

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛАМИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

на правах рукописи

КУДРЯШОВ СТЕПАН ЕВГЕНЬЕВИЧ

**КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
СИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ НАВЫКОВ В
ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ
ЗАБОЛЕВАНИЙ НОСА, ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ И
НОСОГЛОТКИ**

14.01.03 – болезни уха, горла и носа

диссертация на соискание
ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор В.С. Козлов

Москва, 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	11
1.1. Системы виртуальной реальности	14
1.1.1. Виртуальный симулятор ES3	14
1.1.2. Виртуальный симулятор McGill.....	16
1.2. Физические модели	21
1.2.1. Низкорреалистичный симулятор Университета Торонто	21
1.2.2. Анатомическая модель полости носа и околоносовых пазух среднего класса реалистичности	26
1.2.3. Высокореалистичный симулятор для обучения навыкам эндоскопического осмотра полости носа	30
1.2.4. Высокореалистичный симулятор S.I.M.O.N.T.....	32
1.2.5. Бюджетный симулятор Медицинского центра Университета Джорджтауна.....	36
1.2.6. Силиконовый симулятор эндоназальной эндоскопической хирургии	42
1.2.7. 3D-модель остиомеатального комплекса и лобной пазухи	46
1.3. Животный материал	49
1.4. Итоги аналитического обзора.....	54
1.5. Обоснование объема выборки	55
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	58
2.1. Новый ринологический симулятор.....	58
2.2. Методика симуляционного обучения	62
2.3. Методы оценки качества симуляционного обучения	82
2.3.1. Оценка профессиональных навыков врачей до симуляционного обучения	83
2.3.2. Анализ технической эффективности симуляционного обучения....	84
2.3.3. Оценка восприятия и применимости новой симуляционной технологии.....	86

2.3.4. Оценка профессиональных навыков врачей после симуляционного обучения	86
2.3.5. Сравнение профессиональных навыков врачей до и после симуляционного обучения	87
2.3.6. Статистическая обработка данных	87
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	89
3.1. Результаты оценки профессиональных навыков врачей до симуляционного обучения	89
3.2. Результаты анализа технической эффективности симуляционного обучения	93
3.3. Результаты оценки восприятия и применимости новой симуляционной технологии	96
3.4. Результаты оценки профессиональных навыков врачей после симуляционного обучения	102
3.5. Результаты сравнения профессиональных навыков врачей до и после симуляционного обучения	111
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	116
ВЫВОДЫ	120
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	121
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	122
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	123
Приложение А. Индивидуальная регистрационная карта участника исследования	142
Приложение Б. Анкета №1 «Профессиональные навыки участника исследования до симуляционного обучения»	144
Приложение В. Анкета №2 «Оценка восприятия и применимости новой симуляционной технологии»	147
Приложение Г. Анкета №3 «Профессиональные навыки участника исследования после симуляционного обучения»	154

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

В настоящее время заболевания носа, ОНП и носоглотки являются одними из наиболее распространенных среди патологических состояний верхних дыхательных путей [11, 19, 23]. Их диагностика и лечение с применением эндоскопического оборудования становится традиционным методом оказания медицинской помощи населению [1, 7-8, 12-13, 20-21, 28, 113, 120].

Как правило, подготовка врачей к ЭЭМ включает лекционный материал и их демонстрацию более опытными врачами, тогда как освоение практических навыков происходит непосредственно на пациенте в смотровом кабинете или в операционной, что сопряжено с риском осложнений. По данным Keerl, R. и соавт. от 1996 г. в карьере молодого хирурга наибольшее количество осложнений происходит при проведении первых 100 операций [87]. Таким образом, для снижения риска осложнений и уверенного выполнения диагностических и лечебных манипуляций с применением эндоскопического оборудования врач должен в совершенстве владеть не только знаниями клинической анатомии ЛОР-органов, но и техническими навыками работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами.

Ключевой вопрос в подготовке врача к проведению ЭЭМ: «Как стать компетентным, не навредив при этом пациенту?». В идеале, обучение должно быть разделено на три последовательных этапа. Первый этап – отработка техники владения эндоскопической системой и медицинскими инструментами на симуляторах. Второй этап – детальное изучение клинической анатомии носа на трупном материале. Третий этап – пошаговое освоение диагностических и лечебных манипуляций с применением эндоскопического оборудования на пациенте под контролем опытного врача.

Как показывает опыт, обучение молодых специалистов мануальным навыкам в оториноларингологии следует начинать с симуляционного обучения [3, 10, 44, 46, 55-56, 133, 143]. Опубликовано несколько систематических обзоров симуляторов для обучения ЛОР-специалистов [84-85, 104, 132]. Эффективность применения многих из них доказана, однако опыт использования подобных учебных пособий выявил ряд существенных недостатков. Кроме того, побудительным моментом к проведению настоящего исследования стало отсутствие доступных и эффективных отечественных симуляторов в области ринологии.

Таким образом, можно утверждать, что разработка симуляционной технологии освоения практических навыков работы с эндоскопическим оборудованием для повышения эффективности диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки, является актуальной.

Цель исследования

Повышение эффективности диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки путем совершенствования технологий симуляционного обучения врачей практическим навыкам работы с эндоскопическим оборудованием.

Задачи исследования

1. Разработать новый симулятор, который позволяет имитировать проведение эндоназальных диагностических и лечебных манипуляций под эндоскопическим контролем;
2. Разработать упражнения для нового симулятора, с помощью которых возможно освоить технические навыки работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами;

3. Разработать алгоритм оценки качества обучения оториноларингологов с применением нового симулятора;
4. Провести анализ качества симуляционного обучения врачей с использованием параметров производительности для установления его технической эффективности;
5. Оценить восприятие ЛОР-специалистами нового симулятора и его применимость в обучении практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки;
6. Изучить влияние полученных оториноларингологами практических навыков на объем диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

Научная новизна

Впервые разработана технология обучения оториноларингологов практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки с использованием нового симулятора.

Впервые разработан алгоритм оценки качества обучения врачей техническим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением нового симулятора.

Впервые достигнуто увеличение объема диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки за счет применения мануальных навыков, полученных в процессе обучения с использованием нового симулятора.

Практическая значимость

Применение нового симулятора позволяет ЛОР-врачам освоить и превратить в навык работу с эндоскопической системой и медицинскими инструментами, которые они могут реализовать в клинической практике.

Подготовка врачей с использованием нового симулятора дает возможность увеличить объем диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

Внедрение в практику

Результаты диссертационной работы используют на кафедре оториноларингологии ФГБУ ДПО «ЦГМА» (Москва, Россия) при подготовке ординаторов и аспирантов, а также практикующих врачей, повышающих квалификацию. Кроме того, результаты научного исследования применяют при подготовке врачей в ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» Департамента здравоохранения города Москвы (Москва, Россия), на кафедре ЛОР-болезней с курсом последиplomного образования «Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ (Красноярск, Россия), на кафедре оториноларингологии ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» МЗ РФ (Владивосток, Россия), на кафедре оториноларингологии Инсбрукского медицинского университета (Инсбрук, Австрия), на кафедре хирургии головы и шеи Университета города Кальяри (Кальяри, Италия), в отделении оториноларингологии Медицинского центра Святой Елизаветы (Бостон, Массачусетс, США), а также в отделении оториноларингологии – хирургии головы и шеи Клиники HELIOS имени доктора Хорста Шмидта (Висбаден, Германия).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Новая технология симуляционного обучения практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и

носоглотки дает возможность подготовить оториноларингологов к выполнению ЭЭМ.

2. Применение нового симулятора позволяет освоить практические навыки, которые могут быть реализованы в клинической практике, что обеспечивает увеличение объема диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

Апробация работы

Материалы научной работы представлены на 62 Научно-практической конференции молодых ученых-оториноларингологов (Санкт-Петербург, Россия, 2015), I ежегодной научно-практической конференции выпускников ФГБУ ДПО «ЦГМА» (Москва, Россия, 2015), Всероссийском конгрессе ринологов с международным участием (Нижний Новгород, Россия, 2015), Межрегиональной научно-практической конференции «Стратегия и тактика в практической оториноларингологии» (Ярославль, Россия, 2015), XXIX Международной конференции молодых оториноларингологов им. проф. М.С. Плужникова (Санкт-Петербург, Россия, 2016), Ежегодной конференции Российского общества ринологов (Суздаль, Россия, 2018), II ежегодной научно-практической конференции выпускников ФГБУ ДПО «ЦГМА» (Москва, Россия, 2016), 26 конгрессе Европейского общества ринологов (Стокгольм, Швеция, 2016), Научно-практической конференции ЦФО РФ «Актуальное в оториноларингологии» (Москва, Россия, 2016), II Всероссийском форуме с международным участием «Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи» (Москва, Россия, 2016), III ежегодной научно-практической конференции выпускников ФГБУ ДПО «ЦГМА» (Москва, Россия, 2017), Мастер-классе с международным участием «Комплексное лечение пациентов с заболеваниями носа, ОНП. Хирургия основания черепа» (Москва, Россия, 2017), Всемирном ринологическом конгрессе – Гонконг 2017 (Гонконг, Китай, 2017), I Всероссийском

межведомственном конгрессе с международным участием «Слух 2017» (Москва, Россия, 2017), XII конгрессе Российского общества ринологов (Ярославль, Россия, 2017), IV Всероссийской конференции с международным участием «Междисциплинарные вопросы пульмонологии, оториноларингологии, аллергологии» (Красноярск, Россия, 2017), 27 конгрессе Европейского общества ринологов (Лондон, Великобритания, 2018), V Научно-практической конференции оториноларингологов и сурдологов ФМБА России с международным участием (Санкт-Петербург, Россия, 2018), Ежегодной конференции Российского общества ринологов (Санкт-Петербург, Россия, 2018), IV Всероссийском форуме оториноларингологов с международным участием «Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи» (Москва, Россия, 2018), XVII Российском конгрессе оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии» (Москва, Россия, 2018), Международной научно-практической традиционной осенней конференции «Хирургия головы и шеи: взгляд в будущее» (Минск, Республика Беларусь, 2018), Всемирном ринологическом конгрессе – Чикаго 2019 (Чикаго, Иллинойс, США, 2019), 31 Международном курсе по эндоскопической хирургии околоносовых пазух и основания черепа (Гент, Бельгия, 2019), Научно-практической конференции «XI Плужниковские чтения» (Москва, Россия, 2019), Восьмом международном мастер-классе по эндоскопической хирургии околоносовых пазух (Висбаден, Германия, 2019).

Проведено шесть мастер-классов с применением ринологического симулятора в рамках научных мероприятий: XVI Российский конгресс оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии» (Москва, Россия, 2017), «Курс инновационной детской эндоскопической ринофарингохирургии» с международным участием (Москва, Россия, 2018), Второй открытый мастер-класс на кадаверном материале «От теории к практике: анатомия как фундамент, хирургия как инструмент» (Москва, Россия, 2018), V Практический семинар с международным участием по

актуальным вопросам отохирургии (Москва, Россия, 2018), XVII Российский конгресс оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии» (Москва, Россия, 2018), Курс инновационной детской эндоскопической риноотохирургии с диссекцией с международным участием (Москва, Россия, 2019).

Апробация работы проведена на объединенном заседании кафедры оториноларингологии, кафедры травматологии и ортопедии, кафедры урологии, кафедры хирургии с курсами эндоскопии и детской хирургии, кафедры стоматологии ФГБУ ДПО «ЦГМА» (Москва, Россия) «05» марта 2019 г. (протокол №01 от «05» марта 2019 г.).

Публикации

По материалам диссертационной работы опубликовано 14 печатных работ, из них три работы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ, 11 в виде тезисов на отечественных и международных конференциях, получено два патента РФ.

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 158 страницах машинописного текста, содержит введение, три главы, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы и четыре приложения. Работа иллюстрирована восемью таблицами и 59 рисунками. Библиографический указатель включает 147 источников, из них 26 отечественных и 121 зарубежных.

ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Заболевания носа, ОНП и носоглотки являются одними из наиболее распространенных среди патологических состояний верхних дыхательных путей [11, 19, 23].

Важный аспект оказания медицинской помощи населению – это использование современных технологий. Еще в 70-х гг. прошлого столетия Messerklinger, W. внедрил в ринологическую практику эндоскопическое оборудование [97], а популяризатором его идеи стал Stammberger, H. [88]. В настоящее время эндоскопическая диагностика и лечение заболеваний носа, ОНП и носоглотки являются «золотым» стандартом [1, 7-8, 12-13, 20-21, 28, 113, 120].

Однако использование современного оборудования сопряжено с риском осложнений. Известно, что при проведении ЭЭО опытными специалистами частота «малых» осложнений составляет 5%, а частота «больших» колеблется в пределах от 0,5 до 1% [78]. Наибольшее количество осложнений случается при проведении первых 100 операций [87], то есть в начале становления молодого хирурга, и, как правило, они связаны с недостаточным уровнем предшествующей подготовки [52, 76]. Так, выполнение операций клиническими ординаторами приводит к увеличению времени хирургического вмешательства и более высокому риску осложнений [51, 89], а исход любой операции напрямую связан с практическим опытом врача [36]. Следовательно, для предупреждения осложнений и успешного выполнения ЭЭМ врач должен в совершенстве владеть не только знаниями клинической анатомии ЛОР-органов, но и техническими навыками работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами.

Ключевой вопрос в подготовке оториноларингологов – как приобрести профессиональный опыт, не подвергая опасности пациента. Стандартом практического обучения врачей принято считать кадаверную диссекцию [38]. Еще в 1990 г. Stammberger, H. высказал идею о том, что врач должен

провести 10 диссекций, прежде чем подойти к пациенту [129]. К сожалению, применение трупного материала людей в образовательных целях имеет ряд ограничений. Так, стоимость участия в практическом курсе на кадаверах может достигать \$1520 [146] и выше, в виду чего такие курсы становятся недоступными для начинающих специалистов. Кроме того, законодательная база многих стран запрещает использование тел умерших для обучения, в том числе на территории РФ согласно Федеральному закону «О погребении и похоронном деле» от 12.01.1996 N 8-ФЗ [26]. И даже попав на кадаверную диссекцию, в подавляющем большинстве случаев врачи тратят свое время не на изучение анатомии ЛОР-органов, что является основной целью курса, а на освоение практических навыков работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами.

Разработка симуляционных технологий в медицине ведется с XVIII века [47], а хирургических симуляторов со второй половины XX века [122]. Установлено, что систематические занятия на таких симуляторах улучшают когнитивные способности пользователей и их практические навыки [114], а также значительно повышают эффективность применения современных медицинских технологий в практическом здравоохранении [9, 17]. Главное преимущество симуляционного обучения в медицине – предоставление возможности студенту, молодому или опытному врачу освоить и улучшить навыки, не подвергая опасности пациентов [121]. В 2013 г. Nesbitt, J.C. и соавт. показали, что занятия на симуляторах приводят к уменьшению продолжительности обучения для достижения компетентности по сравнению с традиционной подготовкой в виде хирургической практики [106]. Можно сказать, что применение технологий симуляционного обучения со временем приведет к улучшению результатов лечения пациентов, а также увеличит их безопасность [65].

В настоящее время тренажеры активно совершенствуются и внедряются в образовательную программу врачей разных специальностей, в том числе оториноларингологов [3, 10, 44, 46, 55-56, 133, 143], в частности,

по направлению подготовки к диагностике и лечению заболеваний носа, ОНП и носоглотки [43, 110], чему свидетельствует большое количество публикуемых работ. Cass, N.D. и соавт. провели анализ количества научных исследований, посвященных обучению в оториноларингологии, и установили их ежегодный прирост в период с 2000 по 2015 гг. [109].

Выпущено несколько систематических обзоров симуляторов для обучения врачей по специальности «Оториноларингология» [84-85, 132], причем наибольшее количество разработок касается освоения практических навыков в отохирургии, затем в хирургии гортани и глотки, а наименьшее в хирургии носа [104]. Все симуляторы в оториноларингологии можно разделить на три основные группы: системы виртуальной реальности [37, 41, 57-58, 115, 134], тренажеры практических навыков с применением физических моделей [30, 39, 42, 60, 64, 79, 105, 108, 144-145] и животный материал [86].

Следует сказать, что искусственные симуляторы различаются уровнем реалистичности [24], причем переход на последующий уровень увеличивает стоимость обучающего оборудования в три раза [4]. Соответственно симуляторы высокого класса реалистичности стоят дорого, что является ключевым моментом в приобретении учебных пособий для систематического использования. С высокой долей вероятности можно утверждать, что ни одна отечественная кафедра не может позволить себе покупку дорогостоящих симуляторов для регулярного обучения врачей. В результате такие учебные пособия становятся недоступными для широкого круга пользователей и, как правило, представлены в симуляционных центрах только в качестве экспонатов.

Согласно данным научных исследований эффективность применения многих симуляторов в оториноларингологии доказана, однако, несмотря на свои преимущества, они имеют и ряд недостатков. Поскольку на настоящий момент представлено вниманию достаточно много симуляторов, далее будет приведен обзор некоторых из них.

1.1. Системы виртуальной реальности

1.1.1. Виртуальный симулятор ES3

В 1995-1998 гг. сотрудники американской компании Lockheed Martin, вдохновленные авиационными симуляторами для подготовки кадров Военно-воздушных сил США, совместно с учеными Университета Вашингтона, Университета штата Огайо и Вычислительного центра с суперкомпьютерами штата Огайо при спонсорской поддержке Отдела медицинских исследований и материального обеспечения армии США разработали первое учебное пособие виртуальной реальности в области оториноларингологии – симулятор ЭЭХ ES3 (рисунок 1) [61].



Рисунок 1. Иллюстрация обучения с применением симулятора ES3.

Впервые симулятор ES3 был применен в 1997 г. для обучения врачей военно-медицинских институтов США и сразу же завоевал популярность среди них.

Программная среда учебного пособия представлена трехмерными моделями ОНП, построенными на основе МСКТ голов пациентов, при этом взаимодействие с виртуальными медицинскими инструментами происходит

посредством джойстиков с тактильной обратной связью. В симуляторе ES3 реализован «экспертный хирургический ассистент», который интерпретирует входящие мультимодальные данные, благодаря чему осуществляется автоматизированная обратная связь с пользователем и предупреждение о приближении к критическим структурам [35].

Эффективность применения симулятора ES3 в подготовке врачей к проведению ЭЭХ доказывает ряд научных исследований [32, 68-69, 73-74, 119, 127, 141]. Последнее из них показало сильную корреляцию между обучением на симуляторе и повышением производительности при проведении операций на пациенте [67]. Так, клинические ординаторы, получившие традиционную подготовку к ЭЭО и прошедшие обучение на симуляторе ES3 (экспериментальная группа), имели более совершенные практические навыки, чем ординаторы, получившие только традиционную подготовку к хирургическим вмешательствам (контрольная группа). Высокая производительность в экспериментальной группе была связана с уменьшением времени проведения операций, большей уверенностью резидентов, более высокими навыками работы с виртуальными инструментами и уменьшением количества технических ошибок.

Исследование, проведенное Институтом медицинского образования, фундаментальных и клинических исследований Медицинским колледжем имени Альберта Эйнштейна, показало, что симулятор ES3 является эффективным учебным пособием при подготовке офтальмологов к проведению эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии [142].

Однако симулятор ES3 снят с производства, что накладывает ограничения на его повсеместное использование в настоящее время. Существуют единичные собранные вручную виртуальные системы, программное обеспечение которых не обновлялось уже более 10 лет [143]. Таким образом, симулятор ES3 недоступен широкому кругу пользователей для освоения практических навыков ЭЭХ.

1.1.2. Виртуальный симулятор McGill

В 2014 г. Varshney, R. и соавт. предложили виртуальный симулятор McGill для обучения врачей практическим навыкам ЭЭХ (**рисунок 2**) [138] на платформе нейрохирургического симулятора NeuroTouch, который был разработан Национальным исследовательским советом Канады [54, 118] и зарекомендовал себя как эффективное учебное пособие [72]. Симулятор McGill является продуктом взаимодействия Отделения оториноларингологии – хирургии головы и шеи Университета McGill (Монреаль, Канада), Монреальского неврологического института и Национального исследовательского совета Канады.

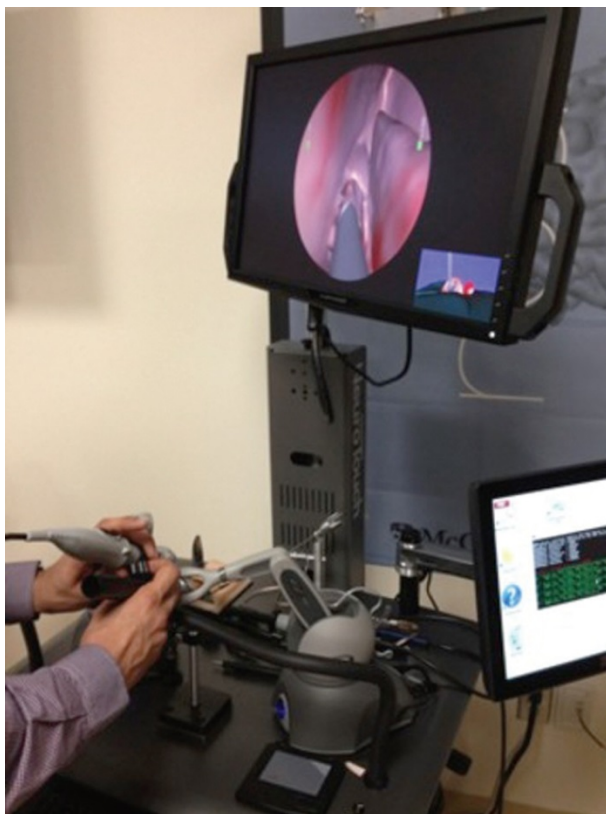


Рисунок 2. Иллюстрация практического занятия на симуляторе McGill.

3D-модель полости носа была создана на основе унифицированной МСКТ головы пациента, при этом каждой анатомической структуре модели был присвоен уникальный код, что позволяет проводить измерения в любой точке модели.

Пользователь работает с джойстиками, которые имитируют ригидный эндоскоп и микродебридер (**рисунок 3**). Симулятор McGill оснащен технологией обратной связи с тактильной чувствительностью, при этом джойстики посредством вибрации информируют обучающегося о сопротивлении тканей и активации микродебридера.



Рисунок 3. Иллюстрация способа удержания джойстиков, имитирующих ригидный эндоскоп и микродебридер, и их введения в модель полости носа.

Для визуализации рабочего пространства используют имитатор ригидного эндоскопа Хопкинса с оптикой 0°, при этом изображение выводится на экран монитора с высоким разрешением (**рисунок 4**).

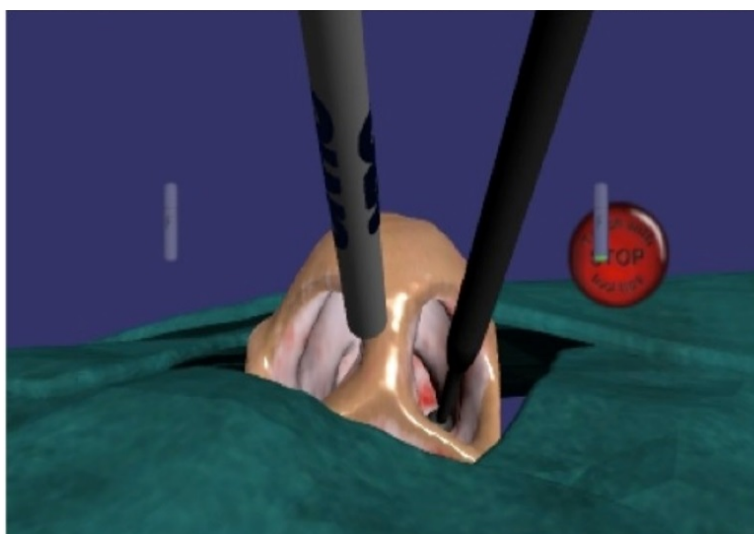


Рисунок 4. Иллюстрация изображения на экране монитора симулятора.

Для реалистичности джойстик ригидного эндоскопа выполнен в виде головки видеокамеры. При контакте концевой части эндоскопа с тканями полости носа в виртуальной среде происходит имитация загрязнения линзы эндоскопа, при этом пользователь отмечает ухудшение четкости изображения на экране монитора. Для очищения линзы и восстановления четкости изображения пользователю необходимо активировать оmyивающую систему посредством ножной педали. Таким образом, обучающийся должен избегать контактов эндоскопа с тканями полости носа для предупреждения загрязнения линзы во время тренинга.

Для выполнения практических заданий используют имитатор микродебридера, который активируют посредством ножной педали. Захват джойстика микродебридера производят по типу «писчего пера», а колесо на джойстике позволяет изменять направление режущего края. Микродебридер имеет двойную зубчатую концевую часть диаметром 4 мм. Лезвие инструмента вращается со скоростью 5000 оборотов в мин. Одновременно с резекцией тканей происходит их аспирация. Разработчики симулятора McGill пришли к решению имитировать именно работу с микродебридером, так как его применение представляет для хирурга наибольшую техническую трудность и связано с высоким риском развития осложнений, таких как диплопия, слепота, повреждение внутренней сонной артерии, формирование ликворных свищей, повреждение ткани головного мозга и энцефалоцеле [130].

Пользователю предлагают выполнить четыре практических задания с возрастающим уровнем сложности (**рисунок 5**):

1. Ввести эндоскоп в преддверие носа и провести его до носоглотки, не касаясь слизистой оболочки полости носа;
2. Выполнить вскрытие передних клеток решетчатого лабиринта;
3. Выполнить вскрытие задних клеток решетчатого лабиринта;
4. Выполнить широкое вскрытие клиновидной пазухи.

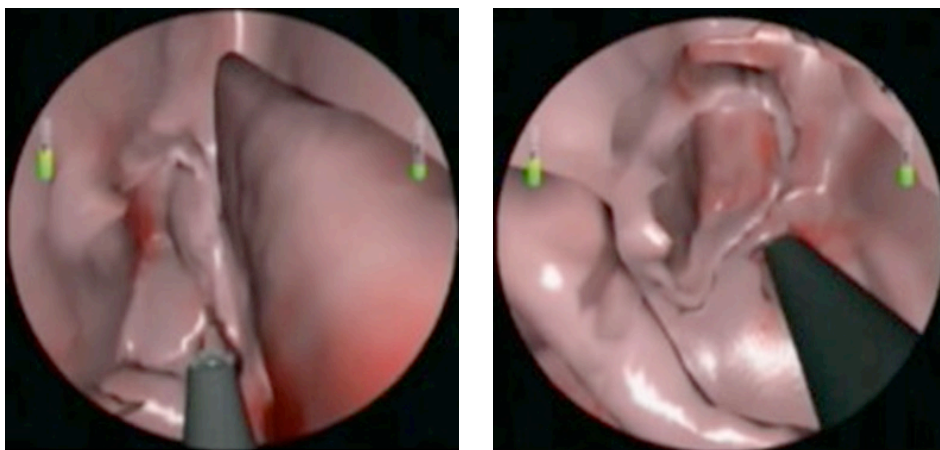


Рисунок 5. Слева иллюстрация этмоидэктомии, справа иллюстрация сфеноидотомии.

В настоящее время симулятор McGill не располагает практическим заданием по удалению крючковидного отростка и расширению соустья верхнечелюстной пазухи.

В 2014 г. Varshney, R. и соавт. провели анализ эффективности применения симулятора McGill в обучении оториноларингологов [139]. В исследовании приняли участие 10 студентов медицинских вузов (третьего и четвертого года обучения), 10 младших клинических ординаторов (провели менее пяти ЭЭО или не имели опыта выполнения операций), 10 старших ординаторов (провели более пяти ЭЭО) и три опытных ринопластов.

С испытуемыми был проведен вводный инструктаж о принципе работы симулятора McGill. Кроме того, вниманию пользователей был представлен видеоматериал с демонстрацией техники выполнения практических заданий и расположения критических структур полости носа. Затем участникам исследования была предоставлена возможность самостоятельной работы на симуляторе в произвольном режиме в течение пяти минут, после чего испытуемые выполнили практические задания и прошли анкетирование для оценки симуляционной технологии.

Анализ качества выполнения заданий проводили по следующим критериям: количество (объем вскрытых передних и задних клеток решетчатого лабиринта, площадь удаленной передней стенки клиновидной

пазухи), эффективность (время выполнения заданий, длина пути эндоскопа и микродебридера, варьирование расстояния между концевой частью эндоскопа и микродебридера, частота активации микродебридера и омывающей системы) и безопасность (объем удаленных интактных тканей рядом с бумажной пластинкой, основанием черепа и зрительно-сонным углублением, а также максимальная сила, приложенная к тканям в области бумажной пластинки и основания черепа). Вопросы анкеты отражали реалистичность, полезность и предполагаемые преимущества обучения на виртуальном симуляторе McGill.

В соответствии с полученными данными была установлена статистически значимая разница в уровне владения практическими навыками между начинающими специалистами (10 студентов медицинских вузов и 10 младших ординаторов) и более опытными врачами (10 старших ординаторов и три хирурга) согласно критериям (количество $p < 0,05$, эффективность $p < 0,01$ и безопасность $p < 0,05$). Анкетирование показало, что симулятор McGill является реалистичным и пригодным для освоения практических навыков ЭЭХ (средний балл по 10-бальной шкале составил $7,97 \pm 0,29$ и $8,57 \pm 0,69$ соответственно). Большинство студентов и ординаторов (29 из 30) отметили, что симулятор следует включить в образовательную программу оториноларингологов.

Несмотря на эффективность применения симулятора McGill для освоения практических навыков ЭЭХ, пользователь работает в виртуальной среде и команды направляет посредством джойстиков, которые не передают веса медицинского оборудования. Кроме того, у обучающегося отсутствует восприятие взаимоотношений эндоскопа и медицинских инструментов в пространстве. Также симулятор не располагает практическим заданием по удалению крючковидного отростка и расширению соустья верхнечелюстной пазухи.

1.2. Физические модели

1.2.1. Низкореалистичный симулятор Университета Торонто

В 2008 г. Leung, R.M. и соавт. на базе Университета Торонто (Торонто, Канада) разработали симулятор низкого класса реалистичности для ЭЭХ, состоящий из трех модулей [90], которые имеют размеры 15×15×20 см и стоят менее 20С\$.

В каждом модуле реализовано определенное практическое задание с возрастающим уровнем сложности:

1. Подвешены и ориентированы в различных плоскостях пять колец (**рисунок 6**). Требуется провести ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0° через кольца, при этом оценивают время выполнения задания;



Рисунок 6. Иллюстрация модуля №1, включающего серию колец, через которые нужно провести ригидный эндоскоп.

2. На красной плите из вспененного полиэтилена квадратная зона 1×1 см окрашена в черный цвет (**рисунок 7**). Плита расположена параллельно оси эндоскопа. Требуется удалить как можно большее количество полимерного материала из квадратной зоны с помощью хватающих щипцов по Blakesley с изогнутыми под углом 45° браншами, не выходя за пределы зоны. Время выполнения задания 60 с. Наблюдатель делает

фотоснимки плиты до и после выполнения задания. С помощью программного обеспечения Adobe Photoshop CS3 оценивают площадь удаленного полиэтилена в пределах квадратной зоны и вокруг нее;



Рисунок 7. Иллюстрация модуля №2, представляющего собой красную плиту из вспененного полиэтилена с черной квадратной зоной размером 1×1 см.

3. На внутренней поверхности емкости типа «груши» от устройства для активного дренирования ран на различной глубине расположено 11 меток в виде точек, каждой из которых присвоен номер (**рисунок 8**). Требуется прикоснуться к меткам с помощью шаровидного зонда для поиска соустья верхнечелюстной пазухи, при этом оценивают время выполнения задания.

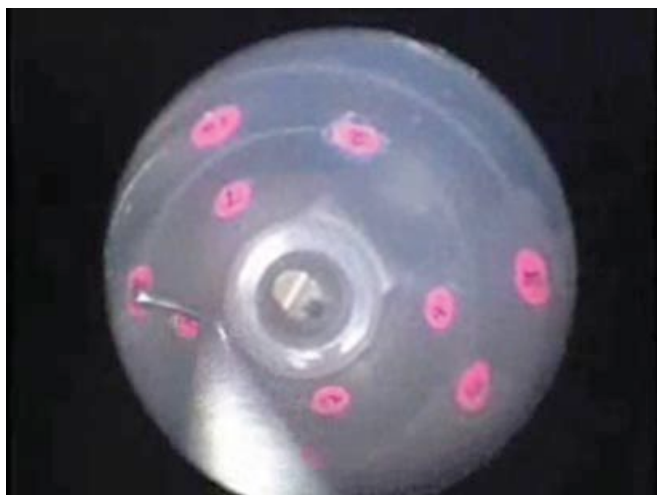


Рисунок 8. Иллюстрация модуля №3, представляющего собой емкость типа «груши», на внутренней поверхности которой на различной глубине расположено 11 меток с соответствующим номером.

В 2012 г. Wais, M. и соавт. дополнили симулятор двумя модулями [140]. В одном из модулей размещено четыре малого размера предмета на подложках, при этом их края выполнены из металла и проводят ток (**рисунок 9**). Модуль оснащен звонком, который издает сигнал при касании инструментом края подложки. Требуется как можно быстрее извлечь все предметы с помощью хватающих щипцов по Blakesley с прямыми браншами, не касаясь краев подложек.

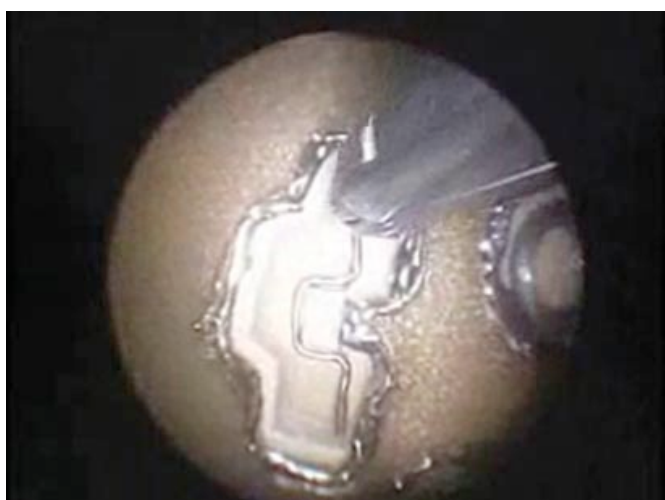


Рисунок 9. Иллюстрация модуля №4, который представляет собой четыре предмета, размещенных на подложках с электропроводящими краями из металла.

На стенках другого модуля размещено пять металлических штырьков (рисунок 10). Требуется надеть трубочки белого цвета на штырьки с помощью хватающих щипцов по Blakesley с прямыми браншами.



Рисунок 10. Иллюстрация модуля №5, представляющего собой пять металлических штырьков, на которые пользователю необходимо надеть белые трубочки.

Тогда же Wais, M. и соавт. изучили эффективность занятий на обновленном симуляторе. В исследовании приняло участие 14 человек (11 мужчин и 3 женщины), которые были распределены случайным образом в две группы. У 13 испытуемых правая рука была преобладающей, а у одного левая. Один участник играл в видеоигры/ компьютерные игры от 10 до 15 часов в неделю, а остальные участники менее одного часа в неделю. Пять испытуемых были клиническими ординаторами первого и второго года обучения, а девять испытуемых ординаторами третьего и четвертого года обучения. Четыре старших клинических ординатора в течение нескольких часов проходили обучение с применением предшествующей версии симулятора три года назад, поэтому они были распределены в группы поровну. Остальные участники ранее не участвовали в симуляционном обучении.

Клинические ординаторы из первой группы занимались на пяти модулях симулятора в течение 120 минут под контролем научных

сотрудников. Перед обучением испытуемые были ознакомлены с упражнениями посредством брошюр. Требовалось выполнить упражнения как можно быстрее с минимальным количеством технических ошибок. До и после тренинга участникам было предложено выполнить упражнения в тестовом режиме, при этом оценивали время их выполнения. Ординаторы из второй группы не проходили симуляционного обучения.

На следующий день все испытуемые провели ЭЭД на кадавере. Предварительно им показали десятиминутный демонстрационный видеоролик по диссекции. Испытуемым требовалось удалить крючковидный отросток, расширить соустье верхнечелюстной пазухи и вскрыть решетчатую буллу за 15 минут. Для диссекции они использовали ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°, стандартный набор медицинских инструментов и микродебридер. Диссекцию фиксировали методом наружной видеосъемки. Видеоматериалы были заслеплены и подвергнуты анализу тремя экспертами в области ЭЭХ с использованием ГШО [117] и КСЗ [91]. Для установления взаимной достоверности каждый из экспертов повторно исследовал три видеоролика, выбранных случайным образом.

При сравнении полученных результатов наблюдалось статистически значимое уменьшение времени выполнения 3-5 упражнений. Сравнительный анализ видеороликов диссекции показал, что средний балл по ГШО и КСЗ значительно выше у клинических ординаторов, которые предварительно прошли симуляционное обучение ($p < 0,0125$). Однако значительной разницы в практических навыках у младших и старших ординаторов в обеих группах не наблюдалось.

Кроме того, при анализе подгрупп было установлено, что нет статистически значимой разницы между младшими клиническими ординаторами, которые прошли симуляционное обучение перед диссекцией и которые не проходили обучения. Однако наблюдалась значительная разница между практическими навыками у старших ординаторов, которые

прошли симуляционное обучение перед диссекцией, и старших ординаторов, которые не проходили обучения.

Основной недостаток низкореалистичного симулятора Университета Торонто – ряд самостоятельных модулей, требующих отдельной рабочей поверхности для их размещения, а также перемещение пользователя и эндоскопического оборудования к каждому из них. Кроме того, для выполнения практических заданий пользователь использует ограниченный набор медицинских инструментов.

1.2.2. Анатомическая модель полости носа и околоносовых пазух среднего класса реалистичности

В 2012 г. Burge, S.D. и соавт. предложили анатомическую модель полости носа и ОНП среднего класса реалистичности для освоения практических навыков ЭЭХ (**рисунок 11**) [40]. Модель состоит из аналога слизистой оболочки, изготовленного из силикона, который покрывает гипсовую матрицу, имитирующую костные структуры и содержащую электрическую цепь.



Рисунок 11. Иллюстрация внешнего вида симулятора.

Левая половина носа симулятора предназначена для выполнения простого задания (**рисунок 12**). В ней на ключевых анатомических образованиях расположены электропроводящие таргетные зоны. В результате контакта зонда и таргетной зоны происходит замыкание электрической цепи, при этом загорается LED-индикатор зеленого цвета. Вокруг таргетных зон расположены электропроводящие контрольные зоны. В результате контакта зонда и контрольной зоны также происходит замыкание электрической цепи, при этом загорается LED-индикатор красного цвета, который доступен только контролируемому лицу, информируя о допущенной ошибке. Таким образом, в модели реализована возможность объективной оценки технической точности выполнения задания.

Цель первого задания – ввести зонд в левую половину носа симулятора под контролем ригидного эндоскопа Хопкинса с оптикой 0° и коснуться зондом таргетных зон в определенной последовательности, при этом оценивают время выполнения задания, а также количество технических ошибок, которое определяется цветом загорающегося индикатора.

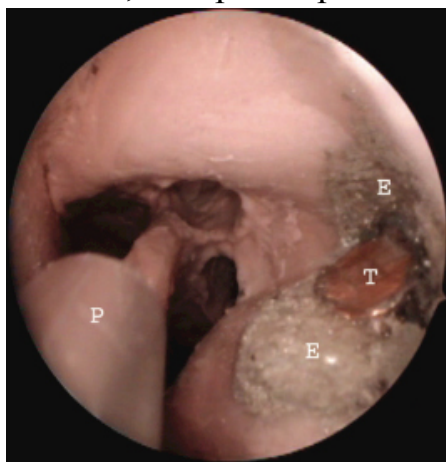


Рисунок 12. Иллюстрация левой половины полости носа для простого задания: Р – зонд, Т – таргетная зона, Е – контрольная зона.

Правая половина носа симулятора предназначена для выполнения сложного задания (**рисунок 13**). Цель задания – удалить аналог крючковидного отростка под контролем ригидного эндоскопа Хопкинса с

оптикой 0° с помощью кусающих щипцов, затем ввести щипцы в задние отделы полости носа и удалить аналог ВНР, после чего установить несколько колышков в соответствующие отверстия. При этом оценивают только время выполнения задания.

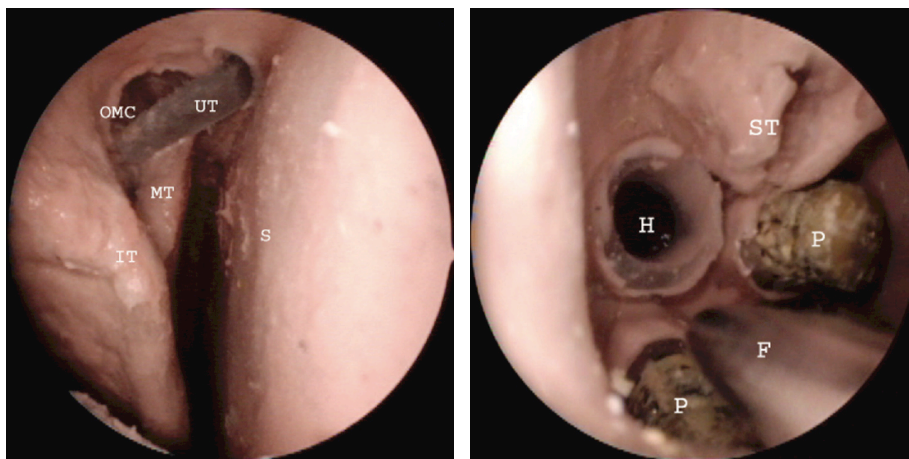


Рисунок 13. Иллюстрация правой половины полости носа для сложного задания. Слева имитация удаления крючковидного отростка: UT – крючковидный отросток, OMC – остиомеатальный комплекс, MT – средняя носовая раковина, IT – нижняя носовая раковина, S – перегородка носа. Справа имитация удаления верхней носовой раковины и постановка колышков: ST – верхняя носовая раковина, P – колышки, H – отверстие для колышка, F – щипцы.

Разработчики провели исследование, в котором приняло участие 10 клинических ординаторов (два ординатора первого года, шесть ординаторов второго года и два ординатора третьего года обучения) и 12 студентов медицинской школы (семь студентов третьего года и пять студентов четвертого года обучения).

Каждый участник выполнил оба задания пять раз в первый день исследования. Через две недели они повторили выполнение простого и сложного задания. Из всех участников три студента не выполнили простое задание, четыре студента не допустили ошибок и два студента не выполнили сложное задание через две недели.

В группе ординаторов и в группе студентов наблюдали статистически значимую разницу во времени выполнения обоих заданий между второй и первой попыткой выполнения в первый день исследования. При выполнении простого задания достоверная разница во времени сохранялась и через две недели в обеих группах, тогда как при выполнении сложного задания такая разница сохранялась только в группе ординаторов.

При выполнении простого задания в группе клинических ординаторов количество технических ошибок значительно уменьшилось к пятой попытке выполнения, а в группе студентов к третьей попытке, при этом через две недели достоверную разницу в количестве технических ошибок наблюдали только в группе студентов.

Ординаторы затратили значительно меньше времени на выполнение обоих заданий с первой по четвертую попытку выполнения по сравнению со студентами, однако такой разницы не наблюдали при пятой попытке выполнения в первый день исследования и через две недели. Также ординаторы допустили значительно меньше технических ошибок при выполнении простого задания, но только через две недели от начала исследования.

Основной недостаток анатомической модели полости носа и ОНП среднего класса реалистичности – выполнение достаточно простых манипуляций под контролем эндоскопической системы, а также применение пользователями ограниченного набора медицинских инструментов в ходе обучения.

1.2.3. Высокореалистичный симулятор для обучения навыкам эндоскопического осмотра полости носа

В 2008 г. Ossowski, K.L. и соавт. предложили симулятор головы человека в натуральную величину с точной анатомией структур полости носа для обучения оториноларингологов навыкам эндоскопического осмотра полости носа и гортани (**рисунок 14**) [111].

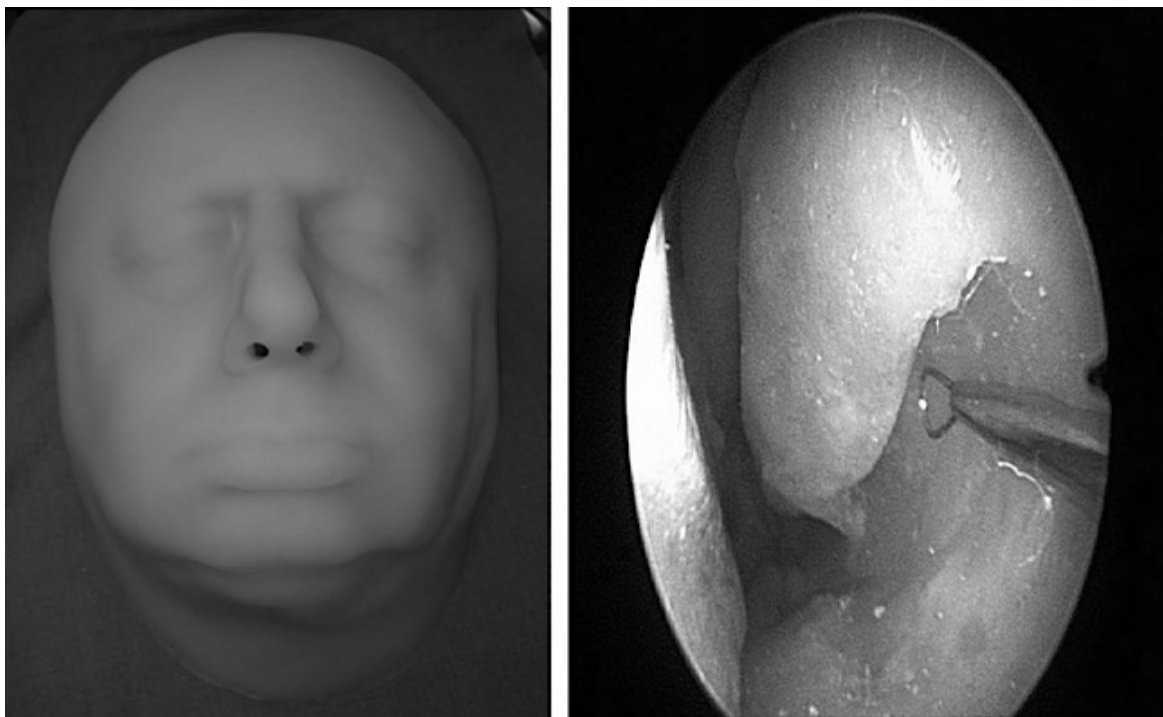


Рисунок 14. Иллюстрация внешнего вида симулятора (слева) и эндоскопической картины правой половины полости носа (справа).

Разработчики провели исследование, в котором приняли участие 20 студентов медицинских вузов без опыта работы с эндоскопическим оборудованием. С испытуемыми был проведен вводный инструктаж, который включал показ пятнадцатиминутного обучающего видеоролика об анатомии носа и технике применения ригидного и гибкого эндоскопа в ЛОР-практике.

Участники исследования были распределены в две группы случайным образом и стратифицированы по опыту игры в видеоигры. При этом студенты из первой группы проходили симуляционное обучение в течение 15

мин (эндоскопический осмотр модели полости носа и гортани). Студенты из второй группы обучения не проходили. Затем всем испытуемым было предложено провести ригидную риноскопию и фиброриноларингоскопию на симуляторе. При эндоскопическом осмотре полости носа требовалось идентифицировать ННР, нижний носовой ход, СНР, средний носовой ход и глоточное устье слуховой трубы. Далее всем участникам было предложено провести осмотр полости носа и гортани с применением гибкого эндоскопа на стандартизованном пациенте. Предварительно слизистую оболочку полости носа орошали раствором Африна и 4% раствором Лидокаина за 20 мин до проведения исследования, а эндоскопы смазывали гелем с Лидокаином. После гибкой эндоскопии пациент оценил степень комфорта/дискомфорта при проведении осмотра каждым студентом по 10-балльной ВАШ. На всех этапах исследования оценивали время выполнения заданий.

Входящие данные исследователи подвергли статистическому анализу с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни, при этом была установлена статистически значимая разница во времени проведения ригидной риноскопии на симуляторе между участниками первой и второй группы (61 с и 104 с соответственно, $p=0,025$). На проведение фиброриноларингоскопии на симуляторе студенты из первой группы потратили меньше времени, чем студенты из второй группы, однако статистически значимой разницы не наблюдали (23 с и 32 с соответственно, $p=0,085$). Между группами не было значительной разницы во времени выполнения осмотра полости носа и гортани с применением гибкого эндоскопа на стандартизованном пациенте. ВАШ показала, что пациент чувствовал себя комфортнее при проведении осмотра участниками из первой группы, однако статистически значимой разницы в ощущениях пациента не было (средний балл по ВОШ составил 0,89 и 1,33 для первой и второй группы соответственно). Также было установлено, что студенты с богатым опытом игры в видеоигры выполнили задания быстрее, показав меньшую вариабельность времени. Кроме того, они значительно быстрее других

студентов провели фибриноларингоскопию на стандартизованном пациенте ($p=0,038$).

Основной недостаток предложенного симулятора – отсутствие заданий для работы с медицинскими инструментами под контролем эндоскопической системы, что накладывает ограничение на освоение практических навыков ЭЭХ.

1.2.4. Высокореалистичный симулятор S.I.M.O.N.T.

В 2008 г. Nogueira, J.F. и соавт. предложили симулятор высокого класса реалистичности S.I.M.O.N.T. (Sinus Model Otorhino-Neuro Trainer, Ресифи, Бразилия), который точно воспроизводит анатомию структур полости носа, ОНП и основания черепа, а также имитирует различные их патологические состояния (**рисунок 15**) [107].

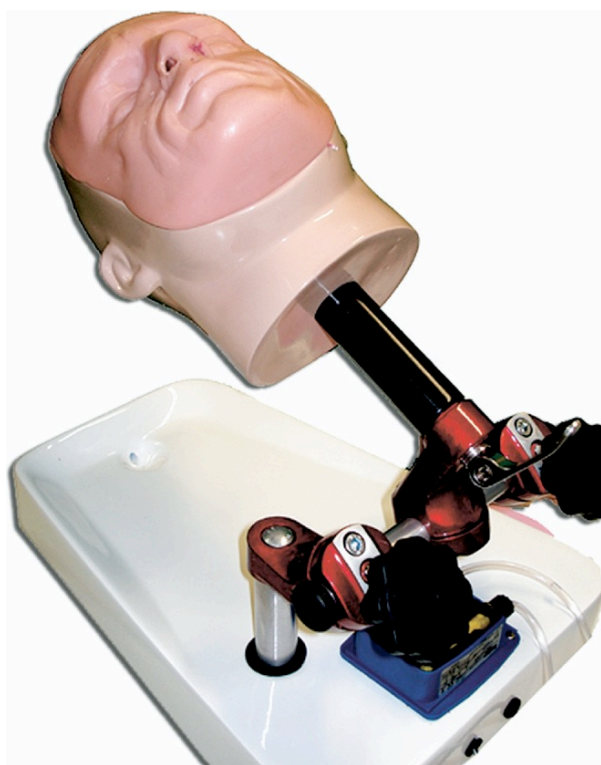


Рисунок 15. Иллюстрация внешнего вида симулятора S.I.M.O.N.T.

Симулятор S.I.M.O.N.T. состоит из устройства фиксации и сменной модели. Каркас модели изготовлен из специальной резины и имеет костную

плотность. Снаружи и изнутри он покрыт полимерным материалом «Neoderma», который позволяет воспроизводить ткани близкие по структуре, консистенции и механическому сопротивлению к тканям человека (от слизистой оболочки до хряща) (**рисунок 16**).

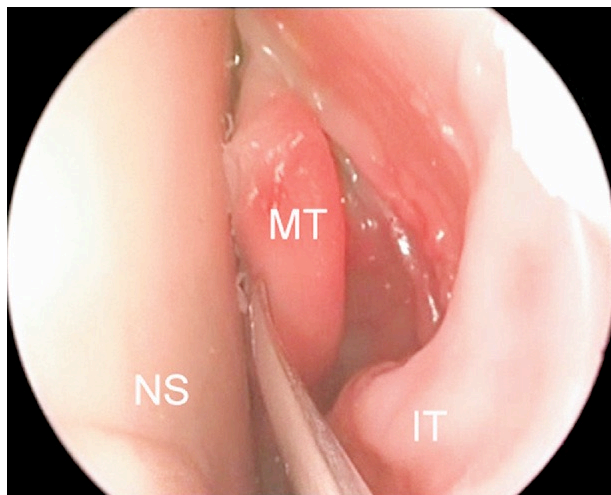


Рисунок 16. Иллюстрация эндоскопической картины левой половины полости носа симулятора S.I.M.O.N.T.: NS – перегородка носа, IT – нижняя носовая раковина, MT – средняя носовая раковина.

Ранее полимерный материал «Neoderma» был успешно использован в создании симулятора для хирургии молочной железы [95].

Анатомические структуры модели окрашены в индивидуальный цвет, благодаря чему пользователь может идентифицировать и дифференцировать их в процессе обучения, поэтому симулятор S.I.M.O.N.T. относится к учебным пособиям нового поколения R.E.S.T. (Realistic Endo Surgical Trainers) [45].

Симулятор S.I.M.O.N.T. позволяет имитировать широкий спектр хирургических вмешательств от операций на структурах полости носа и ОНП до хирургии основания черепа, что делает его идеальным учебным пособием для освоения практических навыков ЭЭХ. Так, в 2009 г. Stamm A. и соавт. доказали применимость симулятора S.I.M.O.N.T. для имитации баллонной синусопластики [128].

Модификация симулятора S.I.M.O.N.T. Otorhino and Skull Base Surgery model позволяет имитировать операции на основании черепа и гипофизе трансназальным доступом: удалять менингиомы основания черепа и аденомы гипофиза, а также формировать лоскуты слизистой оболочки на питающей ножке. При этом оториноларинголог и нейрохирург обучаются совместной работе, отрабатывая этапы операций нейрохирургического профиля [61, 63, 71, 147].

В 2016 г. Fortes, В. и соавт. исследовали эффективность использования симулятора S.I.M.O.N.T. в обучении оториноларингологов практическим навыкам ЭЭХ [66]. В проспективном продольном когортном исследовании приняли участие 111 врачей, которые были разделены на две группы. В группу А вошли более опытные испытуемые, которые проводили, по меньшей мере, одну ЭЭО в неделю (51 человек, 45,9% объема выборки) или одну-две операции в месяц (36 человек, 32,4% объема выборки). В группу Б вошли менее опытные участники, которые проводили операции реже, чем один раз в месяц (18 человек, 16,2% объема выборки), или вовсе не проводили операций (6 человек, 5,4% объема выборки). Из 111 испытуемых 60 (54,1% объема выборки) были клиническими ординаторами и 51 (45,9% объема выборки) врачами со средним стажем работы по специальности 5,9 лет (от одного года до 23 лет). Обучение включало лекционный материал и диссекцию с применением симулятора S.I.M.O.N.T.

Участники трижды прошли анкетирование:

1. После лекции для оценки базовых знаний эндоскопической анатомии (идентификация 10 анатомических образований);
2. После диссекции для оценки реалистичности симулятора (сравнение 10 хирургических вмешательств, проводимых на пациенте/ кадавере и симуляторе, оценка от 1 до 5 по шкале Лайкерта, где 1 – полностью не соответствует, 5 – полностью соответствует);
3. Через несколько месяцев после обучения для оценки внедрения полученных навыков в клиническую практику.

По результатам первого анкетирования 88,4% врачей из группы А и 86,2% из группы Б верно распознали анатомические структуры. ВНР, обонятельная область и клиновидно-решетчатый карман вызвали наибольшее затруднение в идентификации.

По результатам второго анкетирования средний балл варьировал от 3,1 до 4,1. Наименьший балл получили такие вмешательства, как формирование лоскута слизистой оболочки на питающей ножке (3,1), вскрытие лобного кармана (3,6) и решетчатой буллы (3,6).

Из 111 участников только 77 ответили на вопросы третьей анкеты через шесть месяцев после обучения. По мнению респондентов, 72 (93,5% объема выборки) из них стали проводить операции более безопасно для пациента, 76 (98,7% объема выборки) отметили улучшение анатомических знаний, а 66 (85,7% объема выборки) улучшение практических навыков, 33 (42,8% объема выборки) полагали необходимым пройти обучение повторно, 75 (97,4% объема выборки) рекомендовали пройти обучение другим специалистам, 30 (38,9% объема выборки) отметили увеличение количества проводимых операций.

Несмотря на высокую реалистичность и эффективность применения симулятора в обучении врачей практическим навыкам ЭЭХ, он является дорогостоящим. Стоимость симулятора S.I.M.O.N.T. составляет \$4,949 [124], причем цена модели для однократного проведения хирургических вмешательств \$1,345 [62]. С высокой долей вероятности можно утверждать, что ни одна отечественная кафедра не может позволить себе приобретение таких учебных пособий для систематического использования и обучения широкого круга врачей.

1.2.5. Бюджетный симулятор Медицинского центра Университета Джорджтауна

В 2011 г. Malekzadeh, S. и соавт. разработали бюджетный симулятор для освоения практических навыков ЭЭХ на базе Медицинского центра Университета Джорджтауна (Вашингтон, США) (**рисунок 17**) [92].

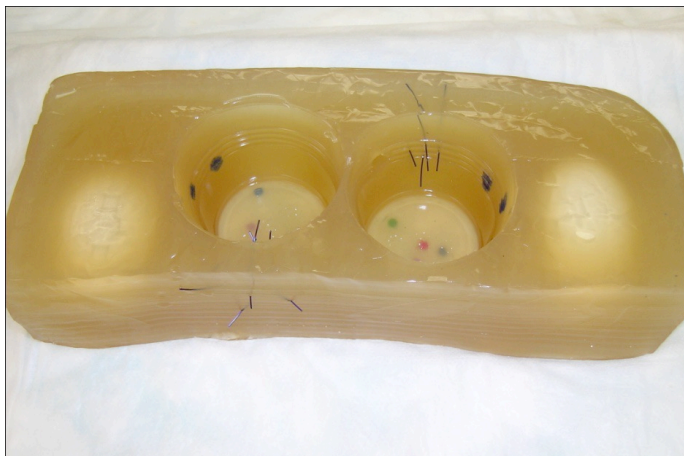


Рисунок 17. Матрица симулятора, готовая к применению (модель правой и левой половины носа).

Симулятор изготавливают из геля, полученного путем смешивания гранулированного желатина и воды в определенных пропорциях. Для создания матрицы симулятора используют форму для выпекания хлеба. С целью моделирования полости носа в форму устанавливают два стакана вверх дном и заполняют ее нагретым гелем (**рисунок 18**).



Рисунок 18. Форма для выпекания хлеба с двумя стаканами.

Затем в форму помещают два куриных яйца для моделирования полостей верхнечелюстных пазух, а на дно стаканов укладывают бусины для имитации клеток решетчатого лабиринта и фиксируют их гелем (**рисунок 19**).



Рисунок 19. В форме расположены куриные яйца и два стакана, погруженные в гель высотой 2 см, а на дне стаканов фиксированные гелем бусины.

Далее форму заполняют гелем до погружения в него бусин, после чего гель остывает и становится густым. Матрицу извлекают из формы. В верхний квадрант матрицы вводят шовный материал, который имитирует клетки решетчатого лабиринта. Для создания лобно-носового кармана используют щипцы для кожной биопсии. На латеральной стенке матрицы с помощью маркера наносят метки для проведения прицельных инъекций (**рисунок 20**).

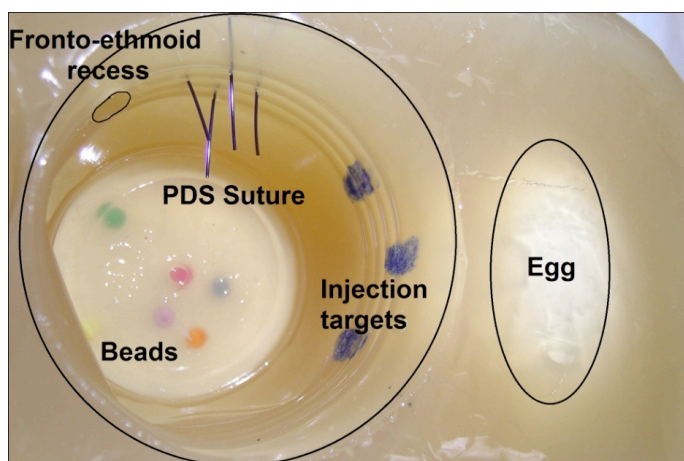


Рисунок 20. Увеличенный вид модели левой половины носа: Fronto-ethmoid recess – лобно-носовой карман, PDS suture – шовный материал, Beads – бусины, Injection targets – метки для прицельных инъекций, Egg – яйцо.

Поверх матрицы укладывают маску от манекена для выполнения СЛР (рисунок 21).

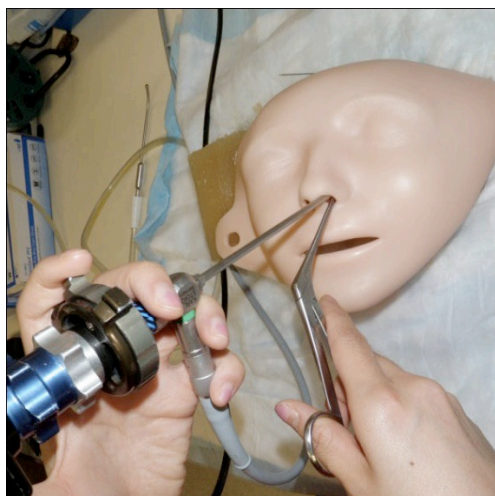


Рисунок 21. Иллюстрация введения ригидного эндоскопа и медицинского инструмента в левую половину носа (на матрицу симулятора уложена маска от манекена для проведения СЛР).

Таким образом, технология изготовления симулятора проста. При этом матрицу можно ремоделировать, а бусины и нити использовать повторно. Единственный заменяемый элемент – куриное яйцо. Стоимость симулятора составляет менее \$5.

Пользователю предлагают выполнить пять практических заданий:

1. Зондирование лобно-носового кармана с помощью шаровидного зонда для поиска соустья лобной пазухи (**рисунок 22**);



Рисунок 22. Иллюстрация зондирования лобно-носового кармана.

2. Проведение прицельных инъекций (**рисунок 23**);

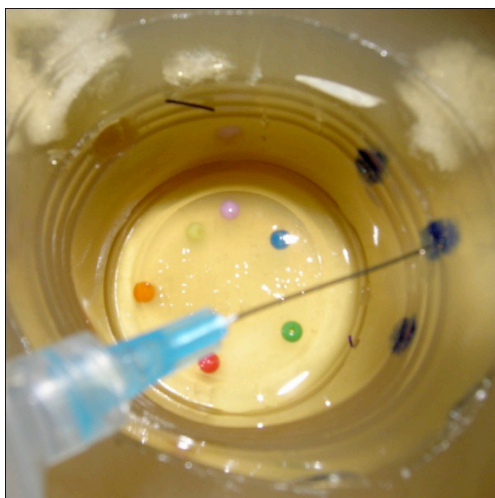


Рисунок 23. Иллюстрация проведения прицельных инъекций.

3. Удаление нитей с помощью хватающих щипцов по Blacksley с изогнутыми под углом 45° браншами (имитация удаления клеток решетчатого лабиринта, расположенных сверху) (**рисунок 24**);



Рисунок 24. Иллюстрация удаления шовного материала.

4. Удаление бусин с помощью хватающих щипцов по Blacksley с прямыми браншами (имитация удаления клеток решетчатого лабиринта, расположенных кзади) (**рисунок 25**);



Рисунок 25. Иллюстрация удаления бусин.

5. Обеспечение доступа к яйцу и вскрытие оболочек яйца при помощи антральных щипцов по Stammberger, режущих насквозь щипцов по Blacksley с прямыми браншами и хватающих щипцов по Blacksley с прямыми браншами (имитация антростомии), удаление содержимого яйца с помощью аспиратора (**рисунок 26**);

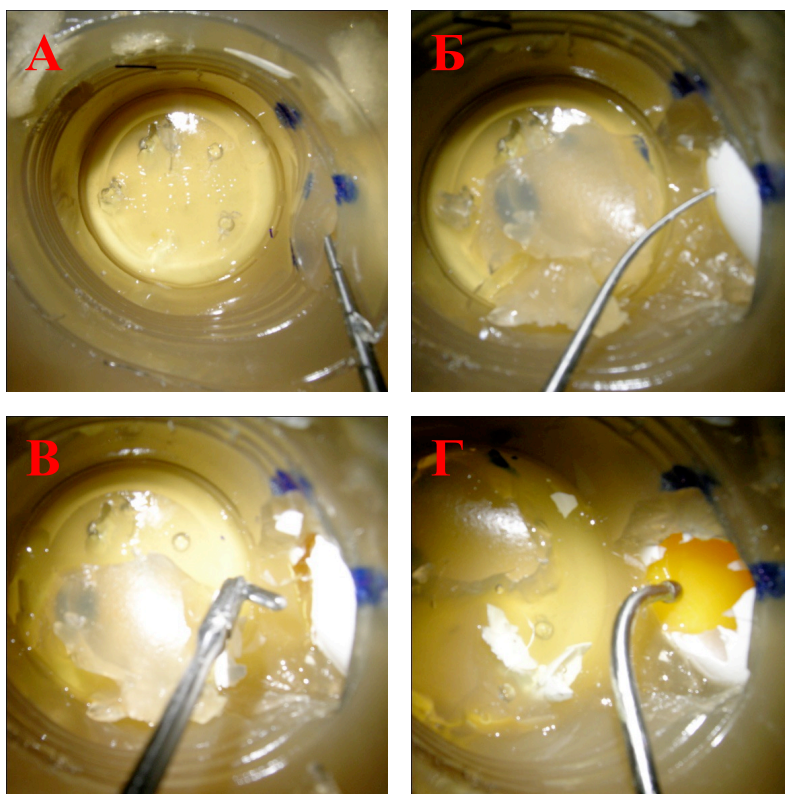


Рисунок 26. Иллюстрация «антростомии»: А – удаление аналога крючковидного отростка; Б – поиск соустья верхнечелюстной пазухи; В – расширение соустья пазухи; Г – удаление содержимого пазухи.

В 2013 г. Steehler, М.К. и соавт. изучили эффективность занятий на разработанном симуляторе. В исследовании приняли участие 52 студента медицинских вузов без опыта проведения ЭЭО [131].

После вводного инструктажа и демонстрации технически правильного выполнения диагностической эндоскопии и пяти практических заданий обучающимся было предложено выполнить их в тестовом режиме. Далее участники исследования прошли обучение в три этапа: работа в течение двух часов под контролем инструктора, работа в группах по три человека и самостоятельная работа на двух учебных пособиях. Студенты использовали ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0° и соответствующие медицинские инструменты. По окончании симуляционного обучения испытуемым вновь было предложено выполнить диагностическую эндоскопию и пять практических заданий в тестовом режиме. Все этапы исследования были

зафиксированы методом наружной видеосъемки. Два научных сотрудника изучили видеоматериалы и оценили их согласно следующим критериям: уровень владения эндоскопической системой, правильность удержания медицинских инструментов, допущенные ошибки, бережное отношение к тканям, временные задержки, знание практического задания, ход операции, полнота выполнения задания. Поскольку одна видеозапись была утрачена, анализу подвергли видеоматериалы, полученные при съемке 51 участника.

Сравнение полученных результатов показало статистически значимое увеличение уровня владения практическими навыками при выполнении каждого практического задания ($p < 0,001$), при этом коэффициент надежности альфа Кронбаха для каждого задания был выше 0,95 (внутренняя согласованность, очень хороший результат), а коэффициент согласия Кендалла составлял 0,75-0,82 (межэкспертная надежность, варьировала от умеренной до хорошей).

Основной недостаток предложенного симулятора – высокие временные затраты на каждый цикл его изготовления. После тренинга симулятор становится непригодным к применению и требуется его ремоделирование. Кроме того, основной материал изготовления симулятора – желатин, белковое соединение животного происхождения, которое в процессе длительного пользования может покрываться плесневым грибом, подвергаться порче и, таким образом, становиться непригодным для очередного цикла изготовления симулятора.

1.2.6. Силиконовый симулятор эндоnazальной эндоскопической хирургии

В 2016 г. Harbison, R.A. и соавт. предложили бюджетный небιологический симулятор для освоения практических навыков ЭЭХ [77]. Модель полости носа изготавливают из силиконового каучука Dragon Skin® (производитель Smooth-On Inc., Макунги, Пенсильвания, США), и ее

стоимость составляет менее \$15. Для отлития модели делают прямоугольную форму из скульптурного пластилина Play-Doh® (**рисунок 27А**). Для создания рельефа СНР и ННР с помощью ручки на поверхность формы с каждой стороны наносят вдавления. Затем форму помещают в контейнер торговой марки Tupperware. Для имитации полости верхнечелюстных пазух рядом с формой подвешивают два шара из скульптурного пластилина, после чего контейнер заполняют силиконовым каучуком (**рисунок 27В**). По завершении процесса полимеризации каучука пластилиновые элементы удаляют. Для имитации перегородки носа используют подручные предметы (например, пластиковую крышку). Готовую модель полости носа помещают в блок из пенополистерола Styrofoam™ (**рисунок 27С**). Поверх модели укладывают лицо манекена для отработки приемов СЛР (производитель Laerdal Medical Limited, Орпингтон, Великобритания) и накрывают его хирургическими полотенцами (**рисунок 27D**). Для обозначения практических заданий в область носоглотки, среднего носового хода, верхнечелюстной пазухи и крючковидного отростка помещают канцелярские иголки.

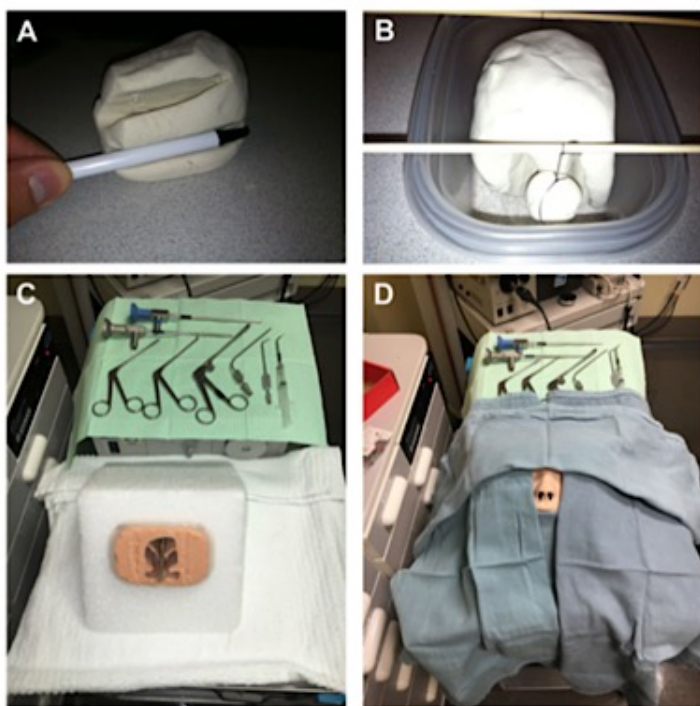


Рисунок 27. Иллюстрация процесса изготовления силиконового симулятора. А – форма из скульптурного пластилина, на которую нанесены вдавления для создания рельефа средней и нижней носовой

раковины. В – помещенная в контейнер форма, рядом с которой подвешены шары из скульптурного пластилина, при этом контейнер заполнен силиконовым каучуком. С – помещенная в блок из пенополистерола модель полости носа. D – лицо манекена, уложенное поверх модели и накрытое хирургическими полотенцами для создания рабочей обстановки.

Разработчики провели исследование, в котором приняло участие 12 студентов медицинских вузов, четыре клинических ординатора второго и третьего года обучения, пять ординаторов четвертого и пятого года обучения и пять практикующих врачей (всего 10 женщин и 16 мужчин). Никто из студентов медицинских вузов не имел опыта проведения ЭЭО пациенту, однако двое из них прошли симуляционное обучение по ЭЭХ. Половина участников исследования не проходили симуляционного обучения по ЭЭХ.

Испытуемым было предложено выполнить девять практических заданий с возрастающим уровнем сложности, которые отражали основные манипуляции при проведении ЭЭХ: два задания по осмотру полости носа с помощью ригидного эндоскопа Хопкинса с оптикой 0°, задание по применению прямой аспирационной трубки, введение лекарственного раствора в ОНП, удаление канцелярской иглки из носоглотки с помощью прямых носовых щипцов по Takahashi (**рисунок 28А**), удаление иглки из области крючковидного отростка с помощью антрального выкусывателя (имитация удаления крючковидного отростка) (**рисунок 28В**), удаление содержимого верхнечелюстной пазухи с помощью изогнутой аспирационной трубки с оливовидным утолщением на концевой части, удаление вертикально расположенной иглки из среднего носового хода (**рисунок 28С**), а также иглки из верхнечелюстной пазухи с помощью изогнутых вверх под углом 45° хватающих носовых щипцов по Blakesley под контролем ригидного эндоскопа Хопкинса с оптикой 30° (**рисунок 28D**).

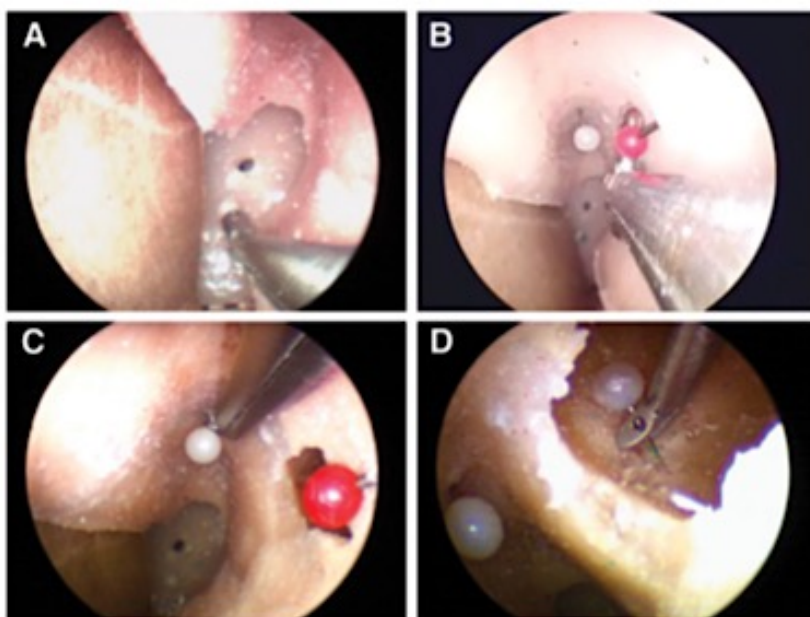


Рисунок 28. Иллюстрация места расположения канцелярских иголок для имитации разных манипуляций. А – иголка в носоглотке для имитации совершения поступательных движений ригидным эндоскопом и медицинским инструментом. В – иголка в области крючковидного отростка для имитации анцинэктомии. С – вертикально расположенная иголка в области среднего носового хода для имитации процесса удаления полипа. D – иголка в полости верхнечелюстной пазухи для имитации удаления инородного тела из нее.

Выполнение заданий фиксировали методом наружной видеосъемки. Видеоматериалы были заслеплены и подвергнуты анализу двумя экспертами с использованием ГШО, которая включала пять критериев: использование эндоскопов, удержание инструмента, бережное отношение к тканям, время и движение, общая эффективность хирургической работы [91]. Каждый параметр оценивали с применением шкалы Лайкерта от 1 до 5, где 1 - Полностью не согласен, 5 - Полностью согласен.

На основании суммарного балла ГШО была выявлена статистически значимая разница в технике выполнения практических заданий между участниками с различным уровнем предшествующей подготовки ($p < 0,001$). Также было установлено, что испытуемые с опытом игры в видеоигры,

занимавшиеся спортом и участвовавшие ранее в симуляционном обучении, выполнили практические задания лучше, однако статистически значимой разницы в их навыках по сравнению с остальными участниками не было выявлено.

Основной недостаток силиконового симулятора – выполнение достаточно простых манипуляций под контролем эндоскопической системы, а также применение пользователями ограниченного набора медицинских инструментов в ходе обучения.

1.2.7. 3D-модель остиомеатального комплекса и лобной пазухи

В 2017 г. Alrasheed, A.S. и соавт. предложили модель остиомеатального комплекса и лобной пазухи, изготовленную посредством 3D-печати на базе Университета McGill (Монреаль, Канада) (**рисунок 29**) [29].

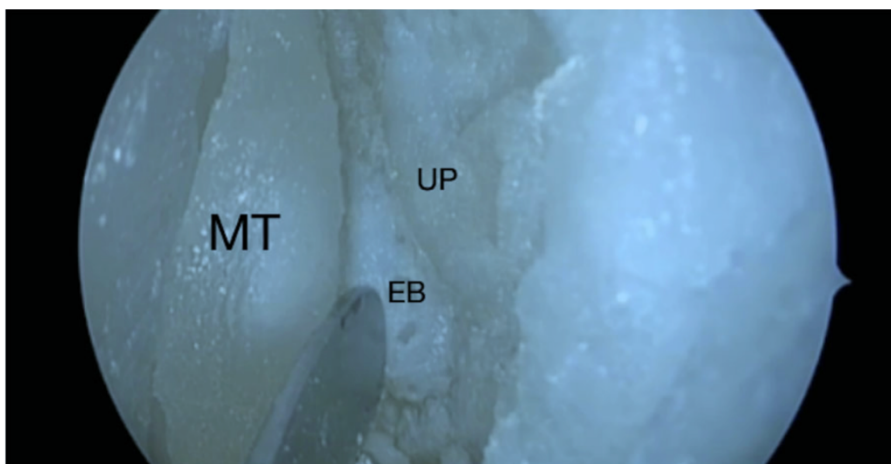


Рисунок 29. Иллюстрация эндоскопической картины остиомеатального комплекса 3D-модели: **MT** – средняя носовая раковина, **UP** – крючковидный отросток, **EB** – решетчатая булла.

Стоимость одной 3D-модели высокого качества печати составляет 230\$. Для 3D-моделирования используют МСКТ головы здорового человека. Печать 3D-модели проводят с применением фотополимерного принтера Objet500 Connex компании Stratasys.

Для имитации кости применяют жесткий белого цвета непрозрачный полимерный материал VeroWhitePlus RGD835, который уже был успешно использован в изготовлении модели грудной клетки и таза [83, 96].

Для имитации мягких тканей, в частности кожи и слизистой оболочки, применяют резиноподобный полимерный материал Tango-Plus FLX930, который обладает схожей с мягкими тканями человека эластичностью, сопротивлением разрыву и прочностью на растяжение.

Напечатанную модель остиомеатального комплекса и лобной пазухи помещали в голову манекена, изготовленную из пенопласта (**рисунок 30**).



Рисунок 30. Иллюстрация внешнего вида 3D-модели остиомеатального комплекса и лобной пазухи, установленной в голову манекена из пенопласта.

Разработчики провели исследование, в котором приняли участие 20 врачей. В одну группу вошли 10 экспертов в области ЭЭХ из трех стран, в другую группу – 10 клинических ординаторов с первого по пятый год обучения. От врачей требовалось выполнить инъекцию раствора в СНР, установить тампон в средний носовой ход, медиализировать СНР и

идентифицировать ключевые структуры (решетчатую буллу, соустье верхнечелюстной пазухи, лобный карман), удалить крючковидный отросток, вскрыть лобный карман и передние клетки решетчатого лабиринта. Выполнение каждого задания фиксировали методом наружной видеосъемки, при этом оценивали время выполнения задания. Для субъективной оценки была использована анкета, которая содержала 19 утверждений, объединенных в четыре группы: общий вид, реалистичность материалов, хирургический опыт и полезность симулятора. Сразу после обучения испытуемые оценили степень своего согласия или несогласия с каждым утверждением, используя 5-балльную шкалу Лайкерта. Также была использована 4-балльная ГШО.

Согласно полученным данным среднее время выполнения заданий в группе экспертов было меньше, чем в группе ординаторов, при этом статистически значимую разницу наблюдали при выполнении следующих заданий: инъекция раствора в СНР, установка тампона в средний носовой ход, идентификация ключевых структур и вскрытие лобного кармана. Анкетирование показало, что симулятор является полезным учебным пособием (4,6/5) и должен быть включен в программу подготовки врачей к ЭЭХ (4,5/5). Внешний вид наружного носа испытуемые оценили в 4,3 балла, анатомию носовой полости в 4,1 балла, а визуализацию ключевых структур в 4,0 балла. Общее впечатление от материалов симулятора составило 3,8 балла (реалистичность кости и слизистой оболочки 4,0 и 3,15 балла соответственно). В группе «Хирургический опыт» средний балл был 3,9: медиализация СНР 4,85, реалистичность остиомеатального комплекса 3,8, удаление крючковидного отростка 3,4, вскрытие передних клеток решетчатого лабиринта 4,05, вскрытие лобного кармана 3,8, идентификация «опасных зон» 3,45, тактильная обратная связь 4,24, приобретение бимануальных навыков 4,8 и зрительно-моторной координации 4,75, изучение 3D-анатомии 4,3. Согласно ГШО средний балл был 3 из 4, при этом участники отметили, что симулятор можно «немного улучшить».

Основной недостаток 3D-модели остиомеатального комплекса и лобной пазухи – возможность лишь однократного использования, что приводит к значительному удорожанию симулятора для систематического применения в образовательных целях. Кроме того, для изготовления симулятора требуется специальное дорогостоящее оборудование, способное работать с полимерными материалами, имитирующими ткани человека.

1.3. Животный материал

В настоящее время для подготовки хирургов в области головы и шеи наряду с искусственными симуляторами применяют и животный материал, в частности ягненка, который позволяет имитировать проведение широкого спектра хирургических вмешательств [80]. Так, описано использование головы ягненка *ex vivo* для освоения практических навыков отохирургии, в частности для обучения стапедопластике [48-49, 75], кохлеарной имплантации [94, 123] и эндоскопической хирургии среднего уха [14, 31]. Голову и шею ягненка используют в обучении открытой хирургии гортани и трахеи (в том числе их реконструкции) [116, 126], а также подвесной микроларингоскопии [81]. Кроме того, наружный нос ягненка применяют и для освоения ринопластики [59].

Что касается обучения врачей ЭЭХ, еще в 1996 г. Gardiner, Q. и соавт. предложили использовать голову ягненка *ex vivo* для подготовки ринопластов [70] (рисунок 31).

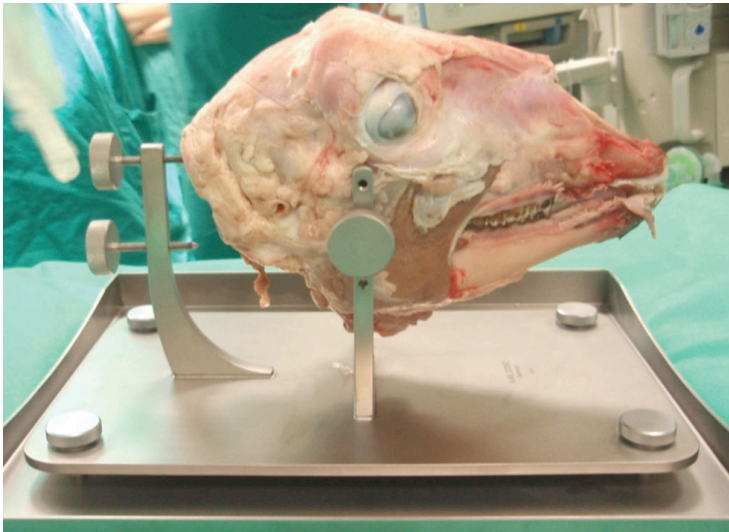


Рисунок 31. Иллюстрация подготовленной к диссекции головы ягненка, закрепленной в держателе.

Последователем идеи стал Mladina, R., который обратил внимание на высокую степень сходства анатомии структур полости носа и ОНП человека и ягненка [100-101] (**рисунок 32**). Кроме того, было отмечено, что для проведения диссекции могут быть использованы стандартные медицинские инструменты и ригидные эндоскопы. Для удобства введения эндоскопа и инструментов в полость носа ягненка, а также для достаточной их длины при проведении ЭЭМ было предложено предварительно удалять мягкие ткани наружного носа и каудальный отдел перегородки носа.

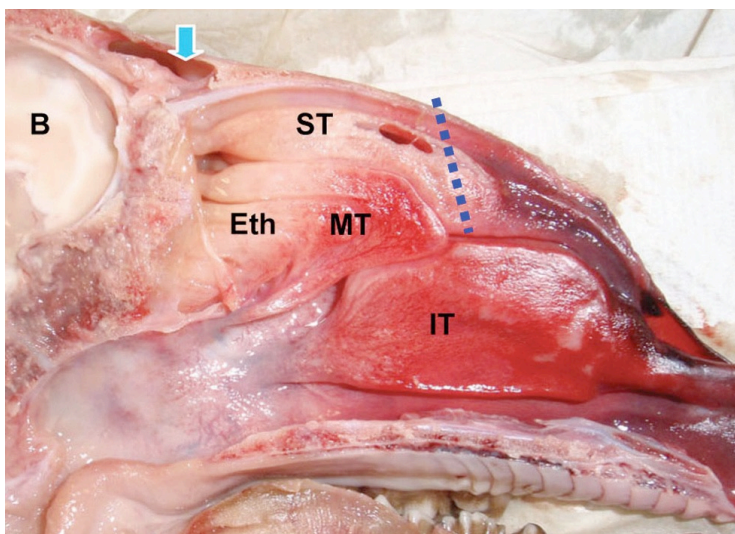


Рисунок 32. Иллюстрация левой половины полости носа ягненка в разрезе: В – головной мозг, голубая стрелка – лобная пазуха, Eth –

решетчатый лабиринт, ST – верхняя носовая раковина, MT – средняя носовая раковина, IT – нижняя носовая раковина, синяя пунктирная линия – место перехода прямой складки в верхнюю носовую раковину.

В 2011 г. Mladina, R. и соавт. опубликовали практическое руководство «Endoscopic surgical anatomy of the lamb's head», в котором подробно изложили этапы проведения ЭЭД на голове ягненка [98]. Пользователь может практиковать следующий спектр хирургических вмешательств: септопластика, частичное или полное удаление носовых раковин, резекция аналога крючковидного отростка, антростомия, декомпрессия орбиты, этmoidэктомия, обеспечение доступа к лобной пазухе, Draf 3 процедура [125]. Также обучающийся может проводить пластику дефекта основания черепа с помощью мукоперихондриального лоскута перегородки носа [99].

Следует отметить, что голова ягненка имеет морфологические ограничения, в частности отсутствует клиновидная пазуха и слезный мешок, в связи с чем нельзя проводить сфеноидотомию и дакриоцисториностомию [103].

В 2015 г. Mallmann, L.V. и соавт. провели проспективное исследование, в котором приняли участие 10 врачей, из них четыре клинических ординатора первого года обучения, четыре ординатора второго года обучения и два врача с опытом работы более пяти лет [93]. Каждый испытуемый провел диссекцию трех свежезамороженных голов ягненка (шесть носовых полостей). Участникам требовалось выполнить септопластику, пластику ННР и резекцию СНР под контролем эндоскопической системы. По завершении каждого этапа диссекции испытуемые прошли анкетирование (суммарно три), которое включало вопросы о трудоемкости, мнении испытуемого о цвете и структуре тканей, а также сходстве между внутриносовой анатомией головы ягненка и человека. Исследователи оценили проведение каждого этапа диссекции (двухсторонняя пластика ННР и септопластика) по шкале от 1 до 3, где 1 – процедура не

выполнена, 2 – процедура выполнена не полностью или неверно, 3 – процедура выполнена успешно. По завершении симуляционного обучения испытуемые прошли итоговое анкетирование, которое содержало вопросы, отражающие их впечатление об использовании головы ягненка в качестве учебного пособия для приобретения практических навыков ЭЭХ, готовность повторно принять участие в практическом курсе, необходимое количество таких курсов в год, готовность оплачивать участие в курсах и адекватный размер регистрационного взноса, а также насколько удержание эндоскопической системы, работа с медицинскими инструментами и проведение всех этапов диссекции на голове ягненка схоже с проведением диссекции на кадавере.

Все участники отметили высокое сходство между внутриносовой анатомией головы ягненка и человека, а также высокое сходство в цвете и структуре тканей. Была выявлена статистически значимая разница при выполнении манипуляций на правой ($p=0,007$) и левой ($p=0,019$) ННР между группой ординаторов и группой практикующих врачей. Критерий Манна-Уитни показал статистически значимую разницу в уровне проведения септопластики между группой ординаторов первого года обучения, группой ординаторов второго года обучения и группой практикующих врачей. Средний балл удовлетворенностью проведения каждого этапа диссекции был выше 2. Клинические ординаторы первого года обучения отметили, что испытывали наибольшую трудность при проведении манипуляций на правой ННР. Практикующие врачи были полностью удовлетворены всеми этапами без какой-либо статистической разницы. Общая удовлетворенность тренингом составила 9 из 10 баллов, и все участники исследования отметили, что готовы пройти симуляционное обучение повторно, при этом они полагали, что необходимо ежегодно проходить, по крайней мере, два таких курса. Один из участников изъявил желание проводить ЭЭД на голове ягненка еженедельно. Все участники отметили готовность оплачивать

участие в образовательных мероприятиях, семь из них оценили регистрационные взносы в 250\$, а трое от 250\$ до 500\$.

В 2016 г. Delgado-Vargas, B. и соавт. провели исследование, в котором приняли участие четыре клинических ординатора, при этом каждый из них прошел тренинг на восьми свежемороженых головах ягненка [53]. Диссекция включала эндоскопическую септопластику, антростомию, тотальную этмоидэктомию и обеспечение доступа к лобной пазухе с каждой стороны. Сравнению подвергли данные, полученные при выполнении первых четырех и последующих четырех диссекций. Так, было выявлено статистически значимое уменьшение времени проведения диссекций ($p < 0,0001$), снижение частоты осложнений и отсутствие «больших» осложнений при выполнении четырех последних вмешательств.

В 2017 г. Mladina, R. и соавт. провели исследование, в котором участвовали 10 начинающих специалистов, при этом каждый из них провел диссекцию на 10 свежемороженых головах ягненка с каждой стороны, которая включала 10 этапов с возрастающим уровнем сложности от удаления ННР с помощью носовых ножниц до закрытия ликворного свища, выполнения Drad 3 процедуры и формирования септального лоскута [102]. Наблюдатели оценили время выполнения каждого этапа при надлежащей технике диссекции. Было установлено статистически значимое уменьшение времени выполнения каждого этапа ЭЭД к окончанию практического курса (сравнивали данные проведения первого и 10 хирургического вмешательства, $p = 0,005$ для каждого этапа).

В ходе ряда других исследований также была показана эффективность использования головы ягненка *ex vivo* для освоения навыков в ЭЭХ [27, 33-34, 50, 135].

Кроме того, в 2011 г. Valentine, R. и соавт. предложили модель кровотечения из внутренней сонной артерии, в качестве которой использовали препарированную сонную артерию на шее ягненка *in vivo*,

поверх которой укладывали высокореалистичный симулятор S.I.M.O.N.T. для формирования доступа к артерии через клиновидную пазуху [136].

На основе предложенной модели в 2011 и 2014 гг. была исследована эффективность различных способов остановки кровотечения при повреждениях сонной артерии разного характера [112, 136], а в 2016 г. Valentine, R. и соавт. опубликовали практическое руководство по симуляционному обучению техническим навыкам остановки кровотечения, возникающего во время эндоскопической хирургии ОНП и основания черепа [137].

Помимо того, в 2015 г. Isaacson, G. и соавт. продемонстрировали применимость нативной головы и шеи ягненка *ex vivo* для имитации проведения гибкой назофаринголарингоскопии и интубации трахеи в детской практике [82].

Несмотря на широкий спектр хирургических вмешательств и доказанную эффективность применения ягненка *ex vivo* и *in vivo* в качестве модели для освоения практических навыков ЭЭХ проведение обучения с применением животного материала требует от пользователей организации забора, хранения и последующей утилизации материала, а также специально оснащенной лаборатории с приточно-вытяжной вентиляцией, держателями голов, подручным эндоскопическим оборудованием и свободным набором медицинских инструментов. К тому же голова может быть использована лишь однократно.

1.4. Итоги аналитического обзора

Суммируя недостатки описанных симуляторов, можно констатировать, что системы виртуальной реальности обладают высокой ценой и не передают веса медицинского оборудования, так как пользователь работает с джойстиками, при этом отсутствует восприятие взаимоотношения эндоскопа и инструмента в пространстве.

Фантомы требуют серьезных временных и технологических затрат для изготовления, могут состоять из нескольких модулей и предоставлять пользователю только простые манипуляции, для выполнения которых применяют ограниченный набор медицинских инструментов. Фантомы же высокого класса реалистичности имеют высокую стоимость. При этом все они являются одноразовыми.

При использовании животного материала необходимы специальные условия для обучения: помещение с приточно-вытяжной вентиляцией, держатели голов, наличие свободного набора медицинских инструментов и эндоскопов. К тому же животный материал можно использовать лишь однократно.

Также следует отметить, что отечественные работы в сфере обучения ЛОР-врачей с применением симуляционных технологий посвящены только лишь освоению практических навыков в отохирургии [2, 5-6, 14, 16, 18]. Малое количество публикаций, отражающих вопросы симуляционного обучения в оториноларингологии на территории РФ, а также отсутствие отечественных работ по использованию ринологических симуляторов свидетельствуют о новизне подготовки ЛОР-специалистов с применением тренажеров, в том числе по направлению диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

Таким образом, можно утверждать, что совершенствование технологий симуляционного обучения врачей практическим навыкам работы с эндоскопическим оборудованием для повышения эффективности диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки, является актуальным.

1.5. Обоснование объема выборки

Основываясь на данных научных исследований (**таблица 1**), которые посвящены подготовке ЛОР-специалистов к проведению ЭЭМ с

применением симуляторов, среднее количество испытуемых, принявших участие в них, составило 29.

Таблица 1. Количество врачей, принявших участие в исследовании эффективности симуляционного обучения в ринологии.

№	Симулятор	Авторы, год	Кол.-во врачей
1.	Виртуальный симулятор эндоназальной эндоскопической хирургии ES3	Fried, M.P. и соавт., 2010	25
2.	Виртуальный симулятор эндоназальной эндоскопической хирургии McGill	Varshney, R. и соавт., 2014	33
3.	Высокореалистичный симулятор для обучения врачей навыкам эндоскопического осмотра полости носа	Ossowski, L.K. и соавт., 2008	20
4.	Низкореалистичный симулятор Университета Торонто	Wais M. и соавт., 2012	14
5.	Высокореалистичный симулятор S.I.M.O.N.T.	Fortes, B. и соавт., 2015	111
6.	Бюджетный симулятор Медицинского центра Университета Джорджтауна	Steehler, M.K. и соавт., 2013	52
7.	Анатомическая модель полости носа и околоносовых пазух среднего класса реалистичности	Burge, S.D. и соавт., 2012	22
8.	Силиконовый симулятор эндоназальной эндоскопической хирургии	Harbison, R.A. и соавт., 2016	26
9.	3D-модель остиомеатального комплекса и лобной пазухи	Alrasheed, A.S. и соавт., 2017	20
10.	Животный материал (голова ягненка)	Mallmann, L.B. и соавт., 2015	10

		Delgado-Vargas, В. и соавт., 2016	4
		Mladina, R. и соавт., 2017	10

Анализ данных **таблицы 1** показывает, что ориентировочный объем выборки настоящего исследования должен быть не менее 29 участников.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научное исследование выполнено на кафедре оториноларингологии Федерального государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации (ФГБУ ДПО «ЦГМА»; Москва, Россия).

2.1. Новый ринологический симулятор

Для освоения практических навыков эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки был разработан новый ринологический симулятор (патент RU158398U1 от «27» декабря 2015 г., патент RU180078U1 от «01» июня 2018 г.), который содержит модель полости носа и устройство ее фиксации (**рисунок 33**) [22, 25].



Рисунок 33. Новый ринологический симулятор: 1 – модель полости носа; 2 – устройство фиксации модели.

В качестве моделей полости носа используют цилиндры определенных размеров и конфигурации, которые изготовлены из полимерного материала АБС (акрилонитрилбутадиенстирола) с помощью 3D-печати (**рисунок 34**).



Рисунок 34. Цилиндры, применяемые в качестве моделей полости носа: 1 – номер цилиндра; 2 – ограничитель; 3 – элемент для манипулирования.

Основание каждого цилиндра имеет форму эллипса, большая и малая ось которого 25 мм и 20 мм соответственно. Проксимальный конец цилиндра имеет усеченную форму, при этом наибольшая по длине образующая расположена сверху относительно оси цилиндра. Высота цилиндра по верхнему краю 100 мм, а по нижнему краю 90 мм. Толщина стенки цилиндра составляет 1,5 мм. Объем цилиндра 149,15 см³. Такой цилиндр представляет собой узкое ограниченное пространство малого объема и имитирует полость носа человека.

Предложен ряд цилиндров, которые являются сменными. Для удобства применения каждой модели полости носа присвоен номер от «1» до «7». В каждом цилиндре реализовано определенное упражнение, которое выполняет пользователь, для чего на стенки моделей нанесены различные элементы для манипулирования. Кроме того, внутри одного из цилиндров может быть размещен сменный элемент в виде вставки.

Снаружи в области проксимального конца на цилиндре выполнен ограничитель для обеспечения его установки в устройство фиксации.

Усеченный проксимальный конец цилиндра имитирует наружный нос

человека и обеспечивает комфортную работу внутри модели полости носа благодаря созданию точки опоры для эндоскопа, а также равноудаленному расположению концевой части эндоскопа и медицинского инструмента от проксимального края цилиндра (**рисунок 35**).



Рисунок 35. Иллюстрация введения эндоскопа и медицинского инструмента в модель полости носа: 1 – эндоскоп; 2 – медицинский инструмент; 3 – модель.

Устройство фиксации может быть настольным или напольным. Настольный вариант устройства фиксации состоит из фиксатора модели полости носа, гибкой штанги типа «гусиная шея» и настольной круглой платформы (**рисунок 36**).



Рисунок 36. Настольное устройство фиксации: 1 – фиксатор модели полости носа; 2 – гибкая штанга «гусиная шея»; 3 – настольная платформа.

Напольный вариант состоит из фиксатора модели полости носа, гибкой штанги типа «гусиная шея» и напольной треноги (рисунок 37), которая позволяет адаптировать симулятор согласно росту пользователя.



Рисунок 37. Напольное устройство фиксации: 1 – фиксатор модели полости носа; 2 – гибкая штанга «гусиная шея»; 3 – напольная стойка.

Благодаря гибкой штанге типа «гусиная шея» устройство фиксации дает возможность задать положение модели полости носа подобное тому, как расположена голова пациента при проведении диагностической эндоскопии, лечебных процедур с применением эндоскопической системы или ЭЭО (рисунок 38).



Рисунок 38. Слева иллюстрация установки ринологического симулятора при имитации хирургического вмешательства, справа иллюстрация ЭЭО.

2.2. Методика симуляционного обучения

Симуляционное обучение врачей начинают с демонстрации правильной установки учебного пособия, корректной позиции пользователя относительно него, способов удержания эндоскопической системы в правой (имитация диагностической эндоскопии) и левой руке (имитация лечебных процедур или операций под контролем эндоскопической системы), верного

удержания медицинских инструментов в правой руке, а также технически правильного выполнения упражнений.

Упражнение №1 отражает поступательное движение эндоскопа в полости носа от ее передних отделов к задним отделам и обратно. Задача упражнения – освоить навык проведения эндоскопа внутри модели полости носа. Для реализации этого упражнения в стенках модели полости носа №1 в верхней, правой, нижней и левой ее части выполнены четыре линейные прорези длиной 50 мм и шириной 1,5 мм, которые служат ориентировочными метками «Верх», «Право», «Низ» и «Лево» соответственно (**рисунок 39**). С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

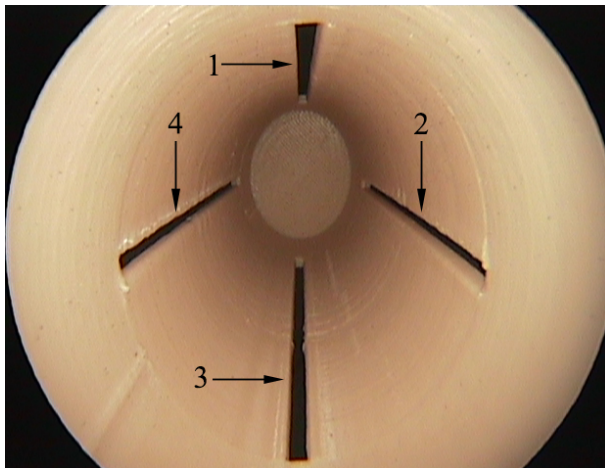


Рисунок 39. Иллюстрация упражнения №1: 1 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Верх»; 2 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Право»; 3 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Низ»; 4 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Лево».

Пользователь удерживает эндоскопическую систему в правой руке и вводит эндоскоп в модель полости носа, опираясь о ее верхний край (**рисунок 40**). Для более точной фиксации эндоскопа можно использовать концевую фалангу большого пальца левой руки, на которую укладывают эндоскоп.



Рисунок 40. Иллюстрация введения эндоскопа в модель полости носа при имитации диагностической эндоскопии.

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо провести эндоскоп от проксимального конца цилиндра до его дистального конца, а затем извлечь эндоскоп из модели полости носа. При этом изображение на экране монитора должно быть ориентировано строго вертикально согласно меткам «Верх», «Право», «Низ» и «Лево». Кроме того, следует избегать касаний стенок модели эндоскопом.

По завершении освоения навыка проведения эндоскопа внутри модели полости носа пользователь переходит к следующему упражнению.

Упражнение №2 отражает поступательное движение медицинского инструмента совместно с эндоскопом в полости носа от ее передних отделов к задним отделам и обратно. Задача упражнения – освоить навык проведения медицинского инструмента под контролем эндоскопической системы внутри модели полости носа. Для его реализации используют модель №1, где четыре линейные также служат ориентировочными метками «Верх», «Право», «Низ» и «Лево» (**рисунок 41**). В качестве инструмента используют элеватор по Freer. С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

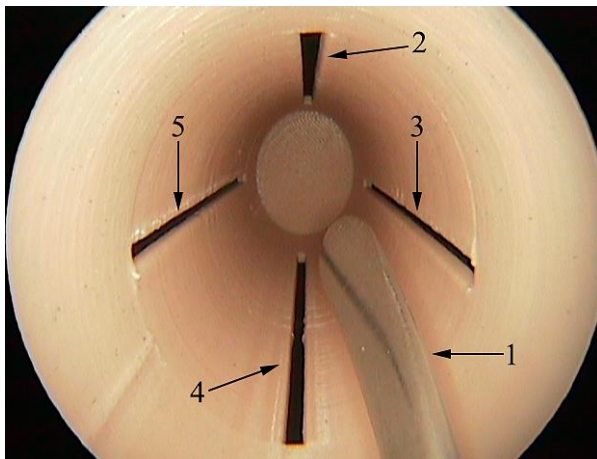


Рисунок 41. Иллюстрация упражнения №2: 1 – элеватор по Freer; 2 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Верх»; 3 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Право»; 4 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Низ»; 5 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Лево».

Пользователь удерживает эндоскопическую систему в левой руке и вводит эндоскоп в модель полости носа, опираясь о ее верхний край, а медицинский инструмент удерживает в правой руке и вводит его в модель под эндоскопом (рисунок 35).

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо провести элеватор по Freer от проксимального конца цилиндра до его дистального конца, а затем извлечь инструмент из модели полости носа. При этом изображение на экране монитора должно быть ориентировано строго вертикально согласно меткам «Верх», «Право», «Низ» и «Лево». Также элеватор по Freer всегда должен находиться в поле зрения, а его концевая часть должна отстоять на 2 см кпереди от концевой части эндоскопа. Кроме того, следует избегать касаний стенок модели инструментом.

По окончании освоения навыка проведения медицинского инструмента под контролем эндоскопической системы внутри модели полости носа пользователь переходит к упражнению №3.

Упражнение №3 отражает аккуратное обращение с медицинским инструментом в полости носа. Задача упражнения – освоить навык точного

выполнения тонких движений медицинским инструментом под контролем эндоскопической системы внутри модели полости носа. Для реализации этого упражнения на стенках модели полости носа №2 в виде ниш выполнены цифры от «0» до «9» высотой 12 мм и шириной контура 1,5 мм, которые расположены в хаотичном порядке (**рисунок 42**). Цифры находятся на разном расстоянии от проксимального края цилиндра. В верхней части модели выполнена линейная прорезь длиной 30 мм и шириной 1 мм, которая служит ориентировочной меткой «Верх». В качестве инструмента используют зонд для поиска соустья верхнечелюстной пазухи. С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

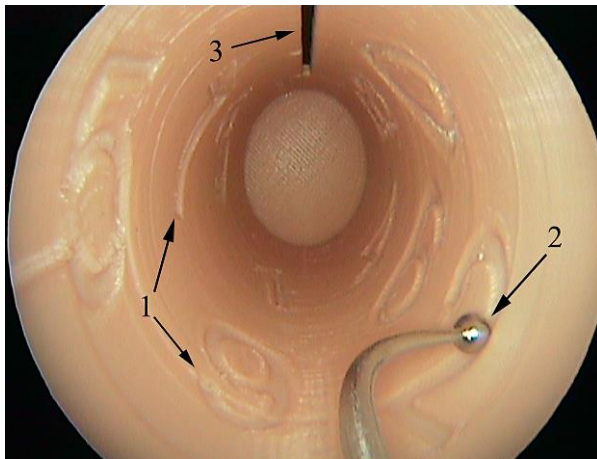


Рисунок 42. Иллюстрация упражнения №3: 1 – цифры; 2 – зонд для поиска соустья верхнечелюстной пазухи, с помощью которого обводят контур одной из цифр; 3 – линейная прорезь, которая служит ориентировочной меткой «Верх».

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо обвести контур цифр от «0» до «9» в прямой или обратной последовательности с помощью зонда для поиска соустья верхнечелюстной пазухи. Основное требование к технике выполнения упражнения – не выходить за пределы контура цифры при его обведении. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно метке «Верх», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см

кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Далее пользователь переходит к выполнению упражнений, которые имитируют применение медицинских инструментов на разных этапах проведения ЭЭО.

Упражнение №4 отражает локальную тампонаду полости носа человека. Задача упражнения – освоить навык установки марлевой турунды с помощью штыкообразного пинцета в различные отделы модели полости носа под контролем эндоскопической системы. Для реализации этого упражнения просвет модели полости носа №3 в дистальной части на протяжении 40 мм разделен двумя перегородками толщиной 1,5 мм в горизонтальной и сагиттальной плоскости на четыре равные секции (**рисунок 43**). В верхней части модели выполнена линейная прорезь длиной 15 мм и шириной 1 мм, которая служит ориентировочной меткой «Верх». С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

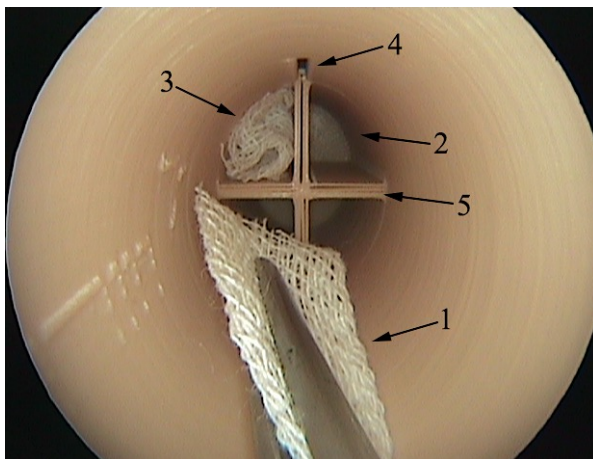


Рисунок 43. Иллюстрация упражнения №4: 1 – марлевая турунда, захваченная с помощью штыкообразного пинцета; 2 – свободная секция; 3 – секция с марлевой турундой; 4 – линейная прорезь, которая служит ориентировочной меткой «Верх»; 5 – перегородка.

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо последовательно ввести марлевые турунды в каждую секцию, извлекая эндоскоп и инструмент

из модели полости носа после очередного введения. По окончании тампонады следует удалить марлевые турунды. Требования к технике выполнения упражнения остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно метке «Верх», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №5 отражает местную инъекционную анестезию слизистой оболочки полости носа. Задача упражнения – освоить навык введения раствора с помощью шприца в различные отделы модели полости носа под контролем эндоскопической системы. Для его реализации в стенках модели полости носа №4 выполнены четыре сквозных отверстия круглой формы диаметром 2,5 мм (**рисунок 44**). Ось каждого отверстия расположена под углом 30° к стенке цилиндра, открытым кзади. Центры отверстий находятся на расстоянии 42,5 мм, 45 мм, 47,5 мм и 50 мм от проксимального края модели полости носа. В верхней части модели полости носа выполнена линейная прорезь длиной 30 мм и шириной 1 мм, которая служит ориентировочной меткой «Верх». С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

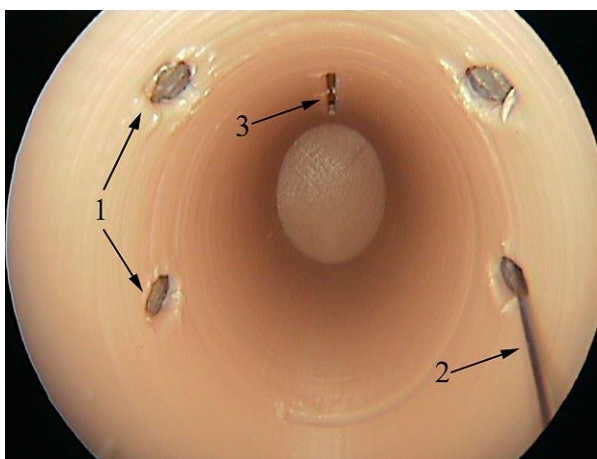


Рисунок 44. Иллюстрация упражнения №5: 1 – сквозные отверстия круглой формы; 2 – инъекционная игла, введенная в одно из таких отверстий; 3 – линейная прорезь, которая служит ориентировочной меткой «Верх».

Для упражнения №5 снаружи на модель полости носа устанавливают манжету из пенополиэтилена высотой 50 мм и толщиной 15 мм с целью обеспечения абсорбции жидкости (например, воды), вводимой посредством шприца (рисунок 45).



Рисунок 45. Иллюстрация установки манжеты из пенополиэтилена на модель полости носа №4: 1 – модель, введенная в фиксатор, и манжета (вид сбоку); 2 – манжета, установленная на модель (вид сбоку).

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо последовательно ввести иглу шприца в каждое отверстие, при этом погрузить иглу в манжету и ввести в нее 0,5 мл жидкости, извлекая эндоскоп и инструмент из модели полости носа после очередного введения. Основное требование к технике выполнения упражнения – прицельно ввести иглу в каждое отверстие. Остальные требования к технике выполнения упражнения остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно метке «Верх», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая

часть отстояла на 2 см кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №6 отражает поиск соустьев ОНП и определение границ структур полости носа. Задача упражнения – освоить навык работы с шаровидным зондом под контролем эндоскопической системы. Для его реализации в стенках модели полости носа №5 выполнены четыре сквозных отверстия круглой формы диаметром 4 мм. Ось каждого отверстия расположена под углом 90° к стенке цилиндра. Центры отверстий находятся на расстоянии 45 мм, 50 мм, 55 мм и 60 мм соответственно от проксимального края модели полости носа. В верхней части модели полости носа выполнена линейная прорезь длиной 30 мм и шириной 1 мм, которая служит ориентировочной меткой «Верх» (**рисунок 46**). С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0° .

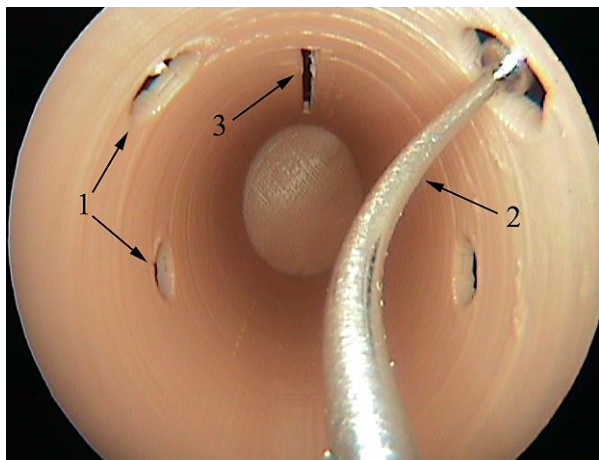


Рисунок 46. Иллюстрация упражнения №6: 1 – сквозные отверстия круглой формы; 2 – зонд для поиска соустья верхнечелюстной пазухи, введенный в одно из таких отверстий; 3 – линейная прорезь, которая служит ориентировочной меткой «Верх».

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо последовательно ввести зонд для поиска соустья верхнечелюстной пазухи в каждое отверстие, извлекая эндоскоп и инструмент из модели полости носа после очередного введения. Основное требование к технике выполнения упражнения – не

касаться краев отверстия при его зондировании. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно метке «Верх», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см впереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №7 отражает резекцию слизистой оболочки и костных структур полости носа. Задача упражнения – освоить навык работы с прямыми режущими насквозь щипцами, например, по Maskay-Grunwald под контролем эндоскопической системы. Для этого упражнения применяют модель полости носа №1. Четыре линейные прорези длиной 50 мм и шириной 1,5 мм в верхней, нижней и боковых частях модели используют для введения в них пластинок из бумаги.

Бумажные пластинки прямоугольной формы размером 45×50 мм для упражнений №№7-9 и размером 90×50 мм для упражнения №12 изготавливают заранее, нанося на них определенные линии разметки в зависимости от упражнения (**рисунок 47**).

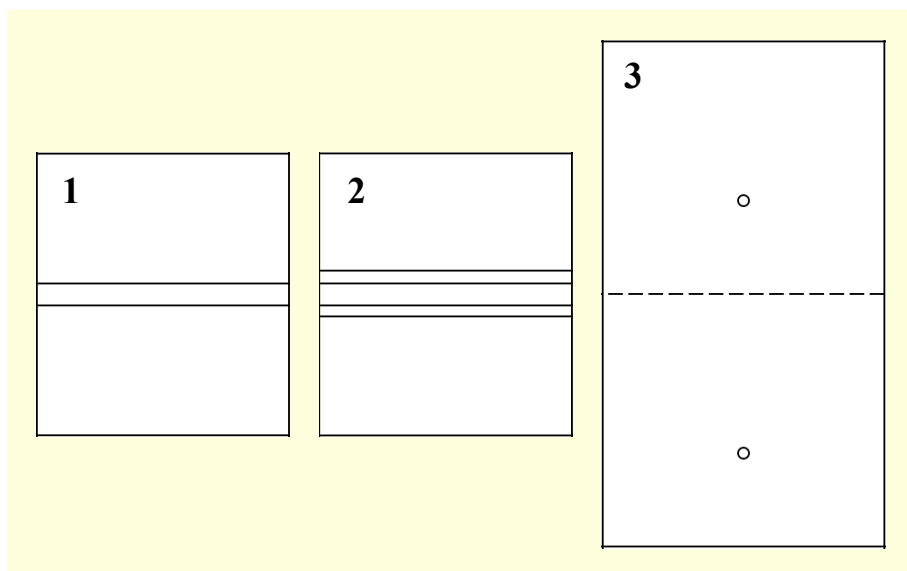


Рисунок 47. Иллюстрация бумажных пластинок с различными линиями разметок: 1 – для упражнений №7 и №9; 2 – для упражнения №8; 3 – для упражнения №12.

Для упражнения №7 бумажную пластинку с соответствующей разметкой (**рисунок 47**) вводят в модель полости носа через боковые прорезы в горизонтальной плоскости (**рисунок 48**) так, чтобы разметка находилась по центру цилиндра. Затем края бумажной пластинки фиксируют снаружи модели полости носа посредством канцелярской резинки.

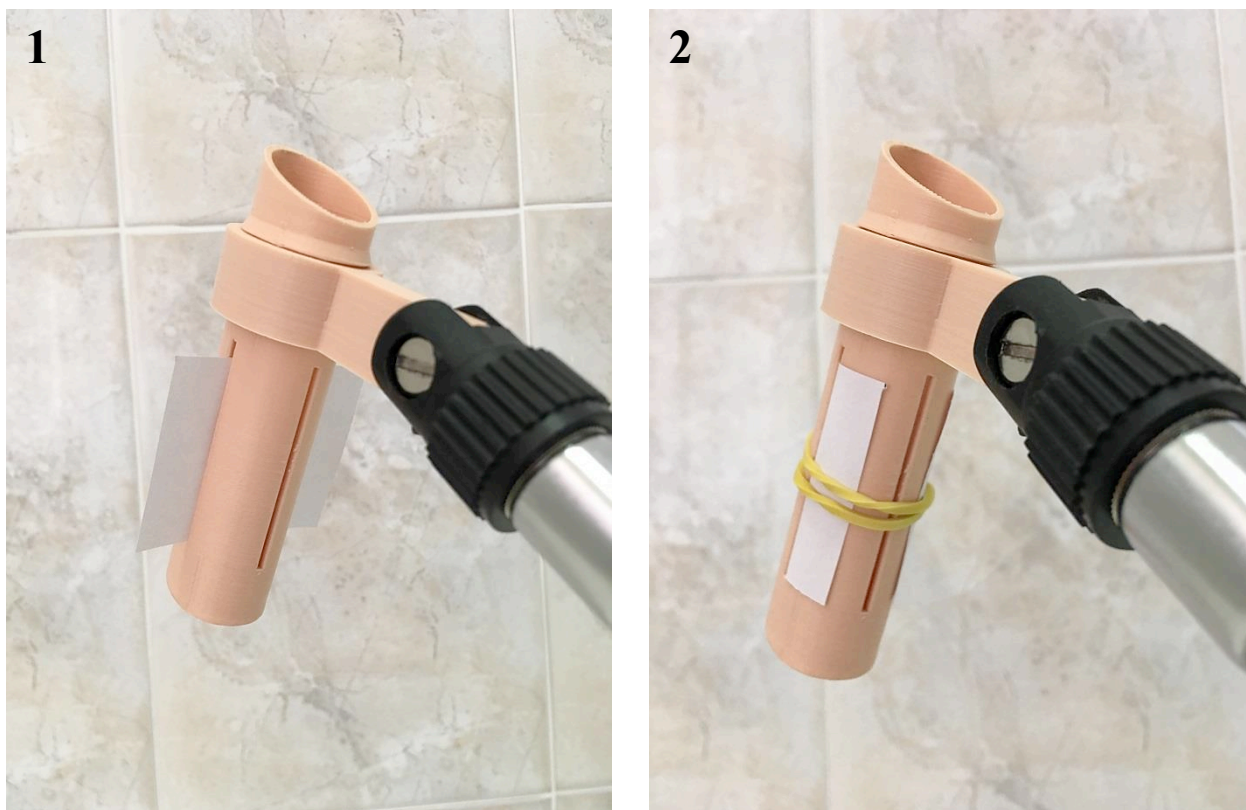


Рисунок 48. Иллюстрация установки бумажной пластинки в модель полости носа для упражнений №7 и №9: 1 – бумажная пластинка, введенная в модель через боковые прорезы (вид снизу и сбоку); 2 – бумажная пластинка, фиксированная снаружи модели с помощью канцелярской резинки (вид снизу и сбоку).

В упражнении №7 разметка представлена двумя линиями, которые ограничивают полосу шириной 3 мм (**рисунок 49**). Линейные прорезы в верхней и нижней части модели полости носа служат ориентировочными метками «Верх» и «Низ». С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

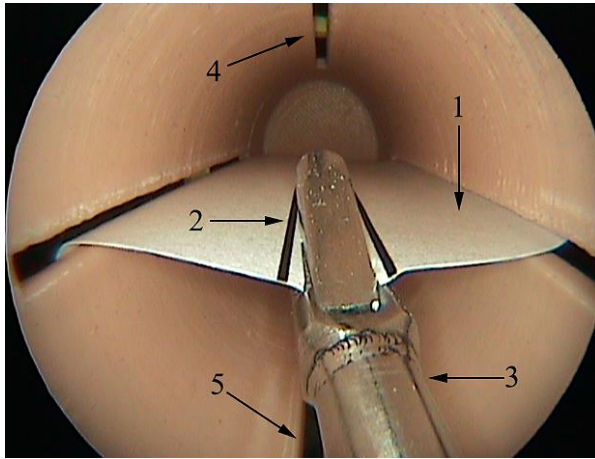


Рисунок 49. Иллюстрация упражнения №7: 1 – бумажная пластинка; 2 – линия разметки; 3 – прямые режущие насквозь щипцы по Маскау-Грунвальд, с помощью которых удаляют бумажную полоску; 4 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Верх»; 5 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Низ».

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо удалить бумажную полоску, ограниченную линиями разметки, в направлении спереди назад. Основное требование к технике выполнения упражнения – не выходить за линии при удалении полоски. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно метке «Верх» и «Низ», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №8 отражает резекцию крючковидного отростка для доступа в верхнечелюстную пазуху. Задача упражнения – освоить навык работы с антральными щипцами по Stammberger, режущими назад вправо или назад влево, под контролем эндоскопической системы. Для этого используют модель полости носа №1, при этом бумажную пластинку с соответствующей разметкой (**рисунок 47**) вводят в модель через верхнюю и нижнюю прорези в сагиттальной плоскости (**рисунок 50**) так, чтобы разметка находилась по центру цилиндра. Затем края бумажной пластинки

фиксируют снаружи модели полости носа посредством канцелярской резинки.

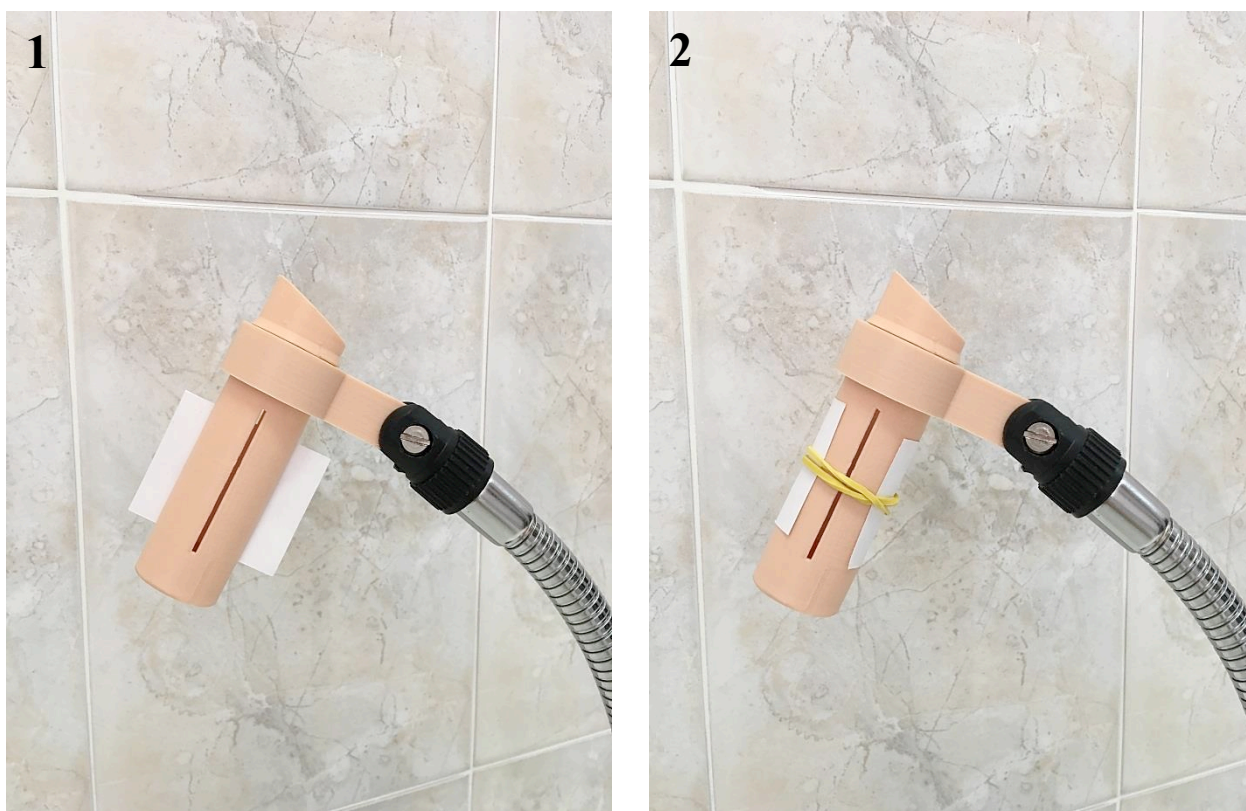


Рисунок 50. Иллюстрация установки бумажной пластинки в модель полости носа для упражнения №8 и №12: 1 – бумажная пластинка, введенная в модель через верхнюю и нижнюю прорези (вид сбоку); 2 – бумажная пластинка, фиксированная снаружи модели с помощью канцелярской резинки (вид сбоку).

В упражнении №8 разметка представлена двумя линиями, которые ограничивают полосу шириной 3 мм (**рисунок 51**). Линейные прорези в боковых частях модели полости носа служат ориентировочными метками «Лево» или «Право». С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

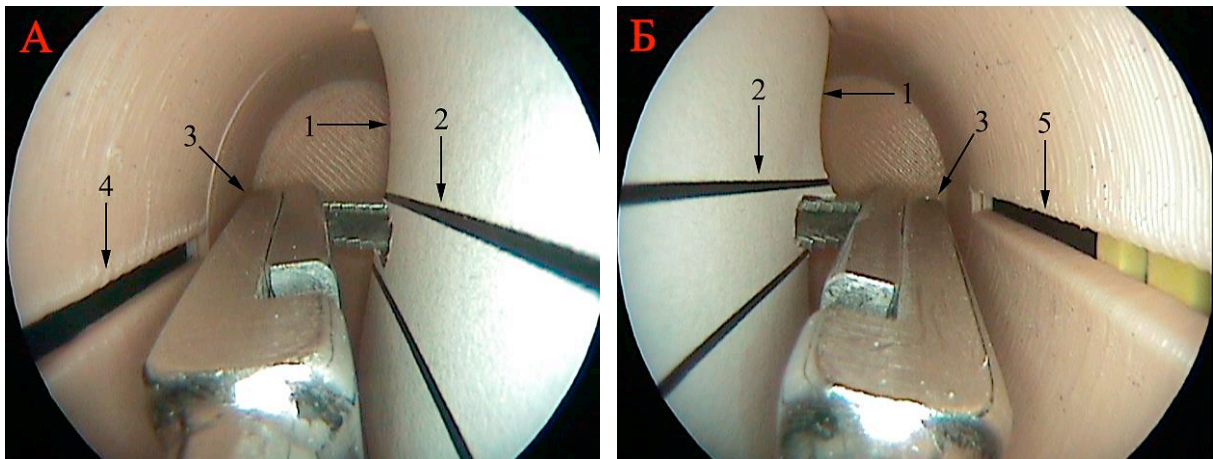


Рисунок 51. Иллюстрация упражнения №8, где А – вид со стороны правой половины модели полости носа, Б – вид со стороны левой половины модели полости носа: 1 – бумажная пластинка; 2 – линия разметки; 3 – антральные щипцы по Stammberger, режущие назад вправо или назад влево, с помощью которых удаляют бумажную полоску; 4 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Лево»; 5 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Право».

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо удалить бумажную полоску, ограниченную линиями разметки, в направлении сзади наперед. Основное требование к технике выполнения упражнения – не выходить за линии при удалении полоски. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно бумажной пластинке и метке «Лево» или «Право», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №9 отражает разрезание слизистой оболочки и костных структур полости носа, например, в процессе удаления латеральной пластинки СНР при ее буллезной гипертрофии. Задача упражнения – освоить навык работы с прямыми носовыми ножницами под контролем эндоскопической системы. Для этого используют модель полости носа №1, при этом бумажную пластинку с соответствующей разметкой (**рисунок 47**)

устанавливают в модель в горизонтальной плоскости так же, как и для упражнения №7 (рисунок 48).

В упражнении №9 разметка представлена четырьмя линиями (рисунок 52). Внутренние линии ограничивают полосу шириной 3 мм. Каждая наружная линия находится на расстоянии 1,5 мм от внутренней линии. Линейные прорезы в верхней и нижней части модели полости носа служат ориентировочными метками «Верх» и «Низ». С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

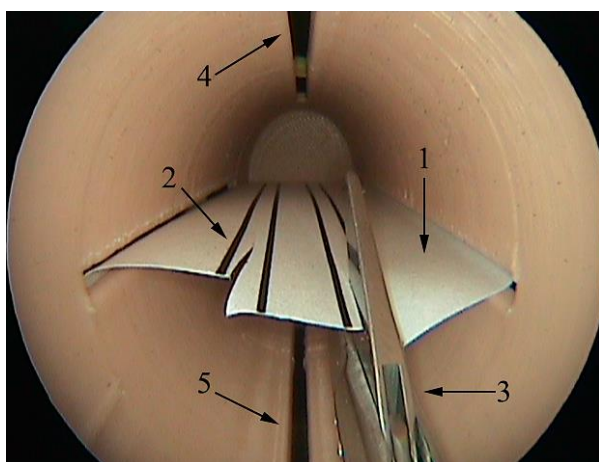


Рисунок 52. Иллюстрация упражнения №9: 1 – бумажная пластинка; 2 – линия разметки; 3 – прямые нозовые ножницы, с помощью которых удаляют бумажную полосу; 4 – линейная прорезь, которая служит ориентировочной меткой «Верх»; 5 – линейная прорезь, которая служит ориентировочной меткой «Низ».

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо удалить бумажную полосу, ограниченную внутренними линиями разметки, в направлении спереди назад. Для этого разрез выполняют между наружной и внутренней линией поочередно с каждой стороны. Основное требование к технике выполнения упражнения – не выходить за линии при удалении полосы. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно меткам «Верх» и «Низ», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см

кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №10 отражает удаление резецированных фрагментов слизистой оболочки и костных структур полости носа. Задача упражнения – освоить навык работы с прямыми хватающими щипцами по Blakesley под контролем эндоскопической системы. Для реализации этого упражнения в стенках модели полости носа №6 выполнены восемь сквозных отверстий круглой формы диаметром 2 мм. Ось каждого отверстия расположена под углом 90° к стенке цилиндра. Центры отверстий находятся на расстоянии 45 мм, 50 мм, 55 мм, 60 мм, 65 мм, 70 мм, 75 мм и 80 мм соответственно от проксимального края модели полости носа. Отверстия используют для введения в них отрезков из зубочисток длиной 7 мм. Зубочистки вводят в отверстия перед закреплением модели полости носа в устройстве фиксации. В верхней части модели полости носа выполнена линейная прорезь длиной 30 мм и шириной 1 мм, которая служит ориентировочной меткой «Верх» (рисунки 53). С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°.

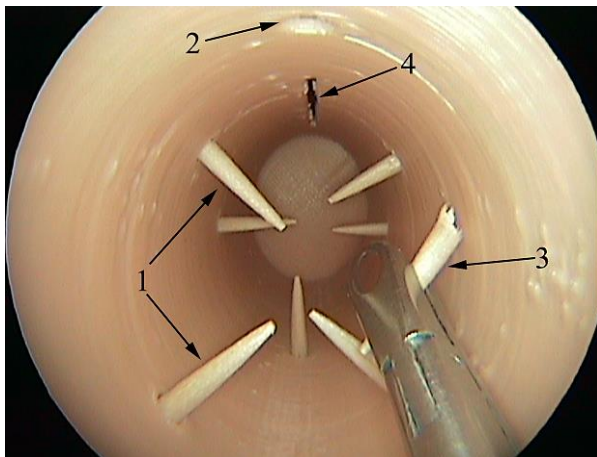


Рисунок 53. Иллюстрация упражнения №10: 1 – зубочистки; 2 – отверстие для установки зубочистки; 3 – прямые хватающие щипцы по Blakesley, с помощью которых захвачена одна из зубочисток; 4 – линейная прорезь, которая служит ориентировочной меткой «Верх».

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо последовательно спереди назад захватить каждую зубочистку с помощью прямых хватающих щипцов по Blakesley, извлечь ее из отверстия, в котором она установлена, и удалить из модели полости носа. Основное требование к технике выполнения упражнения – не выронить зубочистку при ее извлечении из отверстия и удалении из модели. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно метке «Верх», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №11 также отражает удаление резецированных фрагментов слизистой оболочки и костных структур полости носа. Задача упражнения – освоить навык работы с изогнутыми под углом 45° хватающими щипцами по Blakesley под контролем эндоскопической системы. Для реализации этого упражнения на стенках модели полости носа №7 выполнены четыре сквозных отверстий круглой формы диаметром 2 мм. Ось каждого отверстия расположена под углом 90° к стенке цилиндра. Центры отверстий находятся на расстоянии 50 мм, 60 мм, 70 мм и 80 мм соответственно от проксимального края модели полости носа. Также на стенках модели полости носа в верхней, правой, нижней и левой ее части выполнены четыре перегородки высотой 5 мм и толщиной 1 мм, которые расположены под углом 90° к стенке цилиндра и находятся на 7,5 мм кпереди от центра каждого отверстия. Отверстия используют для введения в них отрезков из зубочисток длиной 7 мм. Зубочистки вводят в отверстия перед закреплением модели полости носа в устройстве фиксации. В верхней части модели полости носа выполнена линейная прорезь длиной 15 мм и шириной 1 мм, которая служит ориентировочной меткой «Верх» (**рисунок 54**). С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0° .

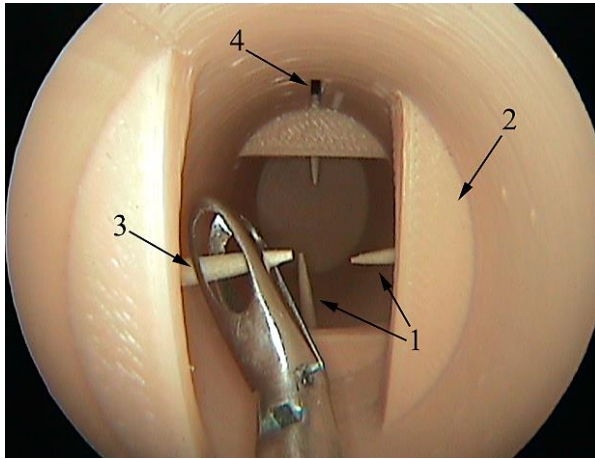


Рисунок 54. Иллюстрация упражнения №11: 1 – зубочистки; 2 – перегородка; 3 – изогнутые под углом 45° хватающие щипцы по Blakesley, с помощью которых захвачена одна из зубочисток; 4 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Верх».

Обучающемуся дается пояснение, что необходимо последовательно спереди назад захватить каждую зубочистку с помощью прямых хватающих щипцов по Blakesley, извлечь ее из отверстия, в котором она установлена, и удалить из модели полости носа. Основное требование к технике выполнения упражнения – не выронить зубочистку при ее извлечении из отверстия и удалении из модели. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно метке «Верх», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см кпереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели инструментом.

Упражнение №12 отражает фиксацию СНР к перегородке носа с помощью шовного материала. Задача упражнения – освоить навык наложения сквозного шва под контролем эндоскопической системы. Для этого используют модель полости носа №1, при этом бумажную пластинку с соответствующей разметкой (**рисунок 47**) складывают вдвое и устанавливают в модель в сагиттальной плоскости так же, как и для упражнения №8 (**рисунок 50**).

В упражнении №12 разметка представлена двумя окружностями диаметром 2 мм, одна из которых расположена в дистальной части бумажной пластинки со стороны левой половины модели (окружность №1), а другая в проксимальной части пластинки со стороны правой половины модели (окружность №2), при этом расстояние между центрами окружностей 15 мм (рисунк 55). Линейные прорезы в боковых частях модели полости носа служат ориентировочными метками «Лево» или «Право».

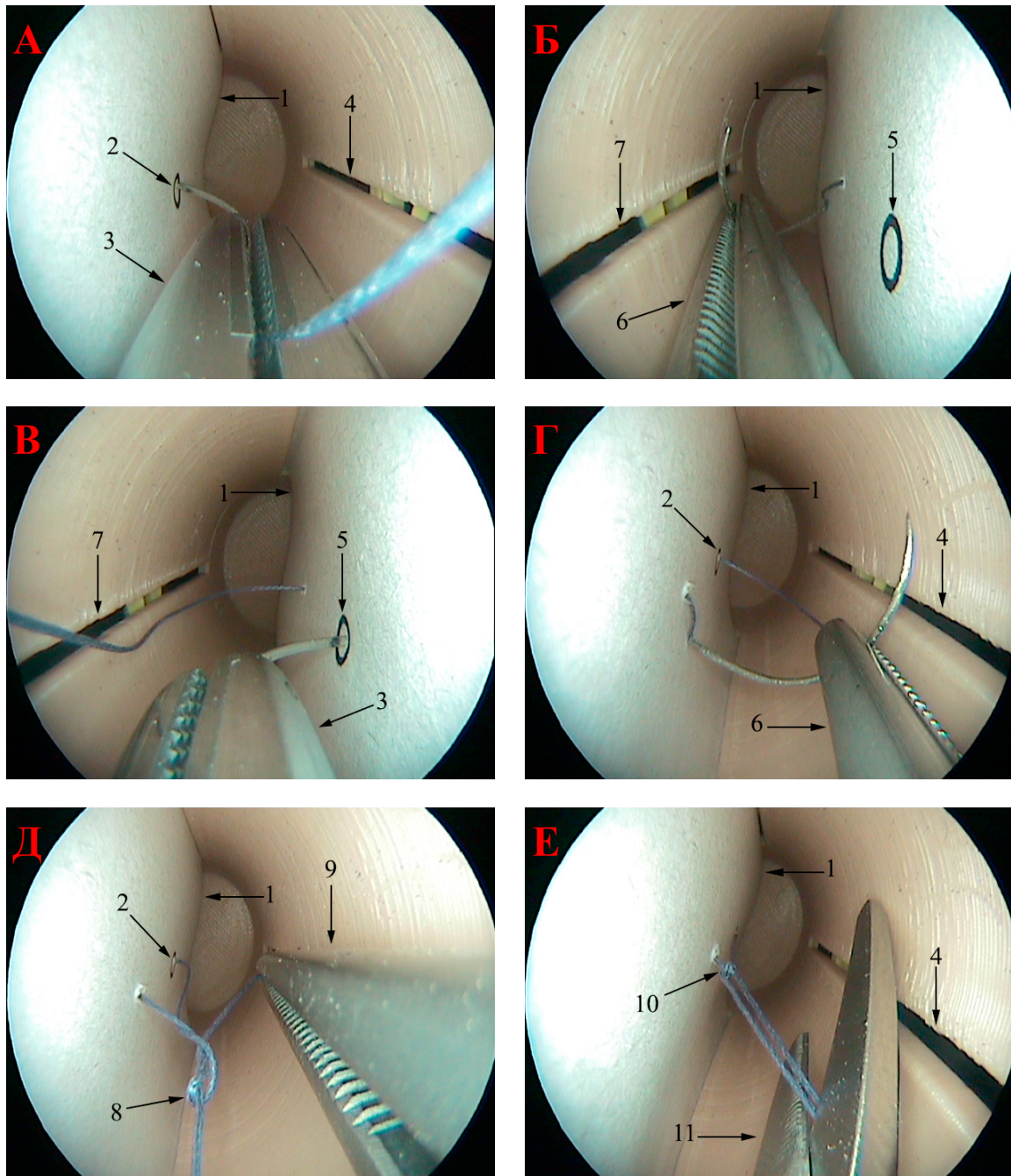


Рисунок 55. Иллюстрация упражнения №12. А – введение иглы в бумажную пластинку в пределах окружности №1 со стороны левой

половины модели полости носа, Б – извлечение иглы со стороны правой половины модели, В – введение иглы в бумажную пластинку в пределах окружности №2 со стороны правой половины модели, Г – извлечение иглы со стороны левой половины модели, Д – завязывание узлов, Е – отрезание длинных концов шовного материала: 1 – бумажная пластинка; 2 – окружность №1; 3 – игла, заряженная в иглодержатель; 4 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Право»; 5 – окружность №2; 6 – игла, захваченная с помощью штыкообразного пинцета; 7 – линейная прорезь, которая служат ориентировочной меткой «Лево»; 8 – формируемый узел; 9 – шовный материал, захваченный с помощью штыкообразного пинцета; 10 – узлы; 11 – прямые носовые ножницы, с помощью которых обрезают длинные концы шовного материала.

Для выполнения упражнения используют шовный материал Викрил 4-0 на режущей игле, иглодержатель, штыкообразный пинцет и прямые носовые ножницы. С целью визуализации рабочего пространства используют ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°. Также для завязывания узлов и натяжения свободных концов шовного материала прибегают к помощи ассистента.

Выполнение упражнения состоит из нескольких этапов (**рис. 55**):

- А. Введение иглы, заряженной в иглодержатель, в левую половину модели полости носа с последующим сквозным введением иглы в бумажную пластинку в пределах окружности №1;
- Б. Извлечение иглы из бумажной пластинки со стороны правой половины модели полости носа с помощью штыкообразного пинцета с последующим извлечением иглы из модели;
- В. Введение иглы, заряженной в иглодержатель, в правую половину модели полости носа с последующим сквозным введением иглы в бумажную пластинку в пределах окружности №2;

- Г. Извлечение иглы из бумажной пластинки со стороны левой половины модели полости носа с помощью штыкообразного пинцета с последующим извлечением иглы из модели;
- Д. Завязывание пары узлов с помощью штыкообразного пинцета со стороны левой половины модели полости носа, при этом свободный конец шовного материала удерживает и натягивает ассистент;
- Е. Обрезание длинных концов шовного материала с помощью прямых носовых ножниц со стороны левой половины модели полости носа, при этом свободные концы шовного материала удерживает и натягивает ассистент.

Обучаемому дается пояснение, что необходимо наложить сквозной шов на бумажную пластинку с помощью медицинских инструментов согласно описанным этапам, извлекая инструмент и эндоскоп из модели полости носа после завершения очередного этапа. Основные требования к технике выполнения упражнения: не выронить иглу из инструмента при ее введении и извлечении, ввести иглу в бумажную пластинку в пределах окружностей №1 и №2, сохранить свободные концы шовного материала длиной от 5 до 10 мм при их укорочении. Остальные требования остаются прежними: ориентация изображения в вертикальном положении согласно бумажной пластинке и метке «Лево» или «Право», удержание инструмента в поле зрения так, чтобы его концевая часть отстояла на 2 см впереди от концевой части эндоскопа, предупреждение касаний стенок модели и пластинки из бумаги иглой и инструментом.

2.3. Методы оценки качества симуляционного обучения

Анализ известных научных трудов об использовании симуляторов в оториноларингологии показал, что универсальный подход к оцениванию качества обучения с применением той или иной симуляционной технологии отсутствует. Для большинства работ общим является применение разного

рода вопросников и параметров производительности, что было взято за основу при разработке системы оценивания профессиональных навыков в настоящем исследовании.

Для изучения эффективности занятий на новом ринологическом симуляторе было проведено научное исследование, в котором приняли участие врачи согласно критериям включения:

1. Врач амбулаторного или стационарного звена с наличием сертификата по специальности «Оториноларингология»;
2. Отсутствие опыта работы с эндоскопическим оборудованием;
3. Подписанная форма информированного согласия участника исследования.

В исследование были включены 50 оториноларингологов, из них 31 врач амбулаторного (22 женщины и девять мужчин) и 19 врачей стационарного звена (семь женщин и 12 мужчин). Возраст испытуемых варьировал от 26 до 52 лет.

Исследователь вносил информацию о каждом участнике в ИРК, которая содержала общие сведения об испытуемых и сведения об этапах прохождения исследования (**Приложение А**).

2.3.1. Оценка профессиональных навыков врачей до симуляционного обучения

В начале исследования все испытуемые прошли анкетирование №1, которое содержало 23 вопроса профессионального характера, из них 18 вопросов об идентификации анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки (вопросы №№3-11) и их патологических состояний (вопросы №№12-20) при проведении передней и задней риноскопии (**Приложение Б**).

Также анкета №1 содержала три вопроса об удовлетворенности врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением традиционного подхода (вопросы №№21-23).

Ответ на каждый вопрос анкеты №1 был «Да» или «Нет».

Затем участники приступали к обучению с применением нового симулятора.

2.3.2. Анализ технической эффективности симуляционного обучения

После вводного инструктажа и демонстрации технически правильного выполнения упражнений участникам исследования было предложено выполнить их в тестовом режиме. Для визуализации рабочего пространства испытуемые использовали ригидный эндоскоп Хопкинса с оптикой 0°. При выполнении упражнений врачи применяли стандартный набор медицинских инструментов. Исследователь оценивал время выполнения упражнений и количество технических ошибок, допущенных при их выполнении, и результаты оценки вносил в ИРК.

Единицей измерения времени выполнения упражнений были секунды. Причем для упражнения №1 исследователь оценивал время, затраченное на выполнение 10 введений эндоскопа в модель полости носа, для упражнения №2 – время, затраченное на выполнение пяти введений медицинского инструмента в модель полости носа под контролем эндоскопической системы, для упражнения №3 – время, затраченное на обведение контура цифр от «0» до «9» в прямой последовательности, для упражнения №4 – время, затраченное на установку четырех марлевых турунд и их последующее извлечение, для упражнения №5 – время, затраченное на выполнение четырех инъекций, для упражнения №6 – время, затраченное на зондирование четырех отверстий, для упражнений №№7-9 – время, затраченное на удаление бумажной полоски, для упражнений №№10-11 – время, затраченное на удаление всех зубочисток, а для упражнения №12 – время, затраченное на наложение сквозного шва.

Технические ошибки измеряли в единицах. Причем для упражнения №1 проводили оценку количества технических ошибок согласно

соблюдению технических требований: полная пространственная ориентация изображения на экране монитора, предупреждение касаний стенок модели концевой частью эндоскопа. Для остальных упражнений оценивали соблюдение общих и индивидуальных технических требований. Общие требования включали полную пространственную ориентацию изображения на экране монитора, удержание концевой части медицинского инструмента в поле зрения эндоскопа, удержание дистанции между концевой частью инструмента и концевой частью эндоскопа в 2 см, предупреждение касаний стенок модели инструментом. Индивидуальное требование для упражнения №3 – не выходить за пределы контура цифры при его обведении, для упражнения №4 – не выронить марлевую турунду из инструмента при ее установке и последующем извлечении, для упражнения №5 – прицельное введение иглы в каждое отверстие, для упражнения №6 – не касаться краев отверстий при их зондировании, для упражнений №№7-9 – не выходить за линии разметки при удалении бумажной полоски, для упражнений №№10-11 – не выронить зубочистки при их извлечении из отверстий и удалении из модели, для упражнения №12 – не выронить иглу из инструмента при ее введении и извлечении, ввести иглу в бумажную пластинку в пределах окружностей, сохранить свободные концы шовного материала длиной от 5 до 10 мм при их укорочении.

Далее испытуемые проходили симуляционное обучение по одному часу в день в течение пяти дней (средний срок пребывания врачей на циклах повышения квалификации), по окончании которого им вновь было предложено выполнить упражнения в тестовом режиме. При этом исследователь оценивал время выполнения упражнений и количество технических ошибок, допущенных при их выполнении, и результаты оценки вносил в ИРК.

2.3.3. Оценка восприятия и применимости новой симуляционной технологии

Для оценки восприятия нового симулятора и его применимости в обучении врачей практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки была разработана анкета №2, содержащая 48 утверждений, объединенных в семь групп: эффективность и полезность тренинга, простота и удобство использования симулятора, эмоциональные характеристики, персональное отношение и стремление к практике (**Приложение В**).

Сразу после симуляционного обучения испытуемые прошли анкетирование №2, оценив степень своего согласия или несогласия с каждым утверждением по шкале Лайкерта от 1 до 5, где 1. Полностью не согласен, 2. Не согласен, 3. Затрудняюсь ответить, 4. Согласен, 5. Полностью согласен.

2.3.4. Оценка профессиональных навыков врачей после симуляционного обучения

Через три месяца после симуляционного обучения исследователь связывался с испытуемыми по электронной почте и отправлял им анкету №3 для оценки отдаленных результатов обучения (**Приложение Г**).

Врачи стационарного и амбулаторного звена ответили на 34 вопроса, которые характеризовали профессиональные навыки участников и влияние симуляционного обучения на использование эндоскопического оборудования в их клинической практике. При этом 24 вопроса отражали объем диагностики с применением эндоскопического оборудования, в том числе идентификацию анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки (вопросы №№5-13) и их патологических состояний (вопросы №№14-22). Остальные 10 вопросов отражали объем лечебных процедур, проводимых пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки под эндоскопическим

контролем. Кроме того, врачи стационарного звена ответили еще на 16 вопросов, которые отражали объем ЭЭО.

Также анкета №3 содержала три вопроса об удовлетворенности врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением современного оборудования (вопросы №№23, 33 и 49).

Ответ на каждый вопрос анкеты №3 был «Да» или «Нет».

Заполненную анкету испытуемые отправляли исследователю по электронной почте.

2.3.5. Сравнение профессиональных навыков врачей до и после симуляционного обучения

По окончании исследования были сопоставлены ответы на вопросы анкеты №1 и ответы на аналогичные вопросы анкеты №3, которые касались идентификации анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки, а также их патологических состояний.

Кроме того, были сопоставлены ответы на вопросы, которые отражали удовлетворенность врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки до практического курса и через три месяца после него.

2.3.6. Статистическая обработка данных

Статистический анализ данных исследования выполнен с помощью компьютерной программы Microsoft Office Excel 16.0 и IBM SPSS Statistics 24.0. Оценку характера распределения признаков производили с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Было установлено, что полученные данные имеют нормальное распределение, поэтому для их статистической обработки использовали параметрические критерии. Для сравнения двух связанных групп по количественному признаку применяли t-критерий Стьюдента для парных выборок. Для сравнения двух связанных групп по

качественному бинарному признаку использовали критерий Мак-Немара. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принимали равным 0,05. Распределение количественных данных описывали с указанием среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD) в виде $M \pm SD$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

3.1. Результаты оценки профессиональных навыков врачей до симуляционного обучения

До практического курса все испытуемые ответили на вопросы анкеты №1, характеризующие их профессиональные навыки (таблица 2).

Таблица 2. Результаты анкетирования №1 для оценки профессиональных навыков врачей до симуляционного обучения.

№	Вопрос	Ответ «Да»	Ответ «Нет»
Вопросы для всех врачей (n=50)			
1.	Вы проходили ранее симуляционное обучение в оториноларингологии?	0 (0%)	50 (100%)
2.	Есть ли на Вашем рабочем месте эндоскопическое оборудование?	43 (86%)	7 (14%)
3.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы перегородки носа?	11 (22%)	39 (78%)
4.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы общего носового хода?	12 (24%)	38 (76%)
5.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы идентифицируете СНР?	17 (34%)	33 (66%)
6.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете задний конец ННР?	14 (28%)	36 (72%)
7.	При проведении диагностики (задней риноскопии)	15	35

	Вы идентифицируете хоану?	(30%)	(70%)
8.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете глоточное устье слуховой трубы?	12 (24%)	38 (76%)
9.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете трубный валик?	12 (24%)	38 (76%)
10.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете свод носоглотки?	14 (28%)	36 (72%)
11.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете ямку Розенмюллера?	8 (16%)	42 (84%)
12.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете буллезную гипертрофию СНР?	9 (18%)	41 (82%)
13.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете полип среднего носового хода?	13 (26%)	37 (74%)
14.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из среднего носового хода?	10 (20%)	40 (80%)
15.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из задних клеток решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи?	6 (12%)	44 (88%)
16.	При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете послеоперационные изменения (вскрытые ОНП, резецированные носовые раковины, синехии, рубцовые деформации)?	13 (26%)	37 (74%)
17.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы визуализируете гипертрофию заднего конца ННР?	14 (28%)	36 (72%)
18.	При проведении диагностики (задней риноскопии)	11	39

	Вы визуализируете гипертрофию трубного валика?	(22%)	(78%)
19.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы визуализируете аденоиды?	15 (30%)	35 (70%)
20.	При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы визуализируете новообразования носоглотки (киста, сумка Торнвальдта)?	7 (14%)	43 (86%)
21.	Вы удовлетворены диагностикой заболеваний носа, ОНП и носоглотки?	13 (26%)	37 (74%)
22.	Вы удовлетворены лечебными процедурами, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	19 (38%)	31 (62%)
Дополнительный вопрос для врачей стационарного звена (n=19)			
23.	Вы удовлетворены операциями, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	4 (21%)	15 (79%)

Исследование результатов анкетирования №1 показало, что никто из врачей не проходил ранее симуляционного обучения (100% респондентов дали отрицательный ответ). Видимо, это свидетельствует об отсутствии доступных учебных пособий в оториноларингологии и практических курсов с их применением на территории РФ, что подтверждает новизну направления в образовании ЛОР-специалистов.

Анализ анкеты показал, что значительная часть врачей амбулаторного и стационарного звена (43 испытуемых, 86% объема выборки) располагала эндоскопическим оборудованием на рабочем месте, что говорит об актуальности применения современного оборудования в диагностических и лечебных целях, а также о востребованности медицинских учреждений в компетентных специалистах.

Ответы на вопросы №№3-20 анкеты №1 продемонстрировали малый процент положительных ответов с колебанием в пределах от 12% до 34%.

Наиболее трудным для идентификации анатомическим образованием при проведении передней риноскопии были верхние и задние отделы перегородки носа (22% положительных ответов), а патологическим состоянием – гнойный экссудат, исходящий из задних клеток решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи (12% респондентов дали ответ «Да»). Наиболее трудным для визуализации анатомическим образованием при проведении задней риноскопии была ямка Розенмюллера (16% положительных ответов), а патологическим состоянием – различные новообразования носоглотки (14% респондентов дали ответ «Да»). Такой низкий процент утвердительных ответов на вопросы об идентификации анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки и их патологических состояний при проведении передней и задней риноскопии говорит об их плохой доступности для визуализации с применением стандартных методов исследования.

Также анализ ответов на вопросы анкеты №1 показал, что менее трети врачей удовлетворены диагностикой (13 испытуемых, 26% объема выборки), менее половины лечебными процедурами (19 испытуемых, 38% объема выборки) и совсем небольшая часть хирургическими вмешательствами (четыре испытуемых, 21% объема выборки). Такой низкий процент положительных ответов свидетельствует о неудовлетворенности врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением классического оборудования.

Таким образом, можно утверждать, что традиционный подход не позволяет обеспечить высокий объем диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

3.2. Результаты анализа технической эффективности симуляционного обучения

Результаты измерения времени выполнения упражнений среди всех участников исследования до прохождения симуляционного обучения и через пять часов после него представлены в **таблице 3**.

Таблица 3. Время выполнения упражнений до и после практического курса, с (n=50).

№№ упражнений	До обучения	После обучения	Разница
1.	67±13	23±4*	43±9
2.	126±14	37±7*	89±9
3.	211±33	91±20*	120±18
4.	133±14	53±11*	80±7
5.	127±15	38±8*	89±10
6.	114±16	35±7*	79±12
7.	107±16	36±7*	70±13
8.	109±17	34±7*	74±14
9.	185±28	53±15*	131±21
10.	136±14	47±9*	90±9
11.	116±16	37±7*	79±10
12.	291±27	117±15*	174±15

* $p < 0,05$ по сравнению с результатом до симуляционного обучения

При сравнении всех полученных данных через пять часов обучения врачей с применением нового симулятора наблюдали статистически значимое уменьшение времени выполнения упражнений в каждом случае ($p < 0,05$).

Наибольшая разница во времени выполнения до и после практического курса была установлена для упражнений №№3, 9 и 12, которая составила

120±18 с, 131±21 с и 174±15 с соответственно, а наименьшая для упражнения №1 – 43±9 с (**рисунок 56**). Для остальных упражнений разница была приблизительно одинаковой и колебалась в пределах от 70±13 с (упражнение №7) до 90±9 с (упражнение №10).

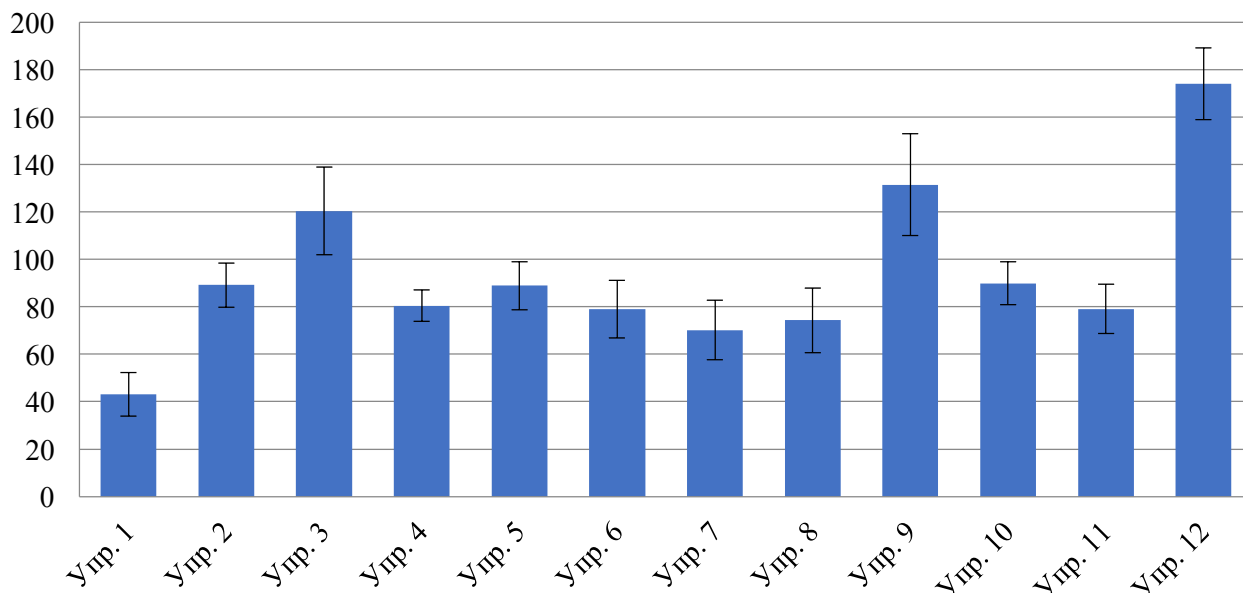


Рисунок 56. Разница во времени выполнения упражнений до и после практического курса, с.

Результаты измерения количества технических ошибок, допущенных при выполнении упражнений, среди всех участников исследования до прохождения симуляционного обучения и через пять часов после него представлены в **таблице 4**.

Таблица 4. Количество технических ошибок до и после практического курса (n=50).

№№ упражнения	До обучения	После обучения	Разница
1.	7±2	2±1*	5±1
2.	15±3	6±2*	10±2
3.	28±5	11±2*	16±4
4.	15±3	6±2*	10±2
5.	11±2	5±1*	7±1

6.	12±3	5±1*	7±2
7.	5±2	2±1*	3±1
8.	6±2	2±1*	4±2
9.	9±3	4±1*	6±2
10.	15±4	4±2*	11±3
11.	10±2	4±1*	6±1
12.	19±3	7±2*	12±1

* $p < 0,05$ по сравнению с результатом до симуляционного обучения

При сравнении всех полученных данных через пять часов обучения врачей с применением нового симулятора наблюдали статистически значимое снижение количества технических ошибок, допущенных при выполнении упражнений, в каждом случае ($p < 0,05$).

Наибольшая разница в количестве технических ошибок до и после практического курса была установлена для упражнения №3, которая составила 16 ± 4 , а наименьшая для упражнения №7 – 3 ± 1 (рисунок 57). Для остальных упражнений разница колебалась в пределах от 4 ± 2 (упражнение №8) до 12 ± 1 (упражнение №12).

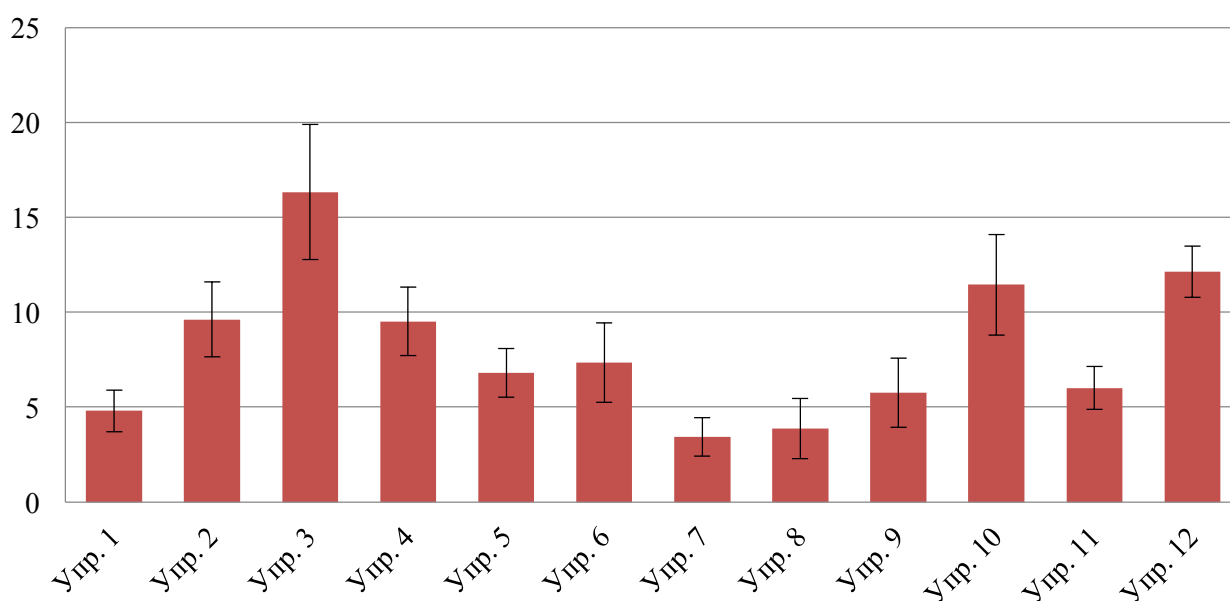


Рисунок 57. Разница в количестве технических ошибок до и после практического курса.

Таким образом, анализ качества симуляционного обучения врачей с применением параметров производительности показал их статистически значимое улучшение в каждом случае. Такой результат свидетельствует об освоении испытуемыми практических навыков работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами и, как следствие, отражает техническую эффективность практического курса.

3.3. Результаты оценки восприятия и применимости новой симуляционной технологии

Непосредственно после симуляционного обучения все испытуемые прошли анкетирование №2 для оценки восприятия нового ринологического симулятора и его применимости в обучении врачей практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки (таблица 5).

Таблица 5. Результаты анкетирования №2 для оценки восприятия нового симулятора и его применимости в обучении врачей (n=50).

Утверждение	Балл
А. Эффективность тренинга	
1. Я обладаю практическими навыками работы с эндоскопической системой.	4,8±0,4
2. Я обладаю практическими навыками работы с медицинскими инструментами под эндоскопическим контролем.	4,4±0,7
3. Я обладаю навыком введения и выведения эндоскопа в полость носа с диагностической целью.	4,7±0,5
4. Я обладаю навыком введения и выведения медицинского инструмента под контролем эндоскопической системы для выполнения лечебных процедур или хирургических вмешательств.	4,3±0,6

5. Я обладаю навыком точного выполнения тонких движений медицинским инструментом под контролем эндоскопической системы.	4,4±0,7
6. Я умею проводить локальную тампонаду различных отделов полости носа с применением штыкообразного пинцета.	4,7±0,5
7. Я умею проводить местную инъекционную анестезию слизистой оболочки полости носа.	4,4±0,6
8. Я умею проводить поиск соустьев ОНП и определять границы структур полости носа с применением зонда.	4,3±0,6
9. Я умею пользоваться прямыми режущими насквозь щипцами, например, по Mackay-Grunwald, для резекции слизистой оболочки и костных структур полости носа.	4,5±0,5
10. Я умею пользоваться антральными щипцами по Stammberger для резекции крючковидного отростка с целью обеспечения доступа в верхнечелюстную пазуху.	4,1±0,7
11. Я умею пользоваться прямыми носовыми ножницами для разрезания слизистой оболочки и костных структур полости носа.	4,4±0,5
12. Я умею пользоваться прямыми хватающими щипцами по Blakesley для удаления резецированных фрагментов слизистой оболочки и костных структур полости носа.	4,5±0,6
13. Я умею пользоваться изогнутыми вверх под углом 45° хватающими щипцами по Blakesley для удаления резецированных фрагментов слизистой оболочки и костных структур полости носа.	3,9±0,6
14. Я умею накладывать сквозной шов для фиксации СНР к перегородке носа под контролем эндоскопической системы.	3,6±0,6
15. При работе с медицинскими инструментами под контролем эндоскопической системы мои глаза и руки действуют согласованно.	4,3±0,6

16.Я соблюдаю зрительно-пространственную ориентацию при работе с медицинскими инструментами под эндоскопическим контролем.	4,2±0,6
17.Я ощущаю глубину при работе с медицинскими инструментами под контролем эндоскопической системы.	3,9±0,6
Б. Полезность тренинга	
18.Приобретенные практические навыки я могу применить при проведении диагностической эндоскопии пациенту.	4,2±0,5
19.Приобретенные практические навыки придадут мне уверенность в проведении диагностической эндоскопии пациенту.	4,3±0,6
20.Приобретенные практические навыки повысят эффективность проведения диагностической эндоскопии пациенту.	4,4±0,6
21.Приобретенные практические навыки я могу применить при проведении лечебной процедуры пациенту под контролем эндоскопической системы.	4,1±0,6
22.Приобретенные практические навыки придадут мне уверенность в проведении лечебной процедуры пациенту под эндоскопическим контролем.	4,4±0,6
23.Приобретенные практические навыки повысят эффективность проведения лечебной процедуры пациенту под контролем эндоскопической системы.	4,3±0,5
24.Приобретенные практические навыки я могу применить при проведении ЭЭО пациенту.	3,8±0,7
25.Приобретенные практические навыки придадут мне уверенность в проведении ЭЭО пациенту.	4,1±0,6
26.Приобретенные практические навыки повысят эффективность проведения ЭЭО пациенту.	4,0±0,6

В. Простота использования симулятора	
27. Приступить к обучению можно «с нуля».	4,4±0,6
28. Ринологический симулятор прост в освоении.	4,7±0,4
29. Однократной демонстрации техники выполнения упражнений достаточно для самостоятельной работы.	4,1±0,6
30. Смысл упражнений ясен, что позволяет сосредоточиться на процессе их выполнения.	4,4±0,6
Г. Удобство использования симулятора	
31. Конструкция ринологического симулятора позволяет адаптировать его согласно росту пользователя.	4,6±0,5
32. Конструкция ринологического симулятора позволяет имитировать положение головы пациента при проведении диагностических процедур и лечебных вмешательств под эндоскопическим контролем.	4,2±0,6
33. Конструкция ринологического симулятора дает возможность проводить обучение в любом месте, которое оснащено эндоскопическим оборудованием.	4,7±0,5
Д. Эмоциональные характеристики	
34. Я теряю счет времени, практикуясь на ринологическом симуляторе.	4,1±0,6
35. Тренинг доставляет положительные эмоции.	4,3±0,5
36. Симуляционное обучение увлекательно.	4,2±0,5
Е. Персональное отношение	
37. Я доволен результатами симуляционного обучения.	4,3±0,5
38. Мне импонирует концепция ринологического симулятора.	4,7±0,5
39. Занятия на ринологическом симуляторе – эффективный метод освоения практических навыков эндоскопической	4,2±0,6

диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.	
Ж.Стремление к практике	
40.Ринологический симулятор вдохновляет меня на совершенствование практических навыков работы с эндоскопической системой.	4,5±0,5
41.Ринологический симулятор вдохновляет меня на совершенствование практических навыков работы с медицинскими инструментами под эндоскопическим контролем.	4,5±0,5
42.Ринологический симулятор вдохновляет меня на изучение клинической анатомии носа, ОНП и носоглотки.	4,1±0,6
43.Ринологический симулятор вдохновляет меня на проведение диагностической эндоскопии пациенту.	4,3±0,6
44.Ринологический симулятор вдохновляет меня на проведение лечебной процедуры пациенту под эндоскопическим контролем.	4,1±0,6
45.Ринологический симулятор вдохновляет меня на проведение ЭЭО пациенту.	4,0±0,7
46.Я хочу продолжить симуляционное обучение.	3,9±0,7
47.Ринологический симулятор необходимо включить в программу подготовки оториноларингологов.	4,5±0,6
48.Я буду рекомендовать ринологический симулятор начинающим специалистам.	4,5±0,6

Согласно результатам анкетирования №2 средний балл был выше среднего значения (выше 3) по шкале Лайкерта во всех группах утверждений, что соответствует ответу на утверждение «Согласен» или «Полностью согласен».

Так, среднее значение для группы утверждений, характеризующих эффективность обучения, составило $4,3 \pm 0,6$, полезность обучения – $4,2 \pm 0,6$, простоту использования симулятора – $4,4 \pm 0,6$, удобство использования симулятора – $4,5 \pm 0,6$, эмоциональные характеристики участников исследования – $4,2 \pm 0,5$, персональное отношение испытуемых к новой симуляционной технологии – $4,4 \pm 0,6$, стремление врачей к практике $4,3 \pm 0,6$ (рисунок 58).

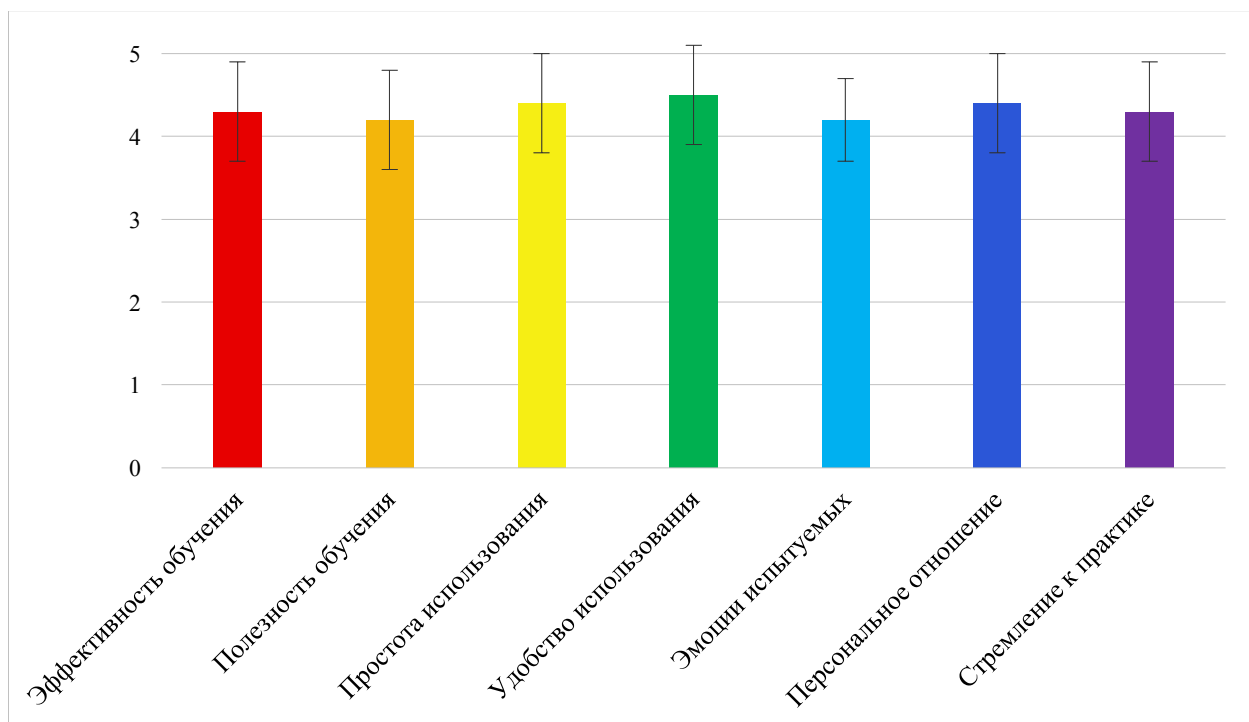


Рисунок 58. Средний балл для каждой группы утверждений, которые характеризуют восприятие нового учебного пособия и его применимость в обучении врачей.

Следует отметить, что наиболее сложной в освоении манипуляцией, по мнению испытуемых, было наложение сквозного шва внутри модели полости носа под контролем эндоскопической системы (самый низкий балл в анкете №2 – среднее значение $3,6 \pm 0,6$), так как она включает несколько этапов выполнения, требует использования разных медицинских инструментов и технически более нагружена.

Результаты анкетирования №2 отражают положительное отношение испытуемых к обучению с применением нового симулятора.

Таким образом, по мнению врачей, новая симуляционная технология может быть использована при подготовке оториноларингологов к проведению диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением эндоскопического оборудования.

3.4. Результаты оценки профессиональных навыков врачей после симуляционного обучения

На вопросы анкеты №3 для оценки отдаленных результатов обучения врачей с применением новой симуляционной технологии ответили 46 из 50 испытуемых по электронной почте через три месяца после практического курса. С одним участником исследования (врач амбулаторного звена) связаться не удалось. У двух испытуемых (один врач амбулаторного и один врач стационарного звена), изначально не располагавших эндоскопическим оборудованием на рабочем месте, так его и не появилось. Один участник исследования (врач стационарного звена) не начал использовать эндоскопическое оборудование в клинической практике без указания причины. В связи с этим четыре участника были исключены из завершающего этапа исследования. Из оставшихся 46 испытуемых 29 были врачи амбулаторного звена и 17 врачи стационарного звена.

Результаты анкетирования №3, проведенного среди всех участников исследования, приведены в **таблице 6**.

Таблица 6. Результаты анкетирования №3 среди всех врачей (n=46) для оценки их профессиональных навыков через три месяца после обучения.

№	Вопрос	Ответ «Да»	Ответ «Нет»
1.	Как Вы считаете, симуляционное обучение помогло	45	1

	Вам освоить практические навыки работы с эндоскопической системой?	(98%)	(2%)
2.	Вы стали проводить диагностическую эндоскопию пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	46 (100%)	0 (0%)
3.	Как Вы полагаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить диагностическую эндоскопию?	44 (96%)	2 (4%)
4.	Как Вы считаете, симуляционное обучение придало Вам уверенность в проведении диагностической эндоскопии?	44 (96%)	2 (4%)
5.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы перегородки носа?	46 (100%)	0 (0%)
6.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы общего носового хода?	46 (100%)	0 (0%)
7.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете СНР?	46 (100%)	0 (0%)
8.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете задний конец ННР?	46 (100%)	0 (0%)
9.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете хоану?	46 (100%)	0 (0%)
10.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете глоточное устье слуховой трубы?	46 (100%)	0 (0%)
11.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете трубный валик?	46 (100%)	0 (0%)
12.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете свод носоглотки?	46 (100%)	0 (0%)
13.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы	44	2

	идентифицируете ямку Розенмюллера?	(96%)	(4%)
14.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете буллезную гипертрофию СНР?	42 (91%)	4 (9%)
15.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете полип среднего носового хода?	44 (96%)	2 (4%)
16.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из среднего носового хода?	46 (100%)	0 (0%)
17.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из задних клеток решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи?	45 (98%)	1 (2%)
18.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете послеоперационные изменения (вскрытые ОНП, резецированные носовые раковины, синехии, рубцовые деформации)?	29 (63%)	17 (37%)
19.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гипертрофию заднего конца ННР?	36 (78%)	10 (22%)
20.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гипертрофию трубного валика?	24 (52%)	22 (48%)
21.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете аденоиды?	45 (98%)	1 (2%)
22.	При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете новообразования носоглотки (киста, сумка Торнвальдта)?	17 (37%)	29 (63%)
23.	Вы удовлетворены диагностикой заболеваний носа, ОНП и носоглотки?	45 (98%)	1 (2%)
24.	Как Вы думаете, симуляционное обучение способствовало увеличению объема диагностики	44 (96%)	2 (4%)

	заболеваний носа, ОНП и носоглотки?		
25.	Как Вы думаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить практические навыки работы с медицинскими инструментами под эндоскопическим контролем?	43 (93%)	3 (7%)
26.	Вы стали проводить лечебные процедуры пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки с использованием эндоскопического оборудования?	41 (89%)	5 (11%)
27.	Как Вы полагаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить лечебные процедуры под контролем эндоскопической системы?	39 (85%)	7 (15%)
28.	Как Вы считаете, симуляционное обучение придало Вам уверенность в проведении лечебных процедур под эндоскопическим контролем?	39 (85%)	7 (15%)
29.	Вы проводите удаление инородных тел из полости носа под контролем эндоскопической системы?	15 (33%)	31 (67%)
30.	Вы проводите катетеризацию слуховых труб под эндоскопическим контролем?	23 (50%)	23 (50%)
31.	Вы проводите промывание ОНП пациентам после ЭЭО под контролем эндоскопической системы?	25 (54%)	21 (36%)
32.	Вы проводите биопсию новообразований носа, ОНП и носоглотки под эндоскопическим контролем?	13 (28%)	33 (72%)
33.	Вы удовлетворены лечебными процедурами, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	40 (87%)	6 (13%)
34.	Как Вы думаете, симуляционное обучение способствовало увеличению объема лечебных процедур, выполняемых пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	39 (85%)	7 (15%)

Исследование результатов анкетирования №3 показало, что практически всем врачам (45 респондентам, 98% объема выборки) обучение с применением новой симуляционной технологии помогло освоить технические навыки работы с эндоскопической системой. Кроме того, все оториноларингологи стали проводить диагностическую эндоскопию пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки (100% респондентов дали положительный ответ), при этом практически все врачи (44 респондента, 96% объема выборки) освоили ее и приобрели уверенность в ее проведении благодаря практическому курсу.

Анализ ответов на вопросы №№5-22 анкеты №3 продемонстрировал большой процент положительных ответов с колебанием в пределах от 37% до 100%. При этом наименьшее количество утвердительных ответов (17 из 46) получил вопрос №22 о диагностировании новообразований носоглотки, что, вероятно, обусловлено отсутствием достаточного количества пациентов с такой нозологией на визите у врачей в течение трех месяцев после обучения. Высокий процент положительных ответов на вопросы об идентификации анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки и их патологических состояний при проведении ригидной эндоскопии говорит об их хорошей доступности для визуализации с применением современного метода исследования.

Следует отметить, что практически все оториноларингологи стали удовлетворены диагностикой заболеваний носа, ОНП и носоглотки (45 респондентов, 98% объема выборки) и полагали, что именно практический курс способствовал увеличению объема ее выполнения (44 респондента, 96% объема выборки).

Также исследование результатов анкетирования №3 показало, что практически всем врачам (43 респондентам, 93% объема выборки) обучение с применением новой симуляционной технологии помогло освоить технические навыки работы с медицинскими инструментами под контролем эндоскопической системы. Кроме того, практически все оториноларингологи

(41 респондент, 89% объема выборки) стали проводить лечебные процедуры пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки с использованием эндоскопической системы, при этом значительная часть испытуемых (39 респондентов, 85% объема выборки) освоила их и приобрела уверенность в их проведении благодаря практическому курсу.

Анализ ответов на вопросы №№29-32 анкеты №3 продемонстрировал относительно небольшой процент положительных ответов с колебанием в пределах от 28% до 54%. При этом наименьшее количество утвердительных ответов (13 из 46) получил вопрос №32 о проведении биопсии новообразований носа, ОНП и носоглотки под контролем эндоскопической системы. Также относительно небольшое количество утвердительных ответов (15 из 46) заслужил вопрос №29 об удалении инородных тел из полости носа под эндоскопическим контролем. Невысокий процент положительных ответов на данные вопросы (28% и 33% соответственно) связан, вероятно, с возможностью проведения указанных процедур с применением традиционных методов или отсутствием пациентов с такой нозологией на визите у врачей в течение трех месяцев после обучения. В то же время врачи достаточно активно стали использовать эндоскопическую систему для катетеризации слуховых труб (23 респондента, 50% объема выборки) и промывания ОНП после операций (25 респондентов, 54% объема выборки). В целом положительные ответы на вопросы №№29-32 говорят об использовании ЛОР-специалистами эндоскопического оборудования при выполнении лечебных процедур пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки.

Следует отметить, что значительная часть оториноларингологов стала удовлетворена проведением лечебных процедур пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки (40 респондентов, 87% объема выборки) и полагала, что именно практический курс способствовал увеличению объема их выполнения (39 респондентов, 85% объема выборки).

Результаты анкетирования №3, проведенного только среди врачей стационарного звена, приведены в **таблице 7**.

Таблица 7. Результаты анкетирования №3 среди врачей стационарного звена (n=17) для оценки их профессиональных навыков через три месяца после обучения.

№	Вопрос	«Да»	«Нет»
35.	После симуляционного обучения Вы стали проводить ЭЭО пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	14 (82%)	3 (18%)
36.	Как Вы полагаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить ЭЭО?	13 (76%)	4 (24%)
37.	Как Вы считаете, симуляционное обучение придало Вам уверенность в проведении ЭЭО?	13 (76%)	4 (24%)
38.	Вы проводите операции на перегородке носа под эндоскопическим контролем?	2 (12%)	15 (88%)
39.	Вы проводите операции на ННР под контролем эндоскопической системы?	6 (35%)	11 (65%)
40.	Вы проводите резекцию латеральной пластинки СНР при ее буллезной гипертрофии под эндоскопическим контролем?	12 (71%)	5 (29%)
41.	Вы проводите ЭЭО на верхнечелюстных пазухах через средний носовой ход?	14 (82%)	3 (18%)
42.	Вы проводите ЭЭО на передних клетках решетчатого лабиринта?	11 (65%)	6 (35%)
43.	Вы проводите ЭЭО на задних клетках решетчатого лабиринта?	8 (47%)	9 (53%)
44.	Вы проводите ЭЭО на клиновидных пазухах?	7 (41%)	10 (59%)

45.	Вы проводите ЭЭО на лобных пазухах?	4 (24%)	13 (76%)
46.	Вы проводите эндоназальное эндоскопическое удаление полипов из полости носа и ОНП?	8 (47%)	9 (53%)
47.	Вы проводите аденотомию под контролем эндоскопической системы?	3 (18%)	14 (82%)
48.	Вы проводите удаление новообразований носоглотки (киста, сумка Торнвальдта) под эндоскопическим контролем?	4 (24%)	13 (76%)
49.	Вы удовлетворены операциями, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	12 (71%)	5 (29%)
50.	Как Вы считаете, симуляционное обучение способствовало увеличению объема операций, выполняемых пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки?	13 (76%)	3 (24%)

Исследование результатов анкетирования №3 среди стационарных врачей показало, что их значительная часть стала проводить ЭЭО пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки (14 респондентов, 82% объема выборки), при этом большая часть из них (13 респондентов, 76% объема выборки) освоила операции с применением эндоскопического оборудования и приобрела уверенность в их проведении благодаря практическому курсу.

Анализ ответов на вопросы №№38-48 анкеты №3 продемонстрировал достаточно разный процент положительных ответов с колебанием в пределах от 12% до 82%. При этом наименьшее количество утвердительных ответов (2 из 17) получил вопрос №38 о проведении операций на перегородке носа под контролем эндоскопической системы. Также сравнительно небольшое количество утвердительных ответов заслужил вопрос №39 о выполнении операций на ННР под эндоскопическим контролем (6 из 17) и вопрос №47 о проведении аденотомии под контролем эндоскопической системы (3 из 17),

что, вероятно, обусловлено возможностью проведения хирургического вмешательства с применением классического оборудования и способа визуализации, а также привычной работой хирурга. Сравнительно малое количество положительных ответов получил вопрос №45 (4 из 17) о выполнении ЭЭО на лобных пазухах, что, вероятно, связано с трудной техникой проведения хирургического вмешательства и необходимостью высокого опыта врачей для уверенного выполнения такой операции. На вопрос №48 об удалении новообразований носоглотки утвердительный ответ дали также четыре из 17 респондентов (24% объема выборки), что, скорее всего, обусловлено низкой частотой встречаемости такой нозологии в популяции. Напротив, наибольшее количество положительных ответов заслужил вопрос №41 о проведении врачами ЭЭО на верхнечелюстных пазухах через средний носовой ход (14 из 17), что говорит о высокой частоте заболеваний верхнечелюстных пазух в популяции и более простой технике такого хирургического вмешательства. Кроме того, операция на верхнечелюстной пазухе является отправной точкой в освоении хирургии ОНП. В целом положительные ответы на вопросы №№38-48 говорят об использовании ЛОР-специалистами эндоскопического оборудования при выполнении операций пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки.

Следует отметить, что значительная часть оториноларингологов стала удовлетворена проведением хирургических вмешательств пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки (12 респондентов, 71% объема выборки) и полагала, что именно практический курс способствовал увеличению объема их выполнения (13 респондентов, 76% объема выборки).

Как показали результаты отдаленного опроса, врачи стали использовать эндоскопическое оборудование в своей клинической практике через три месяца после симуляционного обучения, что привело к повышению объема диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

3.5. Результаты сравнения профессиональных навыков врачей до и после симуляционного обучения

Поскольку четыре ЛОР-специалиста не прошли анкетирование №3 сравнение профессиональных навыков до и после практического курса было проведено среди 46 испытуемых (из них 29 врачи амбулаторного звена и 17 врачи стационарного звена).

Между собой были сопоставлены ответы на вопросы анкеты №1 и анкеты №3, которые касались идентификации анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки и их патологических состояний с использованием стандартных методов – передняя и задняя риноскопия (до практического курса) и ригидной эндоскопии (через три месяца после него) (таблица 8).

Таблица 8. Соотношение положительных ответов на вопросы анкеты №1 и анкеты №3 о профессиональных навыках врачей до и после симуляционного обучения (n=46).

№	Вопрос	До курса	После курса
1.	При проведении диагностики Вы идентифицируете верхние и задние отделы перегородки носа?	9 (20%)	46* (100%)
2.	При проведении диагностики Вы идентифицируете верхние и задние отделы общего носового хода?	10 (22%)	46* (100%)
3.	При проведении диагностики Вы идентифицируете СНР?	16 (35%)	46* (100%)
4.	При проведении диагностики Вы идентифицируете задний конец ННР?	12 (26%)	46* (100%)
5.	При проведении диагностики Вы идентифицируете хоану?	14 (30%)	46* (100%)
6.	При проведении диагностики Вы идентифицируете	10	46*

	глоточное устье слуховой трубы?	(22%)	(100%)
7.	При проведении диагностики Вы идентифицируете трубный валик?	9 (20%)	46* (100%)
8.	При проведении диагностики Вы идентифицируете свод носоглотки?	14 (30%)	46* (100%)
9.	При проведении диагностики Вы идентифицируете ямку Розенмюллера?	6 (13%)	44* (96%)
10.	При проведении диагностики Вы визуализируете буллезную гипертрофию СНР?	7 (15%)	42* (91%)
11.	При проведении диагностики Вы визуализируете полип среднего носового хода?	13 (28%)	44* (96%)
12.	При проведении диагностики Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из среднего носового хода?	8 (17%)	46* (100%)
13.	При проведении диагностики Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из задних клеток решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи?	4 (9%)	45* (98%)
14.	При проведении диагностики Вы визуализируете послеоперационные изменения (вскрытые ОНП, резецированные носовые раковины, синехии, рубцовые деформации)?	12 (26%)	29* (63%)
15.	При проведении диагностики Вы визуализируете гипертрофию заднего конца ННР?	14 (30%)	36* (78%)
16.	При проведении диагностики Вы визуализируете гипертрофию трубного валика?	10 (22%)	24* (52%)
17.	При проведении диагностики Вы визуализируете аденоиды?	15 (33%)	45* (98%)
18.	При проведении диагностики Вы визуализируете новообразования носоглотки (киста, сумка	5 (11%)	17* (37%)

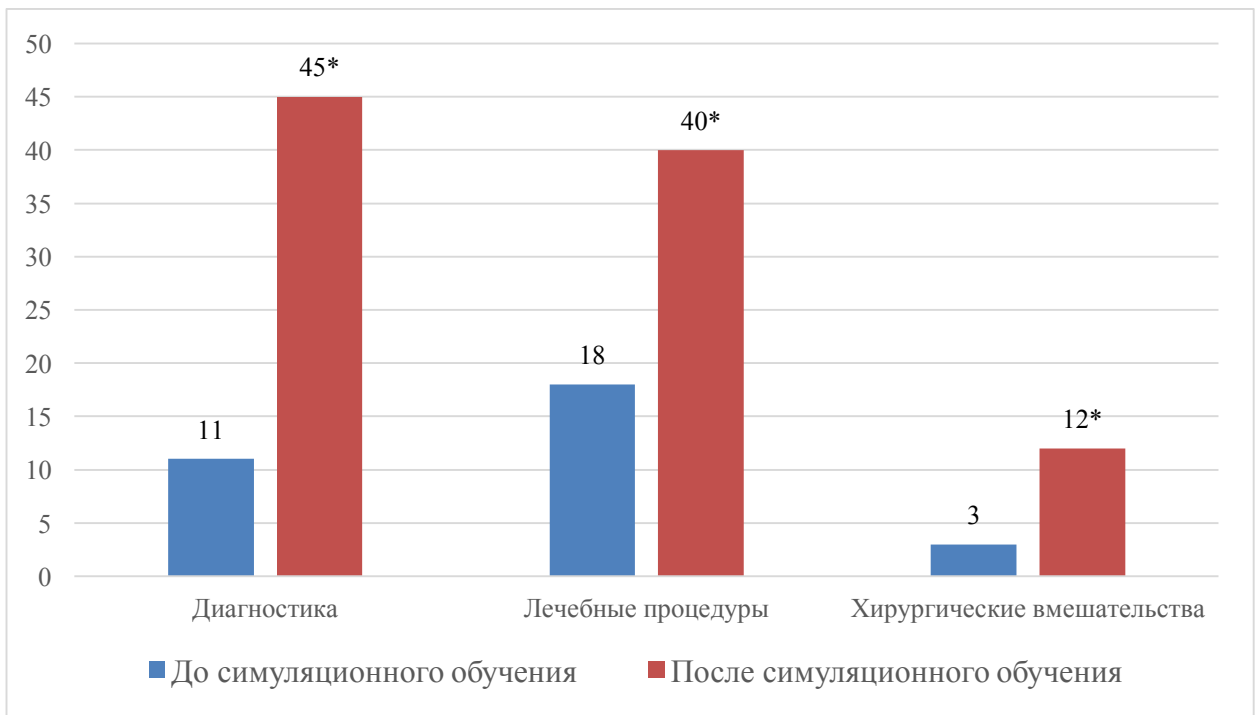
	Торнвальдта)?		
--	---------------	--	--

* $p < 0,05$ по сравнению с результатом до симуляционного обучения

Анализ ответов на вопросы анкеты №1 и анкеты №3 об идентификации анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки и их патологических состояний показал, что процент положительных ответов на каждый из 18 вопросов в случае анкетирования, пройденного через три месяца после практического курса, существенно выше. В результате статистического анализа ответов на вопросы анкеты №1 и аналогичные вопросы анкеты №3 было установлено значимое увеличение количества утвердительных ответов на каждый из 18 вопросов через три месяца после обучения ($p < 0,05$). Наибольшая разница в количестве положительных ответов (41) была на вопрос о диагностировании гнойного экссудата, исходящего из задних клеток решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи, а наименьшая (12) – на вопрос о диагностировании новообразований носоглотки. В целом значимая разница в количестве утвердительных ответов свидетельствует о гораздо лучшей доступности анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки и их патологических состояний для визуализации с применением эндоскопического оборудования, нежели с использованием традиционных методов исследования.

Следовательно, объем диагностики, проводимой пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки, существенно вырос в результате освоения врачами практических навыков работы с эндоскопической системой и их внедрения в клиническую практику.

Также между собой были сопоставлены ответы на вопросы анкеты №1 и анкеты №3, которые отражали удовлетворенность врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки до практического курса и через три месяца после него (**рисунок 59**).



* $p < 0,05$ по сравнению с результатом до симуляционного обучения

Рисунок 59. Соотношение положительных ответов об удовлетворенности врачей диагностикой и лечением до и после симуляционного обучения.

Анализ ответов на вопросы анкеты №1 и анкеты №3 об удовлетворенности испытуемых диагностикой, лечебными процедурами и операциями при заболеваниях носа, ОНП и носоглотки продемонстрировал гораздо более высокий процент положительных ответов на каждый из трех вопросов в случае анкетирования, пройденного через три месяца после практического курса (24%, 39% и 18% против 98%, 87% и 71% соответственно). В результате статистического анализа ответов на вопросы анкеты №1 и аналогичные вопросы анкеты №3 было установлено значимое увеличение количества утвердительных ответов на каждый из трех вопросов через три месяца после обучения ($p < 0,05$). В целом значимая разница в количестве утвердительных ответов говорит о гораздо большей удовлетворенности врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением эндоскопического оборудования, нежели с использованием традиционного подхода.

Следовательно, удовлетворенность врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки существенно выросла в результате освоения практических навыков работы с эндоскопическим оборудованием и их внедрения в клиническую практику.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящий момент диагностика и лечение заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением эндоскопического оборудования является приоритетным подходом к оказанию высокотехнологичной медицинской помощи населению [1, 7-8, 12, 13, 20-21, 28, 113, 120]. Обучение врачей мануальным навыкам в оториноларингологии необходимо начинать с симуляционного обучения [3, 10, 44, 46, 55-56, 133, 143]. Эффективность применения многих известных учебных пособий была доказана [84-85, 104, 132], однако опыт использования подобных симуляторов выявил ряд недостатков. Кроме того, отсутствовали отечественные разработки для подготовки начинающих специалистов к эндоскопической диагностике и лечению заболеваний носа, ОНП и носоглотки. Следовательно, было целесообразным разработать новую технологию симуляционного обучения для освоения практических навыков диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением эндоскопического оборудования и изучить эффективность его применения в подготовке врачей.

Для решения поставленных задач на кафедре оториноларингологии ФГБУ ДПО «ЦГМА» (Москва, Россия) был разработан новый симулятор, содержащий сменные модели полости носа с разной конфигурацией, который дает возможность имитировать проведение диагностических и лечебных манипуляций под эндоскопическим контролем. Также были разработаны упражнения для симулятора, благодаря которым пользователь имеет возможность освоить технические навыки работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами, которые используют при проведении ЭЭМ пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки.

Для изучения эффективности применения нового учебного пособия в подготовке ЛОР-специалистов к эндоскопической диагностике и лечению заболеваний носа, ОНП и носоглотки было проведено экспериментальное проспективное открытое исследование, в котором приняли участие 50 врачей

без опыта работы с эндоскопическим оборудованием, из них 31 врач амбулаторного звена и 19 врачей стационарного звена.

До симуляционного обучения все испытуемые прошли анкетирование №1, содержащее вопросы профессионального характера. В соответствии с результатами анкетирования никто из оториноларингологов не участвовал ранее в симуляционном обучении, что говорит об отсутствии доступных учебных пособий в оториноларингологии и практических курсов с их применением на территории РФ и, как следствие, о новизне направления в образовании ЛОР-специалистов. Также анкетирование №1 показало, что значительная часть врачей (43 испытуемых, 86% объема выборки) располагает эндоскопическим оборудованием на рабочем месте. Таким образом, применение современного оборудования в диагностических и лечебных целях является актуальным, а медицинские учреждения нуждаются в компетентных специалистах. Низкий процент положительных ответов на вопросы №№3-20 свидетельствует о плохой доступности анатомических структур полости носа, ОНП и носоглотки и их патологических состояний для визуализации с применением стандартных методов исследования (передняя и задняя риноскопия). Низкий процент положительных ответов на вопросы №№21-23 говорит о неудовлетворенности врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением стандартного оборудования. Следовательно, можно утверждать, что традиционный подход не позволяет обеспечить высокий объем диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

Далее все испытуемые приступили к обучению с применением новой симуляционной технологии. Они выполнили упражнения в тестовом режиме, при этом исследователь оценил время выполнения упражнений и количество технических ошибок, допущенных при их выполнении. Затем участники практиковались по одному часу в день в течение пяти дней. По окончании занятий испытуемые вновь выполнили упражнения в тестовом режиме, при этом исследователь оценил качество их выполнения по тем же параметрам.

При сравнении полученных данных через пять часов обучения наблюдали статистически значимое уменьшение времени выполнения упражнений и статистически значимое снижение количества технических ошибок в каждом случае ($p < 0,05$), что отражает техническую эффективность практического курса.

Сразу после обучения все участники прошли анкетирование №2 для оценки восприятия нового симулятора и его применимости в обучении врачей практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний полости носа, ОНП и носоглотки. Средний балл анкеты №2 был выше 3 по шкале Лайкерта во всех группах утверждений, что соответствует ответу на утверждение «Согласен» или «Полностью согласен». Результаты анкетирования №2 демонстрируют положительное отношение испытуемых к обучению с использованием нового симулятора и его применимость в подготовке оториноларингологов к проведению ЭЭМ.

Через три месяца после практического курса 46 из 50 испытуемых (29 врачей амбулаторного звена и 17 врачей стационарного звена) ответили по электронной почте на вопросы анкеты №3 для оценки отдаленных результатов обучения. Все участники стали проводить диагностическую эндоскопию, 41 из 46 лечебные процедуры, а 14 из 17 врачей стационарного звена операции с использованием эндоскопической системы. Положительные ответы на вопросы №№5-22 говорят о высоком объеме диагностики заболеваний носа, ОНП и носоглотки с применением эндоскопического оборудования. Утвердительные ответы на вопросы №№29-32 анкеты №3 свидетельствуют о повышении объема лечебных процедур, а положительные ответы на вопросы №№38-48 об увеличении объема операций при заболеваниях носа, ОНП и носоглотки благодаря внедрению в клиническую практику врачей современного оборудования.

Для сравнения профессиональных навыков врачей до и после обучения между собой были сопоставлены ответы на вопросы анкеты №1 и анкеты №3, которые касались идентификации анатомических структур полости носа,

ОНП и носоглотки, а также их патологических состояний с использованием стандартных методов – передняя и задняя риноскопия (до практического курса) и ригидной эндоскопии (через три месяца после курса). Также были сопоставлены ответы на вопросы об удовлетворенности врачей диагностикой и лечением заболеваний носа, ОНП и носоглотки до симуляционного обучения и через три месяца после него. При сравнении полученных данных наблюдали статистически значимое увеличение количества положительных ответов на каждый из отобранных вопросов через три месяца после практического курса ($p < 0,05$). Следовательно, в результате применения эндоскопического оборудования в клинической практике вырос объем диагностики заболеваний носа, ОНП и носоглотки, а также возросла удовлетворенность оториноларингологов диагностикой и лечением.

Таким образом, результаты исследования показали эффективность применения нового симулятора в подготовке ЛОР-специалистов к эндоскопической диагностике и лечению заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный симулятор в области ринологии, содержащий сменные модели полости носа с отличающейся конфигурацией, позволяет имитировать проведение эндоназальных диагностических и лечебных манипуляций под эндоскопическим контролем;
2. Разработанные упражнения для нового симулятора дают возможность пользователю освоить технические навыки работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами, которые используют при проведении ЭЭМ пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки;
3. Разработанный алгоритм оценки качества обучения с применением нового симулятора позволяет провести контроль освоения мануальных навыков работы с эндоскопическим оборудованием;
4. Анализ технической эффективности симуляционного обучения врачей продемонстрировал статистически значимое улучшение параметров производительности в каждом случае ($p < 0,05$), что свидетельствует об освоении врачами практических навыков работы с эндоскопической системой и медицинскими инструментами;
5. Субъективная оценка ЛОР-специалистами новой симуляционной технологии продемонстрировала их положительное отношение к симулятору и его применимость в подготовке врачей к проведению ЭЭМ (средний балл выше 3 по шкале Лайкерта во всех группах утверждений);
6. Профессиональные навыки врачей значительно улучшились через три месяца после обучения с применением нового симулятора, что привело к увеличению объема диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Новую технологию симуляционного обучения практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки целесообразно внедрить в повседневную работу кафедр оториноларингологии;
2. Новый ринологический симулятор можно включить в образовательную программу оториноларингологов для освоения технических навыков работы с эндоскопическим оборудованием;
3. Контроль успеваемости обучающихся следует проводить согласно разработанному алгоритму оценки качества обучения с применением параметров производительности;
4. Регулярное использование новой симуляционной технологии даст возможность врачам увеличить объем диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАК – высшая аттестационная комиссия.

ВАШ – визуально-аналоговая шкала.

ВНР – верхняя носовая раковина.

ГШО – глобальная шкала оценок.

ИРК – индивидуальная регистрационная карта.

КСЗ – контрольный список заданий.

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография.

ННР – нижняя носовая раковина.

ОПП – околоносовые пазухи.

РФ – Российская Федерация.

СЛР – сердечно-легочная реанимация.

СНР – средняя носовая раковина.

ЭЭД – эндоназальная эндоскопическая диссекция.

ЭЭО – эндоназальная эндоскопическая операция.

ЭЭМ – эндоназальная эндоскопическая манипуляция.

ЭЭХ – эндоназальная эндоскопическая хирургия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авербух, В.М. Сумка Торнвальдта: Клинические проявления, методы визуализации и результаты хирургического лечения / В.М. Авербух // Российская ринология. – 2010. – Т. 18. – № 2. – С. 24–30.
2. Варганов, М.В., Некрасова, Д.А., Огнетов, С.Ю., Леднева, А.В. 3D-тренажер для изучения особенностей строения канала лицевого нерва при планировании отохирургических операций / М.В. Варганов, Д.А. Некрасова, С.Ю. Огнетов, А.В. Леднева // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 13. – № 1. – С. 56–58.
3. Горбанева, А.Г. Наш опыт визуализации практических занятий при преподавании оториноларингологии / А.Г. Горбанева // Медицинский журнал Западного Казахстана. – 2012. – Т. 35. – № 3. – С. 16.
4. Горшков, М.Д., Федоров, А.В. Классификация симуляционного оборудования / М.Д. Горшков, А.В. Федоров // Виртуальные технологии в медицине. – 2012. – N 2. – С. 23–35.
5. Иоаннидес, Г.Ф. Комплексная мультимедийная программа выполнения хирургических вмешательств на среднем ухе: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: 14.01.03 / Г.Ф. Иоаннидес. ГУЗ «Московский научно-практический центр оториноларингологии». – Москва, 2014. – 102 с.
6. Иоаннидес Г.Ф. Оценка эффективности новой комплексной мультимедийной программы обучения в отохирургии / Г.Ф. Иоаннидес // Российская оториноларингология. – 2014. – № 1. – С. 67–73.
7. Капитанов, Д.Н., Шелеско, Е.В., Потапов, А.А. и др. Эндоскопическая эндоназальная диагностика и лечение менингоэнцефалоцеле основания черепа / Д.Н. Капитанов, Е.В. Шелеско, А.А. Потапов и др. // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2017. – Т. 81. – № 2. – С. 38–47.

8. Карпищенко, С.А., Болознева, Е.В. Эндоскопическая эндоназальная хирургия остеом околоносовых пазух / С.А. Карпищенко, Е.В. Болознева // Вестник оториноларингологии. – 2016. – Т. 81. – № 4. – С. 42–44.
9. Ковалев, С.П., Миронов, С.П., Арутюнов, А.Т. и др. Разработка системы формирования и оценки профессиональных медицинских умений и навыков с использованием передовых симуляционных технологий / С.П. Ковалев, С.П. Миронов, А.Т. Арутюнов и др. // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2011. – № 2. – С. 97–102.
10. Козлов, В.С., Лазаревич, И.Л., Савлевич, Е.Л. Современные симуляционные технологии в оториноларингологии / В.С. Козлов, И.Л. Лазаревич, Е.Л. Савлевич // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2013. – № 1. – С. 5–9.
11. Крюков, А.И., Царапкин, Г.Ю., Романенко, С.Г. и др. Распространенность и структура заболеваний носа и околоносовых пазух среди взрослого населения мегаполиса / А.И. Крюков, Г.Ю. Царапкин, С.Г. Романенко и др. // Российская ринология. – 2017. – Т. 25. – № 1. – С. 3–6.
12. Крюков, А.И., Царапкин, Г.Ю., Товмасын, А.С., Федоткина, К.М., Панасов, С.А., Горová, Е.В. Безопасный эндоназальный хирургический доступ в лечении хронического кистозного гайморита / А.И. Крюков, Г.Ю. Царапкин, А.С. Товмасын, К.М. Федоткина, С.А. Панасов, Е.В. Горová // Российская ринология. – 2017. – Т. 25. – № 3. – С. 24–29.
13. Лопатин, А.С., Капитанов, Д.Н. Эндоскопическая ринопластика: от простых вмешательств в полости носа до верхушки орбиты и основания черепа / А.С. Лопатин, Д.Н. Капитанов // Вестник оториноларингологии. – 2009. – № 4. – С. 12–17.
14. Маас, А.И., Косяков, С.Я. Симуляционная система для освоения навыков эндоскопической тимпаноластики / А.И. Маас, С.Я. Косяков // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. – 2018. – Т. 24. – № 4. – С. 10–15.

15. Магомедов, М.М. Эндоскопическая эндоназальная микрохирургия в практике оториноларинголога / М.М. Магомедов // Вестник оториноларингологии. – 2006. - № 5. – С. 53.
16. Мареев, О.В., Мареев, Г.О., Князев, А.Б. Валидация виртуального отохирургического симулятора / О.В. Мареев, Г.О., Мареев, А.Б. Князев // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20. – № 1. – С. 103–107.
17. Миронов, С.П., Арутюнов, А.Т., Мкртумян, А.М. и др. Применение технологий виртуального образования в системе послевузовского и дополнительного обучения врачей / С.П. Миронов, А.Т. Арутюнов, А.М. Мкртумян и др. // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2010. – № 1. – С. 83–86.
18. Пальчун, В.Т., Иоаннидес, Г.Ф., Зеликович Е.И. Новая комплексная мультимедийная программа обучения в отохирургии / В.Т. Пальчун, Г.Ф. Иоаннидес, Е.И. Зеликович // Вестник оториноларингологии. – 2014. – № 1. – С. 79–81.
19. Пискунов, Г.З. Причины роста распространенности заболеваний носа и околоносовых пазух / Г.З. Пискунов // Российская ринология. – 2009. – Т. 17. – № 2. – С. 1.
20. Русецкий, Ю.Ю., Латышева, Е.Н., Спиранская, О.А., Малявина, У.С. Хирургическое лечение аденоидов / Ю.Ю. Русецкий, Е.Н. Латышева, О.А. Спиранская, У.С. Малявина // Русский медицинский журнал. – 2015. – Т. 23. – № 6. – С. 339–341.
21. Рязанцев, С.В., Карнеева, О.В., Гаращенко, Т.И. и др. Острый синусит / С.В. Рязанцев, О.В. Карнеева, Т.И. Гаращенко и др. // Клинические рекомендации. Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. – М., 2016. – 30 с.
22. Симулятор для освоения навыков в эндоназальной эндоскопической хирургии: пат. 180078 Рос. Федерация: МПК G09В 23/28; Козлов, В.С.,

- Кудряшов, С.Е.; заявитель и патентообладатель Козлов, В.С., Кудряшов, С.Е. – № 2017142887; заявл. 08.12.17; опубл. 01.06.2018, Бюл. № 16.
23. Сказатова, Н.Ю., Пискунов, Г.З. Распространенность болезней уха, горла и носа у городского населения / Н.Ю. Сказатова, Г.З. Пискунов // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2016. – № 1. – С. 5–10.
 24. Тимофеев, М.Е., Шаповальянц, С.Г., Полушкин, В.Г. и др. Медицинские симуляторы: история развития, классификация, результаты применения, организация симуляционного образования / М.Е. Тимофеев, С.Г. Шаповальянц, В.Г. Полушкин и др. // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2015. – Т. 85 – № 2. – С. 53–59.
 25. Тренажер мануальных навыков миниинвазивной хирургии: пат. 158398 Рос. Федерация: МПК G09B 23/28; Джанакирам, Т.Н., Кудряшов, С.Е., Козлов, В.С., Клименко, К.Э.; заявитель и патентообладатель Кудряшов, С.Е., Козлов, В.С. – № 2015107698/14; заявл. 05.03.15; опубл. 27.12.15, Бюл. № 36.
 26. Федеральный закон от 12.01.1996 N 8-ФЗ «О погребении и похоронном деле» // СПС КонсультантПлюс.
 27. Acar, B., Gunbey, E., Babademez, M.A., et al. Utilization and dissection for endoscopic sinus surgery training in the residency program / B. Acar, E. Gunbey, M.A. Babademez, et al. // J Craniofac Surg. – 2010. – Vol. 21. – N 6. – P. 1715–1718.
 28. Ahmed, O.H., Marcus, S., Lebowitz, R.A., Jacobs, J.B. Evolution in visualization for sinus and skull base surgery: From headlight to endoscope / O.H. Ahmed, S. Marcus, R.A. Lebowitz, J.B. Jacobs // Otolaryngol Clin North Am. – 2017. – Vol. 50. – N 3. – P. 505–519.
 29. Alrasheed, A.S., Nguyen, L.H.P., Mongeau, L., et al. Development and validation of a 3D-printed model of the ostiomeatal complex complex and frontal sinus for endoscopic sinus surgery training / A.S. Alrasheed, L.H.P.

- Nguyen, L. Mongeau, et al. // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2017. – Vol. 7. – N 8. – P. 837–841.
30. AlReefi, M.A., Nguyen, L.H., Mongeau, L.G., et al. Development and validation of a septoplasty training model using 3-dimensional printing technology / M.A. AlReefi, L.H. Nguyen, L.G. Mongeau, et al. // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2017. – Vol. 7. – N 4. – P. 399–404.
 31. Anschuetz, L., Bonali, M., Ghirelli, M., et al. An ovine model for exclusive endoscopic ear surgery / L. Anschuetz, M. Bonali, M. Ghirelli, et al. // *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2017. – Vol. 143. – N 3. – P. 247–252.
 32. Arora, H., Uribe, J., Ralph, W., et al. Assessment of construct validity of the endoscopic sinus surgery simulator / H. Arora, J. Uribe, W. Ralph, et al. // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2005. – Vol. 131. – N 3. – P. 217–221.
 33. Awad, Z., Taghi, A., Sethukumar, P., Tolley, N.S. Construct validity of the ovine model in endoscopic sinus surgery training / Z. Awad, A. Taghi, P. Sethukumar, N.S. Tolley // *Laryngoscope.* – 2015. – Vol. 125. – N 3. – P. 539–543.
 34. Awad, Z., Touska, P., Arora, A., et al. Face and content validity of sheep heads in endoscopic rhinology training / Z. Awad, P. Touska, A. Arora, et al. // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2014. – Vol. 4. – N 10. – P. 851–858.
 35. Billingham, M., Savage, J., Oppenheimer, P., Edmond, C. The expert surgical assistant. An intelligent virtual environment with multimodal input. / M. Billingham, J. Savage, P. Oppenheimer, C. Edmond // *Stud Health Technol Inform.* – 1996. – Vol. 29. – P. 590–607.
 36. Birkmeyer, J.D., Finks, J.F., O'Reilly, A., et al. Surgical skill and complication rates after bariatric surgery / J.D. Birkmeyer, J.F. Finks, A. O'Reilly, et al. // *N Engl J Med.* – 2013. – Vol. 369. – N 15. – P. 1434–1442.
 37. Bockholt, U., Müller, W., Voss, G., et al. Real-time simulation of tissue deformation for the nasal endoscopy simulator / U. Bockholt, W. Müller, G. Voss, et al. *Comput Aided Surg.* – 1999. – Vol. 4. – N 5. – P. 281–285.

38. Braun, T., Betz, C.S., Ledderose, G.J., et al. Endoscopic sinus surgery training courses: benefit and problems - a multicentre evaluation to systematically improve surgical training / T. Braun, C.S. Betz, G.J. Ledderose, et al. // *Rhinology*. – 2012. – Vol. 50. – N 3. – P. 246–254.
39. Briner, H.R., Simmen, D., Jones, N., et al. Evaluation of an anatomic model of the paranasal sinuses for endonasal surgical training / H.R. Briner, D. Simmen, N. Jones, et al. // *Rhinology*. – 2007. – Vol. 45. – N 1. – P. 20–23.
40. Burge, S.D., Bunegin, L., Weitzel, E.K., McMains, K.C. The validation of an endoscopic sinus surgery skills training model: a pilot study / S.D. Burge, L. Bunegin, E.K. Weitzel, K.C. McMains // *Am J Rhinol Allergy*. – 2012. – Vol. 26. – N 5. – P. 409–413.
41. Caversaccio, M., Eichenberger, A., Hausler, R. Virtual simulator as a training tool for endonasal surgery / M. Caversaccio, A. Eichenberger, R. Hausler // *Am J Rhinol*. – 2003. – Vol. 17. – N 5. – P. 283–290.
42. Chang, D.R., Lin, R.P., Bowe, S., et al. Fabrication and validation of a low-cost, medium-fidelity silicone injection molded endoscopic sinus surgery simulation model / D.R. Chang, R.P. Lin, S. Bowe, et al. // *Laryngoscope*. – 2017. – Vol. 127. – N 4. – P. 781–786.
43. Chen, P.G., Chang, D.R., Weitzel, E.K., et al. The role of simulation in teaching sinus surgery in otolaryngology residency: A survey of rhinologists / P.G. Chen, D.R. Chang, E.K. Weitzel, et al. // *Allergy Rhinol (Providence)*. – 2016. – Vol. 7. – N 4. – P. 244–248.
44. Chin, C.J., Chin, C.A., Roth, K., et al. Simulation-based otolaryngology - head and neck surgery boot camp: 'how I do it' / C.J. Chin, C.A. Chin, K. Roth, et al. // *J Laryngol Otol*. – 2016. – Vol. 130. – N 3. – P. 284–290.
45. Choy, I., Okrainec, A. Simulation in surgery: perfecting the practice / I. Choy, A. Okrainec // *Surg Clin North Am*. – 2010. – Vol. 90. – N 3. P. 457–473.
46. Clifton, N., Klingmann, C., Khalil, H. Teaching otolaryngology skills through simulation / N. Clifton, C. Klingmann, H. Khalil // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. – 2011. – Vol. 268. – N 7. – P. 949–953.

47. Cooper, J.B., Taqueti, V.R. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training / J.B. Cooper, V.R. Taqueti // *Postgrad Med J.* – 2008. – Vol. 84. – N 997. – P. 563–570.
48. Cordero, A., Benítez, S., Reyes, P., et al. Ovine ear model for fully endoscopic stapedectomy training / A. Cordero, S. Benítez, P. Reyes, et al. // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2015. – Vol. 272. – N 9. – P. 2167–2174.
49. Cordero, A., del Mar Medina, M., Labatut, T. Stapedectomy in sheep: an animal model for surgical training / A. Cordero, M. del Mar Medina, T. Labatut // *Otol Neurotol.* – 2011. – Vol. 32. – N 5. – P. 742–747.
50. de Oliveira, H.F., Bollela, V.R., Anselmo-Lima, W.T., et al. A feasible, low-cost, reproducible lamb's head model for endoscopic sinus surgery training / H.F. de Oliveira, V.R. Bollela, W.T. Anselmo-Lima, et al. // *PLoS One.* – 2017. – Vol. 12. – N 6. – P. E0180273.
51. Dedhia, R.C., Lord, C.A., Pinheiro-Neto, C.D., et al. Endoscopic endonasal pituitary surgery: impact of surgical education on operation length and patient morbidity / R.C. Dedhia, C.A. Lord, C.D. Pinheiro-Neto, et al. // *J Neurol Surg B Skull Base.* – 2012. – Vol. 73. – N 6. – P. 405–409.
52. Delap, P. Endoscopic sinus surgery: are junior doctors being properly trained? / P. Delap // *Ann R Coll Surg Engl.* – 1999. – Vol. 81. – N 2. – P. 142.
53. Delgado-Vargas, B., Romero-Salazar, A.L., Reyes Burneo, P.M., et al. Evaluation of resident's training for endoscopic sinus surgery using a sheep's head / B. Delgado-Vargas, A.L. Romero-Salazar, P.M. Reyes Burneo, et al. // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2016. – Vol. 273. – N 8. – P. 2085–2089.
54. Delorme, S., Laroche, D., DiRaddo, R., del Maestro, R. NeuroTouch: A physics-based virtual simulator for cranial microneurosurgery training / S. Delorme, D. Laroche, R. DiRaddo, R. del Maestro // *Neurosurgery.* – 2012. – Vol. 71. – P. 32–42.

55. Deutsch, E.S. Simulation in otolaryngology: smart dummies and more / E.S. Deutsch // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2011. Vol. 145. – N 6. – P. 899–903.
56. Deutsch, E.S., Wiet, G.J., Seidman, M., et al. Simulation activity in otolaryngology residencies / E.S. Deutsch, G.J. Wiet, M. Seidman, et al. // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2015. – Vol. 153. – N 2. – P. 193–201.
57. Dharmawardana, N., Ruthenbeck, G., Woods, C., et al. Validation of virtual-reality-based simulations for endoscopic sinus surgery / N. Dharmawardana, G. Ruthenbeck, C. Woods, et al. // Clin Otolaryngol. – 2015. – Vol. 40. – N 6. – P. 569–79.
58. Diment, L.E., Ruthenbeck, G.S., Dharmawardana, N. Comparing surgical experience with performance on a sinus surgery simulator // L.E. Diment, G.S. Ruthenbeck, N. Dharmawardana // ANZ J Surg. – 2016. – Vol. 86. – N 12. – P. 990–995.
59. Dini, G.M., Gonella, H.A., Fregadolli, L. et al. A new animal model for training rhinoplasty / G.M. Dini, H.A. Gonella, L. Fregadolli, et al. // Revista Brasileira de Cirurgia Plástica. -2012. – Vol. 27. – P. 201–205.
60. Dong, D., Lyu, L., Chen, Z., et al. Fabrication and verification of three-dimensional prototyped models of nasal cavities and paranasal sinuses / D. Dong, L. Lyu, Z. Chen, et al. // Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. – 2018. – Vol. 53. – N 8. – P. 615–620.
61. Edmond, J.C.V., Heskamp, D., Sluis, D., et al. ENT endoscopic surgical training simulator / J.C.V. Edmond, D. Heskamp, D. Sluis, et al. // Stud Health Technol Inform. – 1997. – Vol. 39. – P. 518–528.
62. ENT Model with Bleeding, Secretions and Mucus: [Электронный ресурс] // Anatomical Models & Medical Simulators at GTSimulators.com. Maiami, USA, 2011–2019. URL: <http://www.gtsimulators.com/Pro-Delphus-S-I-M-O-N-T-SOT-Otorhino-Trainer-p/sot.htm>. (Дата обращения: 22.01.2019).

63. Filho, F.V., Coelho, G.C., Cavalheiro, S., et al. Quality assessment of a new surgical simulator for neuroendoscopic training / F.V. Filho, G.C. Coelho, S. Cavalheiro, et al. // *Neurosurg Focus*. – 2011. – Vol. 30. – N 4. – P. 1–6.
64. Fishpool, S.J., Oakes, A., Backhouse, S. A low-fidelity simulator for nasendoscopy training / S.J. Fishpool, A. Oakes, S. Backhouse // *Simul Healthc*. – 2011. – Vol. 6. – N 5. – P. 310–311.
65. Fitzgibbons, S.C., Chen, J., Jagsi, R., et al. Long-term follow-up on the educational impact of ACGME duty hour limits: a pre-post survey study / S.C. Fitzgibbons, J. Chen, R. Jagsi, et al. // *Ann Surg*. – 2012. – Vol. 256. – N 6. – P. 1108–1112.
66. Fortes, B., Balsalobre, L., Weber, R., et al. Endoscopic sinus surgery dissection courses using a real simulator: the benefits of this training / B. Fortes, L. Balsalobre, R. Weber, et al. // *Braz J Otorhinolaryngol*. – 2016. – Vol. 82. – N 1. – P. 26–32.
67. Fried, M.P., Sadoughi, B., Gibber, M.J., et al. From virtual reality to the operating room: The endoscopic sinus surgery simulator experiment / M.P. Fried, B. Sadoughi, M.J. Gibber, et al. // *Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2010. – Vol. 142. – P. 202–207.
68. Fried, M.P., Sadoughi, B., Weghorst, S.J., et al. Construct validity of the endoscopic sinus surgery simulator: II. Assessment of discriminant validity and expert benchmarking / M.P. Fried, B. Sadoughi, S.J. Weghorst, et al. // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2007. – Vol. 133. – N 4. – P. 350–357.
69. Fried, M.P., Satava, R., Weghorst, S., et al. Identifying and reducing errors with surgical simulation / M.P. Fried, R. Satava, S. Weghorst, et al. // *Qual Saf Health Care*. – 2004. – Vol. 13. – Suppl. 1. – P. I19–I26.
70. Gardiner, Q., Oluwole, M., Tan, L., White, P.S. An animal model for training in endoscopic nasal and sinus surgery / Q. Gardiner, M. Oluwole, L. Tan, P.S. White // *J Laryngol Otol*. – 1996. – Vol. 110. – P. 425–428.
71. Gasco, J., Patel, A., Filho, F.V., et al. Ventricular and skull base neuroendoscopy simulation in residency training: feasibility, cost, and

- resident feedback / J. Gasco, A. Patel, F.V. Filho, et al. // *Journal of Surgical Simulation*. – 2014. – Vol. 1. – P. 22–29.
72. Gélinas-Phaneuf, N., Choudhury, N., Al-Habib, A.R., et al. Assessing performance in brain tumor resection using a novel virtual reality simulator / N. Gélinas-Phaneuf, N. Choudhury, A.R. Al-Habib, et al. // *Int J Comput Assist Radiol Surg*. – 2014. – Vol. 9. – N 1. – P. 1–9.
 73. Glaser, A.Y., Hall, C.B., Uribe S., J.I., Fried, M.P. Medical students' attitudes toward the use of an endoscopic sinus surgery simulator as a training tool / A.Y. Glaser, C.B. Hall, J.I. Uribe S., M.P. Fried // *Am J Rhinol*. – 2006. – Vol. 20. – N 2. – P. 177–179.
 74. Glaser, A.Y., Hall, C.B., Uribe S., J.I., Fried, M.P. The effects of previously acquired skills on sinus surgery simulator performance / A.Y. Glaser, C.B. Hall, J.I. Uribe S., M.P. Fried // *Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2005. – Vol. 133. – N 4. – P. 525–530.
 75. Gocer, C., Eryilmaz, A., Genc, U., et al. An alternative model for stapedectomy training in residency program: sheep cadaver ear / C. Gocer, A. Eryilmaz, U. Genc, et al. // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. – 2007. – Vol. 264. – N 12. – P. 1409–1412.
 76. Gross, R.D., Sheridan, M.F., Burgess, L.P. Endoscopic sinus surgery complications in residency / R.D. Gross, M.F. Sheridan, L.P. Burgess // *Laryngoscope*. – 1997. – Vol. 107. – N 8. – P. 1080–1085.
 77. Harbison, R.A., Johnson, K.E., Miller, C., et al. Face, content, and construct validation of a low-cost, non-biologic, sinus surgery task trainer and knowledge-based curriculum / R.A. Harbison, K.E. Johnson, C. Miller, et al. // *Int Forum Allergy Rhinol*. – 2017. – Vol. 7. – N 4. – P. 405–413.
 78. Hosemann, W., Draf, C. Danger points, complications and medico-legal aspects in endoscopic sinus surgery / W. Hosemann, C. Draf // *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. – 2013. – N 12. – Doc06.
 79. Hsieh, T.Y., Cervenka, B., Dedhia, R., et al. Assessment of a patient-specific, 3-dimensionally printed endoscopic sinus and skull base surgical model / T.Y.

- Hsieh, B. Cervenka, R. Dedhia, et al. // JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. – 2018. – Vol. 144. – N 7. – P. 574–579.
80. Ianacone, D.C., Gnadt, B.J., Isaacson, G. Ex vivo ovine model for head and neck surgical simulation / D.C. Ianacone, B.J. Gnadt, G. Isaacson // American Journal of Otolaryngology. – 2016. – Vol. 37. – N 3. – P. 272–278.
 81. Isaacson, G., Ianacone, D.C., Soliman, A.M.S. Ex vivo ovine model for suspension microlaryngoscopy training / G. Isaacson, D.C. Ianacone, A.M.S. Soliman // J Laryngol Otol. – 2016. – Vol. 130. – N 10. – P. 939–942.
 82. Isaacson, G., Ianacone, D.C., Wolfson, M.R. Ex vivo ovine model for pediatric flexible endoscopy training / G. Isaacson, D.C. Ianacone, M.R. Wolfson // Int J Pediatr Otorhinolaryngol. – 2015. – Vol. 79. – N 12. – P. 2196–2199.
 83. Jahya, A., Herink, M., Misra, S. A framework for predicting three-dimensional prostate deformation in real time / A. Jahya, M. Herink, S. Misra // Int J Med Robot. – 2013. – Vol. 9. – N 4. – P. E52–E60.
 84. Javia, L., Deutsch, E.S. A systematic review of simulators in otolaryngology / L. Javia, E.S. Deutsch // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2012. – Vol. 147. – N 6. – P. 999–1011.
 85. Javia, L., Sardesai, M.G. Physical models and virtual reality simulators in otolaryngology / L. Javia, M.G. Sardesai // Otolaryngol Clin North Am. – 2017. – Vol. 50. – N 5. – P. 875–891.
 86. Kaplan, D.J., Vaz-Guimaraes, F., Fernandez-Miranda, J.C., Snyderman, C.H. Validation of a chicken wing training model for endoscopic microsurgical dissection / D.J. Kaplan, F. Vaz-Guimaraes, J.C. Fernandez-Miranda, C.H. Snyderman // Laryngoscope. – 2015. – Vol. 125. – N 3. – P. 571–576.
 87. Keerl, R., Weber, R., Drees, G., Draf, W. Individual learning curves with reference to endonasal micro-endoscopic pan-sinus operation / R. Keerl, R. Weber, G. Drees, W. Draf // Laryngorhinootologie. – 1996. – Vol. 75. – N 6. – P. 338–343.

88. Kennedy, D.W. Heinz Stammberger 1946-2018 / D.W. Kennedy // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2019. – Vol. 9. – N 1. – P. 5.
89. Krell, R.W., Birkmeyer, N.J., Reames, B.N., et al. Effects of resident involvement on complication rates after laparoscopic gastric bypass / R.W. Krell, N.J. Birkmeyer, B.N. Reames, et al. // *J Am Coll Surg.* – 2014. – Vol. 218. – N 2. – P. 253–260.
90. Leung, R.M., Leung, J., Vescan, A., et al. Construct validation of a low-fidelity endoscopic sinus surgery simulator / R.M. Leung, J. Leung, A. Vescan, et al. // *Am J Rhinol.* – 2008. – Vol. 22. – N 6. – P. 642–648.
91. Lin, S.Y., Laeeq, K., Ishii, M., et al. Development and pilot-testing of a feasible, reliable, and valid operative competency assessment tool for endoscopic sinus surgery / S.Y. Lin, K. Laeeq, M. Ishii, et al. // *Am J Rhinol Allergy.* – 2009. – Vol. 23. – N 3. – P. 354–359.
92. Malekzadeh, S., Pfisterer, M.J., Wilson, B., et al. A novel low-cost sinus surgery cost task trainer / S. Malekzadeh, M.J. Pfisterer, B. Wilson, et al. // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2011. – Vol. 145. – N 4. – P. 530–533.
93. Mallmann, L.B., Piltcher, O.B., Isolan, G.R. The lamb's head as a model for surgical skills development in endonasal surgery / L.B. Mallmann, O.B. Piltcher, G.R. Isolan // *J Neurol Surg B Skull Base.* – 2016. – Vol. 77. – N 6. – P. 466–472.
94. Mantokoudis, G., Huth, M.E., Weisstanner, C., et al. Lamb temporal bone as a surgical training model of round window cochlear implant electrode insertion / G. Mantokoudis, M.E. Huth, C. Weisstanner, et al. // *Otol Neurotol.* – 2016. – Vol. 37. – N 1. – P. 52–56.
95. Matthes, A.G.Z., Perin, L.F., Rancati, A., et al. Mastotrainer: new training project for breast aesthetic and reconstructive surgery / A.G.Z. Matthes, L.F. Perin, A. Rancati, et al. // *Plast Reconstr Surg.* – 2012. – Vol. 130. – N 3. – P. 502E–504E.

96. Mayer, R., Liacouras, P., Thomas, A., et al. 3D printer generated thorax phantom with mobile tumor for radiation dosimetry / R. Mayer, P. Liacouras, A. Thomas, et al. // *Rev Sci Instrum.* – 2015. – Vol. 86. – N 7. – P. 074301.
97. Messerklinger, W. Endoscopy techniques of the middle nasal meatus / W. Messerklinger // *Arch Otorhinolaryngol.* – 1978. – Vol 221. – N 4. – P. 297–305.
98. Mladina R. Endoscopic surgical anatomy of the lamb's head / R. Mladina. – Tuttlingen, Germany; Storz Endo PressTM, 2011. – 126 p.
99. Mladina, R., Castelnovo, P., Locatelli, D., et al. Training cerebrospinal fluid leak repair with nasoseptal flap on the lamb's head / R. Mladina, P. Castelnovo, D. Locatelli, et al. // *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* – 2013. – Vol. 75. – N 1. – P. 32–36.
100. Mladina, R., Skitarelić, N. Training model for endoscopic sinus surgery / R. Mladina, N. Skitarelić // *Am J Rhinol Allergy.* – 2013. – Vol. 27. – N 3. – P. 251.
101. Mladina, R., Skitarelić, N. Training model for endoscopic sinus surgery using lamb's head / R. Mladina, N. Skitarelić // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2016. – Vol. 273. – N 8. – P. 2267–2268.
102. Mladina, R., Skitarelić, N., Cingi, C., et al. The validity of training endoscopic sinus and skull base surgery techniques on the experimental head model / R. Mladina, N. Skitarelić, C. Cingi, et al. // *J Craniofac Surg.* – 2018. – Vol. 29. – N 2. – P. 498–501.
103. Mladina, R., Vuković, K., Štern Padovan, R., Skitarelić, N. An animal model for endoscopic endonasal surgery and dacryocystorhinostomy training: Uses and limitations of the lamb's head / R. Mladina, K. Vuković, R. Štern Padovan, N. Skitarelić // *J Laryngol Otol.* – 2011. Vol. 125. – N 7. – P. 696–700.
104. Musbahi, O., Aydin, A., Al Omran, Y., et al. Current status of simulation in otolaryngology: A systematic review / O. Musbahi, A. Aydin, Y. Al Omran, et al. // *J Surg Educ.* – 2017. – Vol. 74. – N 2. – P. 203–215.

105. Narayanan, V., Narayanan, P., Rajagopalan, R., et al. Endoscopic skull base training using 3D printed models with pre-existing pathology / V. Narayanan, P. Narayanan, R. Rajagopalan, et al. // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2015. Vol. 272. – N 3. – P. 753–757.
106. Nesbitt, J.C., Julien, St.J., Absi, T.S., et al. Tissue-based coronary surgery simulation: medical student deliberate practice can achieve equivalency to senior surgery residents / J.C. Nesbitt, St.J. Julien, T.S. Absi, et al. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2013. – Vol. 145. – N 6. – P. 1453–1458.
107. Nogueira, J.F., Stamm, A.C., Lyra, M., et al. Building a real endoscopic sinus and skull-base surgery simulator / J.F. Nogueira, A.C. Stamm, M. Lyra, et al. // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2008. – Vol. 139. – N 5. – P. 727–728.
108. Ogino-Nishimura, E., Nakagawa, T., Sakamoto, T., Ito, J. An endoscopic endonasal surgery training model using quail eggs / E. Ogino-Nishimura, T. Nakagawa, T. Sakamoto, J. Ito // *Laryngoscope.* – 2012. – Vol. 122. – N 10. – P. 2154–2157.
109. Okland, T.S., Rodriguez, K., Mann, S.E. Otolaryngology education: Recent trends in publication / N.D. Cass, T.S. Okland, K. Rodriguez, S.E. Mann // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2017. – Vol. 156. – N 6. – P. 1124–1129.
110. Ooi, E.H., Witterick, I.J. Rhinologic surgical training / E.H. Ooi, I.J. Witterick // *Otolaryngol Clin North Am.* – 2010. – Vol. 43. – N 3. – P. 673–689.
111. Ossowski, K.L., Rhee, D.C., Rubinstein, E.N., Ferguson, B.J. Efficacy of sinonasal simulator in teaching endoscopic nasal skills / K.L. Ossowski, D.C. Rhee, E.N. Rubinstein, B.J. Ferguson // *Laryngoscope.* – 2008. – Vol. 118. – N 8. – P. 1482–1485.
112. Padhye, V., Valentine, R., Paramasivan, S., et al. Early and late complications of endoscopic hemostatic techniques following different carotid artery injury characteristics / V. Padhye, R. Valentine, S. Paramasivan, et al. // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2014. – Vol. 4. – N 8. – P. 651–657.

113. Palmer, O., Moche, J.A., Matthews, S. Endoscopic surgery of the nose and paranasal sinus / O. Palmer, J.A. Moche, S. Matthews // *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* – 2012. – Vol. 24. – N 2. P. 275–283.
114. Palter, V.N., Grantcharov, T.P. Development and validation of a comprehensive curriculum to teach an advanced minimally invasive procedure: a randomized controlled trial / V.N. Palter, T.P. Grantcharov // *Ann Surg.* – 2012. – Vol. 256. – N 1. – P. 25–32.
115. Parikh, S.S., Chan, S., Agrawal, S.K., et al. Integration of patient-specific paranasal sinus computed tomographic data into a virtual surgical environment / S.S. Parikh, S. Chan, S.K. Agrawal, et al. // *Am J Rhinol Allergy.* – 2009. – Vol. 23. – N 4. – P. 442–447.
116. Ranguis, S., Ryan, P., Cheng, A.T. Ovine model as a surgical simulator for pediatric laryngotracheal reconstruction / S. Ranguis, P. Ryan, A.T. Cheng // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2019. – Vol. 118. – P. 181–184.
117. Reznick, R., Regehr, G., MacRae, H., et al. Testing technical skill via an innovate «bench station» examination / R. Reznick, G. Regehr, H. MacRae, et al. // *Am J Surg.* – 1997. – Vol. 173. – N 3. – P. 226–230.
118. Rosseau, G., Bailes, J., del Maestro, R., et al. The development of a virtual simulator for training neurosurgeons to perform and perfect endoscopic endonasal transsphenoidal surgery / G. Rosseau, J. Bailes, R. del Maestro, et al. // *Neurosurgery.* – 2013. – Vol. 73. – P. 85–93.
119. Rudman, D.T., Stredney, D., Sessanna, D., et al. Functional endoscopic sinus surgery training simulator / D.T. Rudman, D. Stredney, D. Sessanna, et al. // *Laryngoscope.* – 1998. – Vol. 108. – P. 1643–1647.
120. Sahlstrand-Johnson, P., Hopkins, C., Ohlsson, B., Ahlner-Elmqvist, M. The effect of endoscopic sinus surgery on quality of life and absenteeism in patients with chronic rhinosinuitis - a multi-centre study / P. Sahlstrand-Johnson, C. Hopkins, B. Ohlsson, M. Ahlner-Elmqvist // *Rhinology.* – 2017. – Vol. 44. – N 3. – P. 251–261.

121. Satava, R.M. Historical review of surgical simulation / R.M. Satava // *World J Surg.* – 2008. – Vol. 32. – N 2. – P. 141–148.
122. Satava, R.M. Virtual reality surgical simulator. The first steps / R.M. Satava // *Surg Endosc.* – 1993. – Vol. 7. – N 3. – P 203–205.
123. Schnabl, J., Glueckert, R., Feuchtner, G., et al. Sheep as a large animal model for middle and inner ear implantable hearing devices: a feasibility study in cadavers / J. Schnabl, R. Glueckert, G. Feuchtner, et al. // *Otol Neurotol.* – 2012. – Vol. 33. – N 3. – P. 481–489.
124. Sinus Model Otorhino Neuro Surgical Trainer: [Электронный ресурс] // *Anatomical Models & Medical Simulators* at GTSimulators.com. Maiami, USA, 2011–2019. URL: <http://www.gtsimulators.com/Pro-Delphus-S-I-M-O-N-T-SOT-Otorhino-Trainer-p/sot.htm>. (Дата обращения: 22.01.2019).
125. Skitarelić, N., Mladina, R. Lamb's head: The model for novice education in endoscopic sinus surgery / N. Skitarelić, R. Mladina // *World J Methodol.* – 2015. – Vol. 5. – N 3. – P. 144–148.
126. Soliman, A.M.S., Ianacone, D.C., Isaacson, G.C. Ex vivo ovine model for teaching open laryngotracheal surgery / A.M.S. Soliman, D.C. Ianacone, G.C. Isaacson // *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* – 2018. – Vol. 4. – N 2. – P. 140–144.
127. Solyar, A., Cuellar, H., Sadoughi, B., et al. Endoscopic sinus surgery simulator as a teaching tool for anatomy education / A. Solyar, H. Cuellar, B. Sadoughi, et al. // *Am J Surg.* – 2008. – Vol. 196. – N 1. – P. 120–124.
128. Stamm, A., Nogueira, J.F., Lyra, M. Feasibility of balloon dilatation in endoscopic sinus surgery simulator / A. Stamm, J.F. Nogueira, M. Lyra // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2009. – Vol. 140. – N 3. – P. 320–323.
129. Stammberger, H., Posawetz, W. Functional endoscopic sinus surgery. Concept, indications and results of the Messerklinger technique / H. Stammberger, W. Posawetz // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 1990. – Vol. 247. – N 2. – P. 63–76.

130. Stankiewicz, J.A., Lal, D., Connor, M., Welch, K. Complications in endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis: a 25-year experience / J.A. Stankiewicz, D. Lal, M. Connor, K. Welch // *Laryngoscope*. – 2011. – Vol. 121. – N 12. – P. 2684–2701.
131. Steehler, M.K., Chu, E.E., Na, H., et al. Teaching and assessing endoscopic sinus surgery skills on a validated low-cost task trainer / M.K. Steehler, E.E. Chu, H. Na, et al. // *Laryngoscope*. – 2013. – Vol. 123. – N 4. – P. 841–844.
132. Stew, B., Kao, S.S., Dharmawardana, N., Ooi, E.H. A systematic review of validated sinus surgery surgery simulators / B. Stew, S.S. Kao, N. Dharmawardana, E.H. Ooi // *Clin Otolaryngol*. – 2018. – Vol. 43. – N 3. – P. 812–822.
133. Thone, N., Winter, M., García-Matte, R.J., González, C. Simulation in otolaryngology: A teaching and training tool / N. Thone, M. Winter, R.J. García-Matte, C. González // *Acta Otorrinolaringol Esp*. – 2017. – Vol. 68. – N 2. – P. 115–120.
134. Tolsdorff, B., Pommert, A., Hohne, K.H., et al. Virtual reality: a new paranasal sinus surgery simulator / B. Tolsdorff, A. Pommert, K.H. Hohne, et al. // *Laryngoscope*. – 2010. – Vol. 120. – N 2. – P. 420–426.
135. Touska, P., Awad, Z., Tolley, N.S. Suitability of the ovine model for simulation training in rhinology / P. Touska, Z. Awad, N.S. Tolley // *Laryngoscope*. – 2013. – Vol. 123. – N 7. – P. 1598–1601.
136. Valentine, R., Boase, S., Jervis-Bardy, J., et al. The efficacy of hemostatic techniques in the sheep model of carotid artery injury / R. Valentine, S. Boase, J. Jervis-Bardy, et al. // *Int Forum Allergy Rhinol*. – 2011. – Vol. 1. – N 2. – P. 118–122.
137. Valentine, R., Padhye, V., Wormald, P.J. Simulation training for vascular Emergencies in endoscopic sinus and skull base surgery / R. Valentine, V. Padhye, P.J. Wormald // *Otolaryngol Clin North Am*. – 2016. – Vol. 49. – N 3. – P. 877–887.

138. Varshney, R., Frenkiel, S., Nguyen, L.H., et al. Development of the McGill simulator for endoscopic sinus surgery: A new high-fidelity virtual reality simulator for endoscopic sinus surgery / R. Varshney, S. Frenkiel, L.H. Nguyen, et al. // *Am J Rhinol Allergy*. – 2014. – Vol. 28.- N 4. – P. 330–334.
139. Varshney, R., Frenkiel, S., Nguyen, L.H., et al. The McGill simulator for endoscopic endoscopic sinus surgery (MSESS): a validation study / R. Varshney, S. Frenkiel, L.H. Nguyen, et al. // *J Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2014. – Vol. 43. – N 1. – P. 40.
140. Wais, M., Ooi, E., Leung, R.M., et al. The effect of low-fidelity endoscopic sinus surgery simulators on surgical skill / M. Wais, E. Ooi, R.M. Leung, et al. // *Int Forum Allergy Rhinol*. – 2012. – Vol. 2. – N 1. – P. 20–26.
141. Weghorst, S., Airola, C., Oppenheimer, P., et al. Validation of the Madigan ESS simulator / S. Weghorst, C. Airola, P. Oppenheimer, et al. // *Stud Health Technol Inform*. – 1998. – Vol. 50. – P. 399–405.
142. Weiss, M., Lauer, S.A., Fried, M.P., et al. Endoscopic endonasal surgery simulator as a training tool for ophthalmology residents / M. Weiss, S.A. Lauer, M.P. Fried, et al. // *Ophthal Plast Reconstr Surg*. – 2008. – Vol. 24. – N 6. – P. 460–464.
143. Wiet, G.J., Stredney, D., Wan, D. Training and simulation in otolaryngology / G.J. Wiet, D. Stredney, D. Wan // *Otolaryngol Clin North Am*. – 2011. – Vol. 44. – N 6. – P. 1333–1350.
144. Xie, T., Zhang, X., Gu, Y., et al. A low cost and stepwise training model for skull base repair using a suturing and knotting technique during endoscopic endonasal surgery / T. Xie, X. Zhang, Y. Gu, et al. // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. – 2018. – Vol. 275. – N 8. – P. 2187–2192.
145. Yoshiyasu, Y., Chang, D.R., Bunegin, L., et al. Construct validity of a low-cost medium-fidelity endoscopic sinus surgery simulation model / Y. Yoshiyasu, D.R. Chang, L. Bunegin, et al. // *Laryngoscope*. – 2018. – Epub. – P. 1–5.

146. Zuckerman, J.D., Wise, S.K., Rogers, G.A., et al. The utility of cadaver dissection in endoscopic sinus surgery training courses / J.D. Zuckerman, S.K. Wise, G.A. Rogers, et al. // Am J Rhinol Allergy. – 2009. – Vol. 23. – N 2. – P. 218–224.
147. Zymberg, S., Filho, F.V., Lyra, M. Neuroendoscopic training: presentation of a new real simulator / S. Zymberg, F.V. Filho, M. Lyra // Minim Invasive Neurosurg. – 2010. – Vol. 53. – P. 44–46.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РЕГИСТРАЦИОННАЯ КАРТА УЧАСТНИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

«Клиническое обоснование применения симуляторов для освоения навыков в
эндоскопической диагностике и лечении заболеваний носа, околоносовых
пазух и носоглотки»

1. Ф.И.О. (полностью): _____

2. Место работы: _____

3. Врач амбулаторного звена ☐ Врач стационарного звена ☐

4. Сертификат по специальности «Оториноларингология»: Да ☐ Нет ☐

5. Опыт работы с эндоскопическим оборудованием: Да ☐ Нет ☐

6. Подписанная форма информированного согласия: Да ☐ Нет ☐

Примечание: Информированное согласие должно быть подписано до начала проведения исследования

7. Анкетирование №1 пройдено: Да ☐ Нет ☐

Примечание: Анкетирование №1 должно быть пройдено до симуляционного обучения

8. Анкетирование №2 пройдено: Да ☐ Нет ☐

Примечание: Анкетирование №2 должно быть пройдено сразу после симуляционного обучения

9. Анкетирование №3 пройдено: Да ☐ Нет ☐

Примечание: Анкетирование №3 должно быть пройдено через три месяца после симуляционного обучения

10. Оценка выполнения упражнений до симуляционного обучения

Номер упражнения	Время выполнения упражнений, с	Количество технических ошибок, шт.
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

11. Оценка выполнения упражнений после симуляционного обучения

Номер упражнения	Время выполнения упражнений, с	Количество технических ошибок, шт.
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

12. Контактный телефон: _____ E-mail: _____

Я подтверждаю, что вся информация зарегистрирована точно и в полном объеме.

Подпись исследователя: _____

Дата заполнения: «__» _____ 20__ г.

Дата заполнения: «__» _____ 20__ г.

АНКЕТА №1**«ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ УЧАСТНИКА ИССЛЕДОВАНИЯ
ДО СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ»**

Ф.И.О. (полностью) _____

Ниже Вы найдете вопросы, которые характеризуют Ваши профессиональные навыки. Пожалуйста, поставьте крестик «X» в квадрате напротив ответа, который в полном объеме отражает Ваше мнение.

ДЛЯ ВСЕХ ВРАЧЕЙ

1. Вы проходили ранее симуляционное обучение в оториноларингологии?
Да ☐ Нет ☐
2. Есть ли на Вашем рабочем месте эндоскопическое оборудование?
Да ☐ Нет ☐
3. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы перегородки носа?
Да ☐ Нет ☐
4. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы общего носового хода?
Да ☐ Нет ☐
5. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы идентифицируете среднюю носовую раковину (СНР)? Да ☐ Нет ☐
6. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете задний конец нижней носовой раковины (ННР)?
Да ☐ Нет ☐

7. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете хоану? Да ☐ Нет ☐
8. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете глоточное устье слуховой трубы? Да ☐ Нет ☐
9. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете трубный валик? Да ☐ Нет ☐
10. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете свод носоглотки? Да ☐ Нет ☐
11. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы идентифицируете ямку Розенмюллера? Да ☐ Нет ☐
12. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете буллезную гипертрофию СНР? Да ☐ Нет ☐
13. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете полип среднего носового хода? Да ☐ Нет ☐
14. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из среднего носового хода? Да ☐ Нет ☐
15. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из задних клеток решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи? Да ☐ Нет ☐
16. При проведении диагностики (передней риноскопии) Вы визуализируете послеоперационные изменения, в том числе вскрытые околоносовые пазухи (ОНП), резецированные носовые раковины, синехии, рубцовые деформации? Да ☐ Нет ☐
17. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы визуализируете гипертрофию заднего конца ННР? Да ☐ Нет ☐
18. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы визуализируете гипертрофию трубного валика? Да ☐ Нет ☐
19. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы визуализируете аденоиды? Да ☐ Нет ☐

20. При проведении диагностики (задней риноскопии) Вы визуализируете новообразования носоглотки (киста, сумка Торнвальдта)? Да ☐ Нет ☐
21. Вы удовлетворены диагностикой заболеваний носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
22. Вы удовлетворены лечебными процедурами, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐

ДЛЯ ВРАЧЕЙ СТАЦИОНАРНОГО ЗВЕНА

23. Вы удовлетворены операциями, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐

_____ / _____ /
подпись Ф.И.О. участника

Дата заполнения: «___» _____ 20__ г.

АНКЕТА №2
«ОЦЕНКА ВОСПРИЯТИЯ И ПРИМЕНИМОСТИ НОВОЙ
СИМУЛЯЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

Ф.И.О. (полностью) _____

Ниже Вы найдете утверждения, которые характеризуют восприятие нового ринологического симулятора и его применимость в обучении практическим навыкам эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, околоносовых пазух (ОНП) и носоглотки.

Пожалуйста, прочитайте утверждения и обведите цифру от «1» до «5» (где 1. Полностью не согласен, 2. Не согласен, 3. Затрудняюсь ответить, 4. Согласен, 5. Полностью согласен), которая наиболее точно отражает степень Вашего согласия или несогласия с каждым из них.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕНИНГА

1. Я обладаю практическими навыками работы с эндоскопической системы.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Я обладаю практическими навыками работы с медицинскими инструментами под эндоскопическим контролем.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Я обладаю навыком введения и выведения эндоскопа в полость носа с диагностической целью.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Я обладаю навыком введения и выведения медицинского инструмента под контролем эндоскопической системы для выполнения лечебных процедур или хирургических вмешательств.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. Я обладаю навыком точного выполнения тонких движений медицинским инструментом под контролем эндоскопической системы.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Я умею проводить локальную тампонаду различных отделов полости носа с применением штыкообразного пинцета.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. Я умею проводить местную инъекционную анестезию слизистой оболочки полости носа.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8. Я умею проводить поиск соустьев ОНП и определять границы структур полости носа с применением зонда.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9. Я умею пользоваться прямыми режущими насквозь щипцами, например, по Mackay-Grunwald, для резекции слизистой оболочки и костных структур полости носа.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10. Я умею пользоваться антральными щипцами по Stammberger для резекции крючковидного отростка с целью обеспечения доступа в верхнечелюстную пазуху.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

11. Я умею пользоваться прямыми носовыми ножницами для разрезания слизистой оболочки и костных структур полости носа.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

12. Я умею пользоваться прямыми хватающими щипцами по Blakesley для удаления резецированных фрагментов слизистой оболочки и костных структур полости носа.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

13. Я умею пользоваться изогнутыми вверх под углом 45° хватающими щипцами по Blakesley для удаления резецированных фрагментов слизистой оболочки и костных структур полости носа.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

14. Я умею накладывать сквозной шов под контролем эндоскопической системы.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

15. При работе с медицинскими инструментами под контролем эндоскопической системы мои глаза и руки действуют согласованно.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

16. Я соблюдаю зрительно-пространственную ориентацию при работе с медицинскими инструментами эндоскопическим под контролем.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

17. Я ощущаю глубину при работе с медицинскими инструментами под контролем эндоскопической системы.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

ПОЛЕЗНОСТЬ ТРЕНИНГА

18. Приобретенные практические навыки я могу применить при проведении диагностической эндоскопии пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

19. Приобретенные практические навыки придадут мне уверенность в проведении диагностической эндоскопии пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

20. Приобретенные практические навыки повысят эффективность проведения диагностической эндоскопии пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

21. Приобретенные практические навыки я могу применить при проведении лечебной процедуры пациенту под контролем эндоскопической системы.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

22. Приобретенные практические навыки придадут мне уверенность в проведении лечебной процедуры пациенту под эндоскопическим контролем.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

23. Приобретенные практические навыки повысят эффективность проведения лечебной процедуры пациенту под контролем эндоскопической системы.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

24. Приобретенные практические навыки я могу применить при проведении эндоназальной эндоскопической операции (ЭЭО) пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

25. Приобретенные практические навыки придадут мне уверенность в проведении ЭЭО пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

26. Приобретенные практические навыки повысят эффективность проведения ЭЭО пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

ПРОСТОТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИМУЛЯТОРА

27. Приступить к обучению можно «с нуля».

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

28. Ринологический симулятор прост в освоении.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

29. Однократной демонстрации техники выполнения упражнений достаточно для самостоятельной работы.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 30.Смысл упражнений ясен, что позволяет сосредоточиться на процессе их выполнения.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

УДОБСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИМУЛЯТОРА

- 31.Конструкция ринологического симулятора позволяет адаптировать его согласно росту пользователя.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 32.Конструкция ринологического симулятора позволяет имитировать положение головы пациента при проведении диагностических процедур и лечебных вмешательств под эндоскопическим контролем.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 33.Конструкция ринологического симулятора дает возможность проводить обучение в любом месте, которое оснащено эндоскопическим оборудованием.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 34.Я теряю счет времени, практикуясь на ринологическом симуляторе.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 35.Тренинг доставляет положительные эмоции.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 36.Симуляционное обучение увлекательно.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

ПЕРСОНАЛЬНОЕ ОТНОШЕНИЕ

- 37.Я доволен результатами симуляционного обучения.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 38.Мне импонирует концепция ринологического симулятора.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

39. Занятия на ринологическом симуляторе – эффективный метод освоения практических навыков эндоскопической диагностики и лечения заболеваний носа, ОНП и носоглотки.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

СТРЕМЛЕНИЕ К ПРАКТИКЕ

40. Ринологический симулятор вдохновляет меня на совершенствование практических навыков работы с эндоскопической системой.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

41. Ринологический симулятор вдохновляет меня на совершенствование практических навыков работы с медицинскими инструментами под эндоскопическим контролем.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

42. Ринологический симулятор вдохновляет меня на изучение клинической анатомии носа, ОНП и носоглотки человека.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

43. Ринологический симулятор вдохновляет меня на проведение диагностической эндоскопии пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

44. Ринологический симулятор вдохновляет меня на проведение лечебной процедуры пациенту под эндоскопическим контролем.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

45. Ринологический симулятор вдохновляет меня на проведение ЭЭО пациенту.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

46. Я хочу продолжить симуляционное обучение.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

47. Ринологический симулятор необходимо включить в программу подготовки оториноларингологов.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

48. Я буду рекомендовать ринологический симулятор начинающим специалистам.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

_____/_____/

подпись *Ф.И.О. участника*

Дата заполнения: «__» _____ 20__ г.

АНКЕТА №3
«ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ УЧАСТНИКА ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОСЛЕ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ»

Ф.И.О. (полностью) _____

Ниже Вы найдете вопросы, которые связаны с реализацией практических навыков, полученных в ходе симуляционного обучения, в Вашей повседневной врачебной деятельности. Пожалуйста, поставьте крестик «X» в квадрате напротив ответа, который в полном объеме отражает Ваше мнение.

ДЛЯ ВСЕХ ВРАЧЕЙ

1. Как Вы считаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить практические навыки работы с эндоскопической системой? Да ☐ Нет ☐
2. Вы стали проводить диагностическую эндоскопию пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
3. Как Вы полагаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить диагностическую эндоскопию? Да ☐ Нет ☐
4. Как Вы считаете, симуляционное обучение придало Вам уверенность в проведении диагностической эндоскопии? Да ☐ Нет ☐
5. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы перегородки носа? Да ☐ Нет ☐
6. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете верхние и задние отделы общего носового хода? Да ☐ Нет ☐

7. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете среднюю носовую раковину (СНР)? Да ☐ Нет ☐
8. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете задний конец нижней носовой раковины (ННР)? Да ☐ Нет ☐
9. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете хоану? Да ☐ Нет ☐
10. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете глоточное устье слуховой трубы? Да ☐ Нет ☐
11. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете трубный валик? Да ☐ Нет ☐
12. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете свод носоглотки? Да ☐ Нет ☐
13. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы идентифицируете ямку Розенмюллера? Да ☐ Нет ☐
14. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете буллезную гипертрофию СНР? Да ☐ Нет ☐
15. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете полип среднего носового хода? Да ☐ Нет ☐
16. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из среднего носового хода? Да ☐ Нет ☐
17. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гнойный экссудат, исходящий из задних клеток решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи? Да ☐ Нет ☐
18. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете послеоперационные изменения, в том числе вскрытые околоносовые пазухи (ОНП), резецированные носовые раковины, синехии, рубцовые деформации? Да ☐ Нет ☐
19. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гипертрофию заднего конца ННР? Да ☐ Нет ☐

20. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете гипертрофию трубного валика? Да ☐ Нет ☐
21. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете аденоиды? Да ☐ Нет ☐
22. При проведении диагностики (эндоскопии) Вы визуализируете новообразования носоглотки (киста, сумка Торнвальдта)? Да ☐ Нет ☐
23. Вы удовлетворены диагностикой заболеваний носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
24. Как Вы думаете, симуляционное обучение способствовало увеличению объема диагностики заболеваний носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
25. Как Вы думаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить практические навыки работы с медицинскими инструментами под эндоскопическим контролем? Да ☐ Нет ☐
26. Вы стали проводить лечебные процедуры с использованием эндоскопического оборудования пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
27. Как Вы полагаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить лечебные процедуры под контролем эндоскопической системы? Да ☐ Нет ☐
28. Как Вы считаете, симуляционное обучение придало Вам уверенность в проведении лечебных процедур под эндоскопическим контролем? Да ☐ Нет ☐
29. Вы проводите удаление инородных тел из полости носа под контролем эндоскопической системы? Да ☐ Нет ☐
30. Вы проводите катетеризацию слуховых труб под эндоскопическим контролем? Да ☐ Нет ☐

- 31.Вы проводите промывание ОНП под контролем эндоскопической системы пациентам после эндоназальных эндоскопических операций (ЭЭО)? Да ☐ Нет ☐
- 32.Вы проводите биопсию новообразований носа под эндоскопическим контролем? Да ☐ Нет ☐
- 33.Вы удовлетворены лечебными процедурами, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
- 34.Как Вы думаете, симуляционное обучение способствовало увеличению объема лечебных процедур, выполняемых пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐

ДЛЯ ВРАЧЕЙ СТАЦИОНАРНОГО ЗВЕНА

- 35.После симуляционного обучения Вы стали проводить ЭЭО пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
- 36.Как Вы полагаете, симуляционное обучение помогло Вам освоить ЭЭО? Да ☐ Нет ☐
- 37.Как Вы считаете, симуляционное обучение придало Вам уверенность в проведении ЭЭО? Да ☐ Нет ☐
- 38.Вы проводите операции на перегородке носа под эндоскопическим контролем? Да ☐ Нет ☐
- 39.Вы проводите операции на ННР под контролем эндоскопической системы? Да ☐ Нет ☐
- 40.Вы проводите резекцию латеральной пластинки СНР при ее буллезной гипертрофии под эндоскопическим контролем? Да ☐ Нет ☐
- 41.Вы проводите ЭЭО на верхнечелюстных пазухах через средний носовой ход? Да ☐ Нет ☐
- 42.Вы проводите ЭЭО на передних клетках решетчатого лабиринта? Да ☐ Нет ☐
- 43.Вы проводите ЭЭО на задних клетках решетчатого лабиринта? Да ☐ Нет ☐

44. Вы проводите ЭЭО на клиновидных пазухах? Да ☐ Нет ☐
45. Вы проводите ЭЭО на лобных пазухах? Да ☐ Нет ☐
46. Вы проводите эндоназальное эндоскопическое удаление полипов из полости носа и ОНП? Да ☐ Нет ☐
47. Вы проводите аденотомию под контролем эндоскопической системы? Да ☐ Нет ☐
48. Вы проводите удаление новообразований носоглотки (киста, сумка Торнвальдта) под эндоскопическим контролем? Да ☐ Нет ☐
49. Вы удовлетворены операциями, проводимыми пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐
50. Как Вы считаете, симуляционное обучение способствовало увеличению объема операций, выполняемых пациентам с заболеваниями носа, ОНП и носоглотки? Да ☐ Нет ☐

_____/_____/

подпись *Ф.И.О. участника*