

## ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕСС ПРЕПОДАВАНИЯ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДУНАЙСКОГО ЧАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Михаил Волгин (д.м.н., доцент),*

*Андрей Кильбасса (д.м.н., профессор, заведующий кафедрой)*

Кафедра терапевтической стоматологии и пародонтологии,

Дунайский Частный Университет, Штайнер Ландштрассе 124, 3500 Кремс-на-Дунае, Австрия

### **Актуальность проблемы**

Значительный объем учебных мероприятия кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии адресованы студентам-стоматологам, находящимся на начальной стадии дипломного образования. Обучение представлено в форме семинаров, практических демонстраций, лекций, а также в виде фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии. Последний представляет собой преимущественно практически-ориентированный курс, включающий в себя занятия по фундаментальным дисциплинам, как кариология, эндодонтия, пародонтология и превентивная стоматология. Целью обучения на данном курсе является, в частности, постижение основ препарирования полостей для пломбирования зубов различными видами материалов; основ трепанации, прохождения и обработки систем корневых каналов, этиологии, систематики и лечения заболеваний пародонта, а также постижение основ сбора анамнеза, проведения стоматологического обследования и стоматологической профилактики.

В отличие от практических занятий на клинических курсах кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии, обучение студентов фантомного курса связано с необходимостью усвоения ими большого количества теоретических знаний. Основной целью применения электронного дистанционного обучения в рамках вышеупомянутого учебного мероприятия видится повышение качества теоретических знаний студентов в связи с расширенными возможностями доставки специфического контента фантомного курса, такими как функция обеспечения различных электронных видов взаимодействия учащихся между собой и преподавателем (форумы, чаты и блоги), возможность самостоятельного формативного и суммативного тестирования с получением результатов тестирования в режиме реального времени, ссылки на тематические веб-сайты, фото, видео и графики а также возможность неограниченного просмотра видеозаписей «живых» демонстраций, лекций и семинаров (1).

Другой существенной проблемой является объективность оценки практических навыков студентов-стоматологов в рамках доклинической фазы дипломного образования. В настоящее время наиболее распространенной методикой оценки практических навыков студентов-стоматологов является так называемый традиционный практический экзамен (ТПЭ) с балльно-рейтинговой системой оценивания, проводимый сотрудниками факультетов и кафедр. Основываясь на результатах многочисленных исследований, касающихся данного метода, можно с уверенностью говорить об отсутствии объективности оценки, основанной на его применении. С целью устранения этих недостатков, представляется целесообразным использование технологий CAD/CAM в качестве вспомогательного инструмента для самооценки (2, 3).

Следующей проблемой является сложность создания адекватной симуляционной среды в рамках фантомного курса. В то время как процесс препарирования полостей различных классов и форм с использованием фантомных моделей в той или иной степени сопоставимы с условиями реальной клинической практики, многие аспекты симуляционного эндодонтического лечения существенно отличаются от клинической реальности. Так, в отличие от возможности применения апекслокаторов в клинической части стоматологического дипломного образования, условия фантомного курса не позволяют даже теоретически использовать данный прибор в силу особенностей его принципа действия. При этом, основной проблемой является отсутствие в фантомной модели замкнутой электрической цепи и, как следствие, отсутствие коэффициента электрического сопротивления, необходимого для работы прибора. Создание концепции симуляционной модели, позволяющей производить апекслокацию корневой системы тренировочного (учебного) зуба в условиях реального фантомного курса позволило бы решить данную проблему (4-6).

### **Цели исследования**

Произвести разработку и внедрение концепции комбинированного электронного обучения для студентов фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии, преобразовав контент курса при помощи специально разработанных сопутствующих модулей дистанционного электронного обучения, обобщенных в он-лайн курсы. Разработать, научно обосновать и внедрить экспериментальную концепцию самостоятельного оценивания практических навыков студентов фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии с применением программы prepCheck (Sirona, Wals, Austria). Создать концепцию симуляционной модели, позволяющей производить апекслокацию корневой системы тренировочного (учебного) зуба, а также изучить возможности применения модели в условиях реального фантомного курса с последующим внедрением. Оценить точности определения рабочей длины каналов, полученной студентами при помощи симуляционной модели. Оценить точности физиологического апикального отверстия корня после обработки канала, основанной на данных электрометрического определения его рабочей длины.

### **Материалы и методы**

#### **Концепция комбинированного электронного обучения**

В рамках имплементации концепции комбинированного обучения свыше 70-ти лекций и практических демонстраций были дополнены комплементарными модулями электронного дистанционного обучения, основанными на применении учебной платформы «Blackboard». Разработка модулей производилась 15-ю сотрудниками кафедры в течении трёх месяцев с использованием платформы «Microsoft Powerpoint». Обработку модулей программой «Lectora» и размещение готовых файлов в системе «Blackboard» производили специально подготов-

ленные сотрудники кафедры. Для всех модулей электронного дистанционного обучения был применен унифицированный дизайн, оптимизированный для оконного графического интерфейса персонального компьютера при помощи программы «Lektora». Лекции различных циклов были помещены в соответствующие папки. Модули, дополняющие ту или иную лекцию, находились в соответствующих подпапках вместе с формативным мини-тестом и готовым конспектом лекции в pdf-формате. Типы вопросов компьютерных тестов носили характер «одиночного выбора» либо «открытого вопроса». В начале каждого модуля помещалась инструкция по работе с модулем, формулировалась учебная цель, приводился перечень содержащихся тем, указывалось на время работы с модулем (около 20-ти минут) и на наличие формативного теста в конце данного модуля. Навигационное меню модулей было выполнено таким образом, чтобы допускать удобный переход к той или иной главе модуля с возможностью последующего возвращения к пропущенной главе в любой момент работы с модулем. Обеспечение доступа учащихся к соответствующим модулям электронного дистанционного обучения производилось он-лайн за неделю до тематической лекции или семинара. По окончании курса студентам были предложены суммативный письменный тест и возможность выразить удовлетворённость либо неудовлетворённость пройденным курсом в форме специально подготовленной анкеты.

#### **Концепция самостоятельного оценивания практических навыков**

Разработка, научное обоснование и внедрение экспериментальной концепции самостоятельного оценивания практических происходило в три этапа. На первом этапе было проведено исследование объективности данного метода в процессе оценивания практических навыков студентов фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии. В исследовании приняли участие 298 студентов третьего курса стоматологического факультета Дунайского Частного Университета (DPU). Экзамены носили характер «объективно структурированного практического экзамена» (ОСПЭ) и состояли из 5-ти или 6-ти заданий, из которых 60 % должны были быть выполнены на оценку «удовлетворительно» или выше. Оценивание, после соответствующей подготовки, производили четверо независимых сотрудника кафедры. Были использованы две независимые друг от друга балльно-рейтинговые системы оценивания, а также принцип слепого (замаскированного) оценивания, в процессе которого никто из сотрудников не имел возможности оценить персональную принадлежность работы к тому или иному студенту, его полу, расе и т.д.

Вторым этапом являлась непосредственно разработка концепции компьютеризированного оценивания практических навыков студентов фантомного курса на примере медио-дистально-окклюзальной ретензивной полости зуба 36. В исследовании приняли участие 54 студента. Экзамены и оценивание проходили по вышеописанной схеме. После визуального оценивания, пятый независимый сотрудник (невовлечённый в процесс визуальной оценки) произвёл оцифровку изучаемых полостей посредством сканера CEREC (Sirona). Результаты были получены путем сравнения параметров экзаменационных полостей с параметрами так называемой «эталонной» полости, подготовленной заранее. Измерения производились путём виртуального наложения изучаемых полостей на эталонную полость посредством программы prepCheck (Sirona), а также с использованием измерительных и конструктивных инструментов программы CEREC (Sirona). Определения коридора толерантности производилось путём подчинения результатов компьютеризированного измерения результатам визуальной оценки полостей.

Целью третьего этапа являлось изучение эффективности разработанной концепции в процессе её применения в качестве инструмента самооценки студентов фантомного курса. В данном этапе исследования принимали участие 47 студентов, которые были поделены на экспериментальную (выборка=24) и контрольную (выборка=23) группы. Студенты экспериментальной группой пользовались в течении одного модуля (препарирование ретензивных полостей) возможностью компьютеризированного оценивания своих собственных работ. Текущую информацию о качестве и степени готовности полостей студенты этой группы почерпывали исключительно в процессе самооценки. Текущие успехи студентов контрольной группы оценивали четыре инструктора, которые давали соответствующие рецензии о качестве работ и вносили соответствующие предложения и указания, касающиеся определённых улучшений или изменений. По окончании курса студентам обеих групп необходимо было сдать практический экзамен, в процессе которого не разрешалось пользоваться какими-либо указаниями со стороны инструкторов, вспомогательными материалами, такими как сканирующие устройства CEREC (Sirona) или любой другой помощью. Экзаменационные работы были оцифрованы и оценены по вышеописанной схеме. Результаты обеих групп были подчинены 10-ти и 24-х процентному коридору толерантности и исследованы при помощи У-критерия Манна-Уитни с целью оценки статистических различий.

#### **Концепция симуляционной эндодонтической модели**

Каждая симуляционная модель была изготовлена из 12-ти натуральных зубных препаратов, встроенных в пустотелый цокль из самотвердеющей пластмассы (Paladur; Heraeus Kulzer, Ханау, Германия). Конструктивной особенностью симуляционной модели является наличие камеры, предназначенной для заполнения электропроводящим материалом. Модели применялись в условиях фантомных курсов пропедевтики терапевтической стоматологии Дунайского Частного Университета (DPU), следующими друг за другом, в период с октября 2012 по апрель 2017 года. После соответствующей теоретической подготовки студенты приступали к выполнению практических заданий различных уровней сложности. Инвазивным манипуляциям на симуляционной модели предшествовало исследование рентгенологического статуса зубных препаратов, в процессе которого изучались возможные особенности корневой системы препаратов и их полостей, а также осуществлялось предварительное измерение длины каналов. Затем камеры симуляционных моделей заполнялись свежеприготовленной альгинатной массой (Dentsply DeTrey), после чего модели фиксировались в голове учебного манекена (Sirona Dental Systems, Бенсхайм, Германия). После наложения коффердама (Coltene Whaledent, Альтштеттен, Швейцария), трепанации полости зуба и зондирования устьев каналов, студенты, ведя соответствующую документацию, осуществляли определение рабочей длины при помощи электрометрического метода (Recipro Gold, VDW). Далее производился рентгенологический контроль рабочей длины при помощи файлов и ограничителей (VDW), установленных на основании данных апекслокации. После соответствующей ручной хемо-механической обработки каналов (техника «step-back») производилась obturация обработанного канала методом латеральной конденсации, которая сопровождалась рентгенографиями мастер-штифта (VDW) и готовой obturации. Окончательной целью модуля яв-

лялась obtурация 11-ти тренировачных зубных препаратов из 12-ти, входящих в конструкцию моделей. Эндодонтическое лечение оставшегося зуба (однокоренной премоляра) являлось экзаменационным заданием.

Для изучения точности определения рабочей длины каналов электрометрическим и рентгенографическим методами одно из заданий тренировочной фазы было изменено и подразумевало только определение рабочей длины канала без проведения дальнейших манипуляций по обработке и obtурации. При этом участники фантомного курса были поделены на две рандомизированные группы, из которых одна производила определение рабочей длины только рентгенографическим (объем выборки ( $n$ ) = 22), а другая только электрометрическим методом ( $n=22$ ). Далее тренировачные препараты (однокоренные премоляры) были отделены от пластмассового цоколя модели и подверглись продольному рассечению в области верхушки корня. Рассечение происходило при 21-кратном увеличении (OPMI Pico S100, Carl Zeiss Meditec, Йена, Германия) с использованием алмазного бора (Komet, Лемго, Германия). Используя имеющуюся документацию, было произведено зондирование препаратов серебряными штифтами (VDW) на глубину, соответствующей величинам указанным в документации. Положение верхушки серебрянного штифта по отношению к физиологическому отверстию было зафиксировано при помощи цифровой фотографии (Canon EOS 450D, Токио, Япония; Canon Macro Lens EF 100 mm, Mode MF; Canon MacroRing Lite MR-14 EX) и цифрового сканирующего устройства CEREC-BlueCam (Sirona Dental Systems). Замер расстояния между верхушкой серебрянного штифта и физиологическим отверстием производился с помощью программы ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, Роквилл, Мэриленд, США) и измеряющих инструментов, доступных в фазе дизайна программы CEREC (Sirona Dental Systems). Результаты измерений были статистически исследованы методом Блэнда-Алмана и  $t$ -критерием Стьюдента.

Для выявления возможных дефектов физиологического отверстия после механической обработки канала одно из заданий тренировочной фазы было вновь изменено и подразумевало только определение рабочей длины канала и его механическую обработку без проведения дальнейших манипуляций по obtурации. При этом участники фантомного курса ( $n=36$ ) были вновь поделены на две рандомизированные группы, из которых одна производила механическую обработку канала, основываясь исключительно на данных рентгенографического метода определения рабочей длины, а другая производила ту же самую манипуляцию, принимая исключительно величины, полученные в результате апекслокации. После ручной хемо-механической обработки каналов (техника «step-back») сотрудниками фантомного курса производилось контрольное введение в канал соответствующего мастер-штифта (VDW), который фиксировался в корональной части зуба посредством фотополимера (G-eanial, GS, Лёвен, Бельгия). Далее, закодированные тренировачные препараты были отделены от пластмассового цоколя модели и подверглись продольному рассечению в области верхушки корня, детально описанному выше, а также рентгенографическому исследованию. Положение верхушки мастер-штифта по отношению к физиологическому отверстию было зафиксировано при помощи цифровой фотографии (Canon). Замер расстояния между верхушкой мастер-штифта и физиологическим отверстием производился с помощью программы ImageJ (National Institutes of Health). В дополнении к исследованию шлица корня зуба, аналогичным способом были замеряны соответствующие дистанции на корреспондирующих рентгенографиях. Результаты измерений были статистически исследованы при помощи критерия Левена,  $U$ -критерия Манна-Уитни и  $t$ -критерия Стьюдента.

#### **Результаты исследования и обсуждение**

##### **Концепция комбинированного электронного обучения**

В конце экспериментального курса был проведен суммативный письменный экзамен, по результатам которого из 36-ти участников курса неудовлетворительную оценку получил только один. Этому студенту была предложена стандартная схема пересдачи экзамена (дополнительный письменный тест и, в случае неудачи, устный экзамен), используемая на кафедре. В связи с тем, что и эти тесты не были сданы данным студентом на удовлетворительную оценку, обучаемый должен был повторить весь фантомный курс с младшим семестром. В конце контрольного курса (без вовлечения возможностей комбинированного электронного обучения) картина складывалась следующим образом: из 44-х студентов заключительный экзамен сдали с первого раза 26 человек. Из 18-ти студентов, повторивших письменный тест, десять вынуждены были пройти дополнительно устный экзамен, причем только один из десяти смог получить удовлетворительную оценку. Этот результат сопоставим с результатами более ранних курсов, на которых также не была задействована концепция электронного дистанционного обучения. Результаты анкетирования выявили высокий процент удовлетворенности предложенным нововведением. В частности, на вопрос «В общей сложности я доволен/довольна предложенным мне он-лайн курсом» 50% респондентов дали ответ «Да, соответствует в полной мере» и 37% респондентов ответили «Да, скорее всего соответствует».

##### **Концепция самостоятельного оценивания практических навыков**

В процентном соотношении студенты различных полов распределились как 40 % (женского) к 60 % (мужского пола). Статистических различий, касающихся качества практических работ в зависимости от гендерного признака выявлено не было. Используя критерий хи-квадрат были установлены статистически значимые различия ( $p \leq 0.05$ ) в интерпретации критериев визуальной оценки у всех четырех сотрудников, занимавшихся оцениванием практических навыков. После визуальной оценки полостей четырьмя независимыми сотрудниками 48 (89 %) студентов получили положительную оценку. Статистический анализ критериев оцифрованных полостей показал статистически значимые различия между величинами достигнутыми в действительности и величинами эталонной полости (критерий Стьюдента,  $p < 0,0001$ ). При применении нулевого коридора толерантности (0 %) все участники эксперимента получили бы неудовлетворительную оценку. Расширение коридора толерантности до 35 % дало результат, сопоставимый с результатом визуального оценивания. Статистический анализ оцифрованных полостей посредством  $U$ -критерия Манна-Уитни не выявил различий у студентов экспериментальной и контрольной групп при подчинении результатов 10-ти и 24-х процентному коридору толерантности ( $p=0,406$  и  $p=0,259$ , соответственно).

##### **Концепция симуляционной эндодонтической модели**

Стандартное статистическое исследование результатов измерения рабочих длин, произведенных с помощью модели, показали отсутствие статистически значимой разницы в определении положения физиологического от-

версія ( $p=0.016$ ), як в случае применения стандартного рентгенографического ( $R^2=0,0019$ ), так и в случае применения электрометрического ( $R^2=0,0198$ ) метода. Используя методику Блэнда-Алтмана для сравнение двух способов измерения, удалось установить тенденцию к более точному ( $y = 0.0844 x + 0.0747$  мм) определения положения физиологического отверстия в случае использования апекслокации. Полученные результаты сравнимы с данными клинических исследований, проведенных ранее другими авторами, что указывает на высокую степень соответствия симуляционной модели клиническим условиям. Статистический анализ данных исследования показал высокую степень сохранности (83%) физиологического отверстия после обработки канала, основанной исключительно на данных апекслокации.

#### Выводы

Концепция комбинированного обучения, в частности электронной дистанционной модели, имеет широкие возможности к применению в различных учебных процессах, в том числе и в стоматологическом образовании. При этом может быть достигнуто существенное улучшение качества обучения и коммуникации, что позитивно влияет на весь учебный процесс. Для студентов открываются возможности доступа к тематической информации вне зависимости от времени занятий и места нахождения обучающегося.

Несмотря на трудоёмкую подготовку сотрудников кафедры, направленную на уменьшение разницы в интерпретации результатов практических экзаменов, удовлетворительной согласованности между ними достичь не удалось. Данный факт указывает на то, что традиционная визуальная методика оценивания, даже с элементами ОСПЭ не является объективной. Применение системы CEREC (Sirona) в комбинации с программой prepCheck (Sirona) в качестве инструмента самоконтроля является перспективным направлением. В процессе самооценки необходимо допускать определённый уровень погрешностей, поскольку, с технической точки зрения, совершенная копия эталонной полости невозможна.

В ходе исследования была сконструирована симуляционная модель, позволяющая производить апекслокацию корневой системы тренировочного (учебного) зуба. Далее была произведена успешная имплементация симуляционной модели в условиях фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии. Изучение технических возможностей симуляционной модели и оценка её эквивалентности клиническим условиям выявили тенденцию к более точному определению положения физиологического отверстия и высокую степень её сохранности в случае использования апекслокации. Таким образом, методический потенциал симуляционной модели и возможности её практического применения в рамках фантомной фазы вузовского стоматологического образования можно оценить как очень высокий.

#### Список использованной литературы

1. Wolgin, M., Kielbassa, AM.: An example of the organization of combined training at the phantom course of the Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology of the Berlin Medical University Charite. *Cathedra*, (59):62-66, 2017.
2. Wolgin, M., Frank, W., Kielbassa, AM.: Development of an analytical prepCheck-supported approach to evaluate tutor-based assessments of dental students' practical skills. *International Journal of Computerized Dentistry*, 21(4):313-322, 2018.
3. Wolgin, M., Grabowski, S., Elhadad, S., Frank, W., Kielbassa, AM.: Comparison of a prepCheck - supported self - assessment concept with conventional faculty supervision in a pre - clinical simulation environment. *European Journal of Dental Education*, 22(3):e522-e529, 2018.
4. Wolgin, M., Wiedemann P., Frank W., Wrbas K.T., Kielbassa A.M.: Development and evaluation of an endodontic simulation model for undergraduates. *Journal of Dental Education*, 79(11):1363-1372, 2015.
5. Wolgin, M., Grundmann, MJ., Tchorz, J., Frank, W., Kielbassa, AM.: Ex vivo investigation on the postoperative integrity of the apical constriction after the sole use of electronic working length determination. *Journal of Dentistry*, (64):52-57, 2017.
6. Wolgin, M., Ulrich, I., Schneider, S., Mitronin, A., Kielbassa, A. M.: An innovative approach to teaching endodontics in the preclinical stage of the dental education; *Endodontics today*, (4):13-18, 2017.

## ОСОБЛИВОСТІ ОВОЛОДІННЯ ПРАКТИЧНИМИ НАВИЧКАМИ З ФТИЗИАТРІЇ В УМОВАХ ДОТРИМАННЯ ПРОТИТУБЕРКУЛЬОЗНИМИ ЗАКЛАДАМИ ЗАХОДІВ ІНФЕКЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ

**Вородюхіна А.К., Ярешко А.Г., Куліш М.В.**

Українська медична стоматологічна академія

*Висвітлено особливості оволодіння практичними навичками з фтизіатрії в умовах дотримання протитуберкульозними закладами заходів інфекційного контролю.*

**Ключові слова:** фтизіатрія, навчальний процес, інфекційний контроль, практичні навички.

*The peculiarities of mastering practical skills on phthisiology in the conditions of observance of the measures of infectious control in the antiTB establishments are covered.*

**Keywords:** phthisiology, educational process, infectious control, practical skills.

Навчальний процес – це складний і динамічний процес оволодіння новими знаннями і навичками. Немає єдиних підходів до навчання в дошкільних закладах, школах, закладах вищої освіти, але є певні межі, яких прагнуть досягти всі учасники навчального процесу. Навчальний процес у закладах, які надають вищу медичну освіту, – це поєднана багатогранна діяльність викладачів і студентів, метою якої є підготовка високопрофесійних лікарів, які б відповідали світовим стандартам і були конкурентоздатні в усіх країнах світу. Кожна кафедра, кожен викладач вносить певну частку в підготовку майбутніх лікарів. Викладачі курсу фтизіатрії УМСА не є винятком.

Навчальними планами підготовки магістрів зі спеціальностей «Медицина» і «Стоматологія» вивчення дисципліни «Фтизіатрія» передбачено на 4-х курсах медичного, стоматологічного факультетів і факультету підготовки