4. Динамика качества мануальных навыков в контрольной группе по данным корреляционного дисперсионного анализа по Фридману, где: а) – 1 этап исследования; б) – 2 этап исследования.

На рис. 5 представлена динамика качества мануальных навыков на различных этапах исследования при применении виртуально-симуляционной методики обучения где, как и в предыдущем случае, первый столбец – количество случайных перфораций

пульповой камеры, второй столбец – соотношение стенок полости и третий – показатель адекватности некротомии (группа исследования).

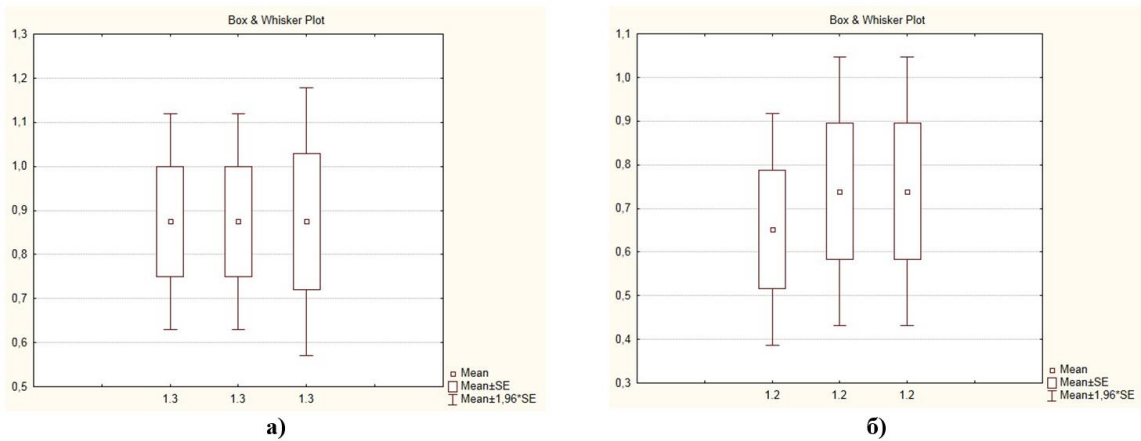


Рис. 5. Динамика качества мануальных навыков в группе исследования по данным корреляционного дисперсионного анализа по Фридману, где: а) – 1 этап исследования; б) – 2 этап исследования.

Таким образом, результаты полученные в контрольной группесвидетельствуют, что основной причиной необходимости дополнительной механической коррекции кариозной полости, как на 1, так и на 2 этапе исследования, происходит по причине неадекватности некротомии с показателем ANOVA фактора 1.15 для 1 этапа исследования и 1.21 для 2 этапа, что свидетельствует о статистической тождественности предикторов этой группы.

Анализируя результаты, полученные в группе исследования, нами обнаружено отсутствие статистически достоверной разницы качества некротомии на 1 и 2 этапах исследования, ANOVA фактор 0.85, что свидетельствует о статистической значимости такого предиктора как предварительное приобретение автоматизма движений, полученное при работе с симулятором.

Результаты кластерного анализа представлены на рис. 6.

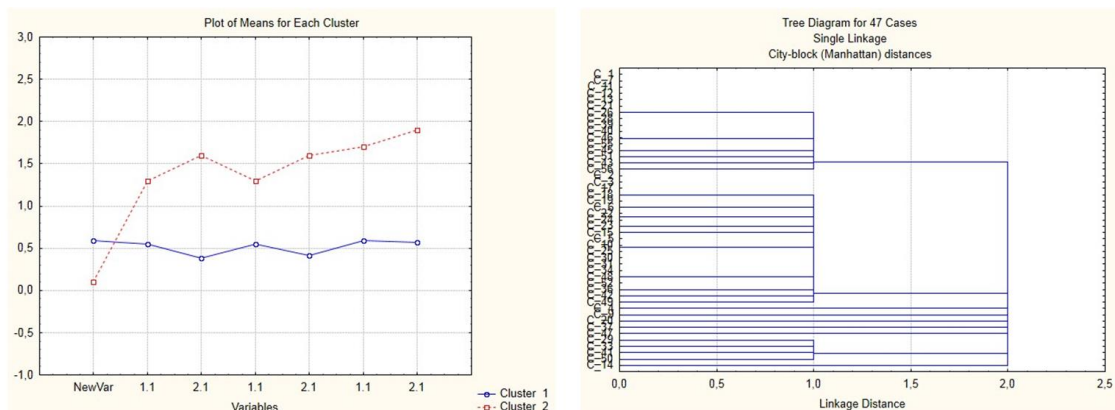


Рис. 6. Динамика количества дополнительных коррекций кариозных полостей в группах по данным кластерного анализа, где: красный – контрольная группа; синий – группа исследования.

В кластере, наблюдается разница значений средних величин переменной между участниками групп. Среднее значение переменной в группе исследования заметно ниже чем в контрольной группе, а диапазон разброса средних величин переменной существенного значения не имеет ($p \leq 0,1$) и не влияет на объективность оцениваемых параметров.

Такую разницу средних величин переменной можно связать с клинической эффективностью используемой методики обучения мануальным навыкам. Так как непосредственно после 1 этапа исследования средние величины переменной в разных группах отличались незначительно, то в данном вариационном ряду 2 этапа изменились не только средние значения переменных в разных группах, но также эти значения существенно отличаются между собой.

Таким образом, применение компьютерного стоматологического симулятора CDS 100 в сочетании с базисной методикой обучения мануальным навыкам на этапах вузовского обучения студентов обеспечивает высокий уровень приобретения, а главное «выживаемости» практических умений, что, несомненно, способствует более качественной подготовке врача-стоматолога.

Выводы. Исходя из вышесказанного, нам представляется весьма перспективным широкое использование компьютерного симуляционного обучения с эффектом обратной связи на этапах не только вузовского, но и послевузовского образования, так как его использование позволило получить убедительный практический эффект. Применение в образовательной программе CDS 100 позволяет добиться значительного снижения затраченного времени для достижения планируемого результата, использовать объективную оценку результатов обучения, как на промежуточном, так и на итоговом этапах и уже с самого начала обучения привести уровень мануальных навыков в соответствие с современными требованиями практической стоматологии.

Несмотря на достаточно высокую стоимость прибора, целесообразность его массового применения в педагогическом процессе продиктована его высокой эффективностью при обучении студентов, клинических ординаторов, аспирантов, а также начинающих врачей-стоматологов.

Литература.

1. Шумилович Б.Р. Маркетинг и реклама в стоматологии / Б.Р. Шумилович, П.Е. Чесноков, В.А. Кунин // Материалы научно-практической конференции сотрудников ИДПО. Издательско-полиграфический центр «Научная книга». – Воронеж, 2012. – С. 80-83.
2. Шумилович Б.Р. Роль информационных технологий в современном постдипломном стоматологическом образовании / Б.Р. Шумилович, М.А. Губин, Н.Л. Елькова // Материалы научно-практической конференции сотрудников ИДПО. Издательско-полиграфический центр «Научная книга». – Воронеж, 2012. – С. 83-86.
3. Горшков М.Д. История симуляционного обучения в России и за рубежом / М.Д. Горшков, А.Л. Кольш // Медицинское образование и профессиональное развитие. -"ГЭОТАР-Медиа". – 2012. – № 3. – С. 126-127.
4. Общероссийская система симуляционного обучения, тестирования и аттестации в здравоохранении / Н.Б. Найговзина, В.Б. Филатов, М.Д. Горшков и др. // Виртуал. технологии в медицине. – 2013. – №1(9). – С. 8-24.
5. Николаев А.И. Фантомный курс терапевтической стоматологии / А.И. Николаев, Л.М.

Цепов. – М. : МЕДпресс-информ, 2009. – 239 с.

6. Кубышкин В.А. Виртуальные технологии в медицине/ Научно-практический журнал. – 2009. – №1(1). – С. 3-9.

7. Ahlberg G, Enochsson L, Gallagher AG, Hedman L, Hogman C, McClusky DA III et al. Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies. *Am J Surg* 2007; 193: 797– 804.

8. Larsen CR, Soerensen JL, Grantcharov TP, Dalsgaard T, Schouenborg L, Ottosen C, Schroeder TV, Otesen BS. Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomized controlled trial // *BMJ*.-2009.- №338.-1802.

9. The effect of hi-fi simulation on educational outcomes / Rodgers DL, et. al. // *Simulation in Healthcare*. – 2009. – №4. – P. 200–206.

10. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Quality and Safety in Health Care* 2004, 13 (suppl 1), i2–i10.

11. Alinier G. A typology of educationally focused medical simulation tools // *Med. Teach*. 2007. V.29. No8. P.243-250.

12. Хаматханова Е.М. Роль симуляционно-тренинговых технологий в подготовке медицинских кадров для перинатальных центров / Е.М. Хаматханова, Н.П. Марчук, Д.Н. Дегтярев // *Неонатология: новости, мнения, обучение*. – "ГЭОТАР-Медиа" – 2014. – №1(3). – С. 91-94.

13. Шумилович Б.Р. Современные автоматизированные технологии в курсе симуляционного профессионального образования по специальности «стоматология» / Б.Р. Шумилович, И.А. Спивакова // *Институт стоматологии*. – 2014. – №1(62). – С. 28-30.

14. Способ оценки выживаемости приобретенных практических умений по препарированию твердых тканей зуба / Б.Р. Шумилович, И.А. Спивакова, В.В. Ростовцев // Пат. 2578813 РФ, МПК С1 5/00 G09B 23/28 (2006.01). – Общество с ограниченной ответственностью малое инновационное предприятие «Искусство стоматологии» (RU); заявл. 16.10.2014; опубл. 27.03.2016, бюл. №9.

Abstract.

V.V. Rostovtsev

**DEVELOPMENT AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS
OF SIMULATION TECHNIQUE FOR TRAINING MANUAL SKILLS IN MODULE
"CARIESOLOGY AND DENTAL HARD TISSUE DISEASES"**

Voronezh State Medical University

Mastering practical skills with the help of simulation training eliminates the risk to the life and health of the patient, provides an individual approach to the training process, the possibility of repeatedly working out the skill and bringing manipulation to automatism, as well as objective control of the quality of its performance. The aim of the study is to determine the effectiveness of the simulation method of training manual skills modulo "Cariesology and diseases of hard tooth tissues" in clinical conditions. Methods: the material of the 1st stage of the study was 104 people, students of the 3rd year, divided into a control group, where training was carried out using standard phantoms and a study group where a V generation dental simulator CDS 100 was used. The material of stage 2 was presented by 68 people who participated in stage 1 and were divided into groups similar to stage 1, for 2016 young specialists. Results: in the control group, the main causes of complications in the preparation of the carious cavity at both stage 1 and 2 are perforation of the pulp chamber, inadequacy of necrotomy and cavity geometry with ANOVA factor 1.15 for stage 1 of the study and 1.21 for stage 2, which indicates the statistical identity of predictors of this group. In the study group, there was no statistically significant difference in the quality of repaired cavities for the above predictors at stages 1 and 2 of the study, ANOVA factor 0.85, which indicates the statistical significance of such a predictor as the preliminary acquisition of motion automatism acquired when working with a simulator. Conclusion: the use of the CDS 100 computer interactive simulator provides a higher level of acquisition, and most importantly, the "survival" of practical skills, confirmed by subsequent clinical practice, compared to the classical form of training.

Keywords: training module, carious cavity, odontopreparation, manual skills, computer simulator.

References.

1. Shumilovich B.R. Marketing and advertising in dentistry/B.R. Shumilovich, P.E. Chesnokov,

V.A. Kunin//Materials of the scientific and practical conference of IDPO employees. Publishing and Printing Center "Scientific Book." - Voronezh, 2012. – Page 80-83.

2. Shumilovich B.R. The role of information technologies in modern postgraduate dental education/B.R. Shumilovich, M.A. Gubin, N.L. Yelkova//Materials of the scientific and practical conference of IDPO employees. Publishing and Printing Center "Scientific Book." - Voronezh, 2012. – Page 83-86.

3. Gorshkov M.D. History of simulation training in Russia and abroad/M.D. Gorshkov, A.L. Kolysh//Medical education and professional development. - "GEOTAR-Media." – 2012. – № 3. – Page 126-127.

4. All-Russian system of simulation training, testing and certification in healthcare/N.B. Naigovzina, V.B. Filatov, M.D. Gorshkov, etc //Virtual. technology in medicine. – 2013. – №1(9). – Page 8-24.

5. Nikolaev A.I. Phantom course of therapeutic dentistry/A.I. Nikolaev, L.M. Tsepov. - M.: MEDPress-inform, 2009. – 239 pages.

6. Kubyshkin V.A. Virtual Technologies in Medicine/Scientific and Practical Journal. – 2009 – №1(1) – Page 3-9.

7. Ahlberg G, Enochsson L, Gallagher AG, Hedman L, Hogman C, McClusky DA III et al. Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies. Am J Surg 2007; 193: 797– 804.

8. Larsen CR, Soerensen JL, Grantcharov TP, Dalsgaard T, Schouenborg L, Ottosen C, Schroeder TV, Otesen BS. Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomized controlled trial // BMJ.-2009.- №338.-1802.

9. The effect of hi-fi simulation on educational outcomes / Rodgers DL, et. al. // Simulation in Healthcare. – 2009. – №4. – River 200–206.

10. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. Quality and Safety in Health Care 2004, 13 (suppl 1), i2–i10.

11. Alinier G. A typology of educationally focused medical simulation tools // Med. Teach. 2007. V.29. No8. P.243-250.

12. Khamathanova E.M. The role of simulation and training technologies in the training of medical personnel for perinatal centers/E.M. Khamathanova, N.P. Marchuk, D.N. Degtyarev//Neonatology: news, opinions, training. - "GEOTAR-Media" - 2014. – №1(3). – Page 91-94.

13. Shumilovich B.R. Modern automated technologies in the course of simulation professional education in the specialty "dentistry "/B.R. Shumilovich, I.A. Spivakova//Institute of Dentistry. – 2014. – №1(62). – Page 28-30.

14. Method for evaluation of survival of acquired practical skills on preparation of hard tooth tissues/B.R. Shumilovich, I.A. Spivakova, V.V. Rostovtsev//Pat. 2578813 of the Russian Federation, IPC S1 5/00 G09B 23/28 (2006.01). - Limited Liability Company small innovative enterprise "Art of Dentistry" (RU); declared. 16.10.2014; publ. 27.03.2016, bul. №9.

Сведения об авторах: Ростовцев Владимир Владимирович – к.м.н., доцент, доцент, каф. стоматологии ИДПО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, rosvrn@gmail.com