

■ ВВЕДЕНИЕ

Оказание экстренной и неотложной помощи в практической оториноларингологии в соответствии с действующими клиническими рекомендациями и стандартами требует от врача наличия специальных знаний, умений и навыков. В то же время формирование клинических навыков оказания первичной и неотложной медицинской помощи в отиатрии сопряжено, во-первых, с техническими сложностями выполнения диагностических и лечебных манипуляций, а во-вторых, с отсутствием возможности выполнения их в достаточном объеме во время обучения специалиста в ординатуре.

На сегодняшний день в обучении и подготовке молодых специалистов широко используются возможности симуляционного образования [1, 2]. Техническое оснащение симуляционно-аккредитационных центров, а также учебный план подготовки позволяют формировать практические навыки в объеме, предусмотренном в рабочих учебных программах. С этой целью используются тренажеры-симуляторы различного уровня – как для отработки базовых навыков осмотра, диагностики патологических состояний, так и для отработки комплекса практических навыков по экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии. Модели могут быть представлены манекенами, 3D-тренажерами, в том числе с использованием технологий виртуальной реальности [3, 4]. Уровень и эффективность их использования тесно взаимосвязаны с кратностью выполнения определенных манипуляций, возможностью детальной отработки всех необходимых этапов, с учетом проведенной экспертной работы. При обучении нередко возникают сложности, связанные с экономической составляющей использования оборудования и его доступностью для всех обучающихся. Таким образом, развитие и совершенствование симуляционного образования требуют новых решений по разработке тренажеров, простых и недорогих в обслуживании.

■ ЦЕЛЬ

Оценить реалистичность и полезность модели разработанного нами «Симулятора-тренажера уха по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии».

■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В тестировании симулятора-тренажера, разработанного на кафедре оториноларингологии им. академика И.Б. Солдатова, приняло участие 49 врачей-оториноларингологов Клиник СамГМУ.

Критерии включения в исследование: наличие навыков выполнения первичной хирургической обработки ушной раковины, удаления атеромы мочки уха, отоскопии, удаления инородных тел наружного слухового прохода, проведения парацентеза барабанной перепонки с аспирацией экссудата.

«Симулятор-тренажер уха по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии» представляет собой муляж уха, который состоит из модулей ушной раковины, наружного и среднего уха,



Рисунок 1. «Симулятор-тренажер уха по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии», общий вид спереди.

Figure 1. "The ear simulator for practicing emergency care skills in otorhinolaryngology", general front view.

помещенных между двумя частями подставки. Собранный конструкция фиксируется на штативе. Сам тренажер, благодаря штативной головке, способен вращаться во фронтальной, горизонтальной и профильной плоскостях таким образом, чтобы имитировать положение пациента стоя или лежа, что максимально приближено к реальной клинической ситуации (**рисунок 1**).

Модуль «ушная раковина» изготовлен из силикона. Его строение полностью соответствует анатомическим особенностям строения уха человека. В мочке спроектирована полость, куда помещается пластиковый шарик, имитирующий атерому.

Модуль «наружное ухо» представлен наружным слуховым проходом. Он изготовлен из силикона и выполнен путем 3D-моделирования с использованием данных компьютерных томограмм пациентов лор-отделения Клиник СамГМУ. Упругость силикона позволяет достоверно передать физические параметры, схожие с реальным наружным слуховым проходом человека.

Модуль «среднее ухо» представлен пластиковой капсулой, силиконовой барабанной перепонкой и фиксирующей рамкой. Конструкция имитирует опознавательные знаки барабанной перепонки (рукоятка молоточка и световой конус соответственно), что позволяет обучающимся выбирать правильное место для проведения парацентеза. Капсула имеет цилиндрическую форму с отверстием для многократного заполнения ее жидкостью, имитирующей патологическое содержимое барабанной полости. Барабанная перепонка может быть представлена как в норме, так и при патологии. Силиконовый наружный слуховой проход может изменять свою кривизну благодаря возможности нагнетать в него давление и тем самым имитировать патологические сужения. Спереди обеих частей подставки расположены силиконовые элементы, имитирующие околоушную область.

Таким образом симулятор-тренажер позволяет отработать комплекс навыков: выполнение ПХО ушной

Вопросы и утверждения по шкале Лайкерта	A	B	C	D	E	Стандартное отклонение
Симулятор-тренажер соответствует анатомическому строению уха	0 (0)	0 (0)	0 (0)	30 (62,5)	18 (37,5)	4,4 (0,5)
Симулятор-тренажер обеспечивает реалистичное выполнение практических навыков	0 (0)	0 (0)	0 (0)	32 (66,7)	16 (33,3)	4,3 (0,5)
Особенность конструкции добавляет реализм симулятору-тренажеру	0 (0)	0 (0)	4 (8,3)	21 (43,8)	23 (47,9)	4,4 (0,6)
Особенности конструкции наружного уха симулятора-тренажера имитируют вариантную анатомию уха	0 (0)	0 (0)	3 (6,3)	24 (50,0)	21 (43,7)	4,4 (0,6)
Симулятор-тренажер имитирует отработку диагностических и практических навыков	0 (0)	0 (0)	3 (6,3)	29 (60,4)	16 (33,3)	4,3 (0,6)
Симулятор-тренажер удобен для обучающегося	0 (0)	0 (0)	0 (0)	17 (35,4)	31 (64,6)	4,6 (0,5)
Симулятор-тренажер позволяет развить навык по использованию: – рефлектора	0 (0)	0 (0)	0 (0)	16 (33,3)	32 (66,7)	4,7 (0,5)
– диагностического лор-инструментария	0 (0)	0 (0)	3 (6,3)	21 (43,7)	24 (50,0)	4,4 (0,6)
– хирургического лор-инструментария	0 (0)	0 (0)	0 (0)	24 (50,0)	24 (50,0)	4,5 (0,5)
– лор-инструментария при парацентезе	0 (0)	0 (0)	3 (6,3)	13 (27,0)	32 (66,7)	4,6 (0,6)
Симулятор-тренажер позволяет углубить знания по обследованию уха и выполнению манипуляций	0 (0)	0 (0)	0 (0)	21 (43,7)	27 (56,3)	4,6 (0,5)
Симулятор-тренажер развивает: – координацию и точность движений обучающегося	0 (0)	0 (0)	0 (0)	21 (43,7)	27 (56,3)	4,6 (0,5)
– навыки по экстренным и неотложным манипуляциям, связанным с наружным ухом	0 (0)	0 (0)	0 (0)	24 (50,0)	24 (50,0)	4,5 (0,5)
– навыки по экстренным и неотложным манипуляциям, связанным со средним ухом	0 (0)	0 (0)	0 (0)	19 (39,6)	29 (60,4)	4,6 (0,5)
Симулятор-тренажер является наглядной моделью наружного и среднего уха	0 (0)	0 (0)	7 (14,6)	10 (20,8)	31 (64,6)	4,5 (0,7)
Симулятор-тренажер полезен для тренировки ординаторов	0 (0)	0 (0)	0 (0)	16 (33,3)	32 (66,7)	4,7 (0,5)
Симулятор-тренажер уха повысит компетентность и уверенность обучающегося	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (20,8)	38 (79,2)	4,8 (0,4)
Симулятор-тренажер может быть использован при проведении аккредитации	0 (0)	0 (0)	0 (0)	16 (33,3)	32 (66,7)	4,7 (0,5)
Симулятор-тренажер подходит для обучения врачей общей практики	0 (0)	0 (0)	10 (20,8)	32 (66,7)	6 (12,5)	3,9 (0,6)
Симулятор-тренажер адекватен для обучения студентов	0 (0)	0 (0)	3 (6,3)	27 (56,3)	18 (37,4)	4,3 (0,6)
Симулятор-тренажер полезен для отработки экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии	0 (0)	0 (0)	3 (6,3)	29 (60,4)	16 (33,3)	4,3 (0,6)

Таблица 1. Результаты анкетирования оториноларингологов по возможностям применения «Симулятора-тренажера уха по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии»
Примечание. А – полностью не согласен; В – частично не согласен; С – отношусь нейтрально; D – частично согласен; E – полностью согласен.

Table 1. Results of a survey of otorhinolaryngologists on the possibilities of using "The ear simulator for practicing emergency care skills in otorhinolaryngology"

Note. A – strongly disagree; B – partially disagree; C – neutral; D – partially agree; E – strongly agree.

раковины, удаление атеромы мочки уха, отоскопию, удаление инородного тела наружного слухового прохода, проведение парацентеза барабанной перепонки с аспирацией экссудата.

Участникам исследования провели инструктаж по использованию «Симулятора-тренажера уха по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии», включая практическую демонстрацию его возможностей, после чего было предложено самостоятельно выполнить вышеуказанные манипуляции с использованием симулятора-тренажера.

После выполнения врачами-оториноларингологами манипуляций на симуляторе-тренажере ими была заполнена анкета, состоящая из 21 вопроса-утверждения по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии. Подсчет баллов проводился по 5-бальной рейтинговой шкале типа Лайкерта, где каждому вопросу присваивалась категория от 0 до 5 (оценка 0 – «полностью не согласен», 5 – «полностью согласен»).

Все расчеты и статистические анализы проводились совместно с биостатистом с использованием SAS 9.3 (SAS, Cary, NC). Были вычислены частоты и процентные доли ответов, рассчитаны средние баллы по шкале Лайкерта для всех испытуемых.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Участники исследования (опытные оториноларингологи) после проведения манипуляций на симуляторе-тренажере заполнили опросник для оценки реалистичности и полезности модели в качестве

учебно-симуляционного пособия. Было обработано 18 анкет, ввиду того что ответ от одного из респондентов был заполнен неправильно (таблица 1).

Следует отметить высокую оценку симулятора-тренажера среди опрошенных оториноларингологов. Так, все 100% респондентов дали ответы на уровне «согласен» или «решительно согласен» с тем, что модель имитирует анатомию уха и обеспечивает реалистичное моделирование как диагностических ситуаций отоскопии, так и хирургических навыков, выполняемых на тренажере. Более того, 94% (45/48) участников опроса считают, что действия и движения при выполнении практического навыка точно имитируют те, которые выполняются в реальной ситуации. Все (100%) нашли модель удобной для пользователя. Модуль «ушная раковина» набрал меньше баллов: только 88% (42/48) участников согласились, что он сопоставим с реальными размерами и формой ушной раковины пациента, однако 94% (45/48) полагали, что использование 3D-изображений КТ височных костей добавляет реализма конструкции наружного уха. Все участники (100%) согласились с тем, что модель полезна для развития мануальных навыков в отиатрии, координации рук и глаз, а также навыков, необходимых для парацентеза. Большинство респондентов (94%, или 45/48) ответили, что модель была полезна для восприятия глубины при выполнении отоскопии и парацентеза. Также 94% (45/48) респондентов считают, что характеристики модели коррелируют с основными навыками, необходимыми для врача-специалиста. Все участники (100%) считали задачу парацентеза ценным

тренировочным упражнением, 94% опрошенных (45/48) чувствовали себя так же по отношению к задаче удаления инородного тела уха и вскрытия атеромы. Большинство (94%, или 45/48) согласились с тем, что разработанный «Симулятор-тренажер уха по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии» является адекватной моделью для обучения. При этом 83% (40/48) сочли возможным использование тренажера в качестве учебного пособия для практикующих врачей, а также для проведения итоговой аккредитации специалистов.

В целом все участники опроса выразили мнение, что тренажер станет полезным инструментом для повышения эффективности обучения и улучшит степень подготовки врачей в разделе «отиатрия».

На сегодняшний день существует ряд работ, описывающих эффективность использования тренажеров для обучения выполнению манипуляций на ухе [5]. Ученые отмечают, что навык отоскопии достаточно прост в освоении, однако зависит от координации инструмента и поля зрения обучающегося, что затрудняет контроль за правильностью выполнения отоскопии [6]. Для освоения и закрепления навыка необходимы многократные повторения манипуляций, их вариативность, что невозможно обеспечить без тренажера.

Davies J. и соавторы в своем исследовании описывают эффективность обучения навыкам отоскопии студентов на тренажере OtoSim. Данный тренажер позволяет проводить ознакомление с нормальной анатомией наружного уха, барабанной перепонки и изучить более 50 изображений различных видов ее патологии [3]. Тренажер максимально реалистичен, однако он применим исключительно для отоскопии.

Leong A. и соавторы описывают использование разработанного ими тренажера для получения опыта проведения шунтирования барабанной перепонки [7]. Данный тренажер состоит из подручных материалов (лоскут одноразовой резиновой перчатки, стеклянная ампула объемом 2,5 мл и др.), что делает сборку искусственной модели уха легко доступной и недорогой. Однако недостатком данного тренажера является малая вариативность и отсутствие анатомической схожести,

что может повлечь за собой возникновение ошибок при выполнении манипуляции у пациента.

Тренажер, разработанный нами, обладает рядом преимуществ перед другими продуктами, доступными на рынке [8, 9]. Так, в отличие от зарубежных аналогов, он отличается универсальностью и возможностью отработки комплекса манипуляций (хирургия ушной раковины, отоскопия, удаление инородного тела наружного слухового прохода, проведение парацентеза барабанной перепонки) с учетом возрастных и анатомических особенностей уха.

Кроме того, тренажер максимально реалистичен. Он спроектирован с учетом данных КТ височных костей, изготовлен из материалов, близких по плотности анатомическим структурам и мягким тканям человека. Также тренажер может комплектоваться сменными блоками ушной раковины и барабанной перепонки оригинальной конструкции. К тому же сама конструкция отличается малыми размерами, простотой транспортировки, отсутствием необходимости специальных условий хранения.

■ ВЫВОДЫ

1. Разработанная модель «Симулятора-тренажера уха по отработке навыков экстренной и неотложной помощи в оториноларингологии» предназначена для практической подготовки студентов и ординаторов по отиатрии в объеме выполнения экстренных и неотложных манипуляций. Применение симулятора возможно также в рамках практических занятий и экзаменов по оториноларингологии в средних профессиональных медицинских учреждениях, циклах дополнительного профессионального образования для врачей общей практики.

2. Конструкция тренажера предусматривает использование недорогих, доступных материалов, тем самым дает возможность изготавливать его в необходимом для учебного процесса количестве и на базе других учебных площадок. ■

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Niermeyer WL, Philips RHW, Essig GF Jr, Moberly AC. Diagnostic accuracy and confidence for otoscopy: are medical students receiving sufficient training? *The Laryngoscope*. 2018;129(8):1891–1897. doi: 10.1002/lary.27550
2. Shore EM, Davidson A, Arnason M, et al. Bridging the Gap: Incorporating Simulation into Obstetrics and Gynaecology Undergraduate Medical Education. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2019;41(2):191–196.e2. doi: 10.1016/j.jogc.2018.03.016
3. Davies J, Djelic L, Campisi P, Forte V, et al. Otoscopy simulation training in a classroom setting: a novel approach to teaching otoscopy to medical students. *Laryngoscope*. 2014;124(11):2594–7. doi: 10.1002/lary.24682
4. Clark MPA, Nakku D, Westerberg BD. An endoscopic Ear Trainer for the low-resource setting. *J Laryngol Otol*. 2019;133(7):571–574. doi: 10.1017/S0022215119001257
5. Wiet GJ, Sorensen MS, Andersen SAW. Otologic Skills Training. *Otolaryngol Clin North Am*. 2017; 50(5):933–945. doi: 10.1016/j.otc.2017.05.005
6. Fisher EW, Pfeleiderer AG. Assessment of the otoscopic skills of general practitioners and medical students: is there room for improvement? *Br J Gen Pract*. 1992;42(355):65–67.
7. Leong A, Kundu S, Martinez-Devesa P, Aldren C. Artificial ear: a training tool for grommet insertion and manual dexterity. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2006;68(2):115–7. doi: 10.1159/000091214
8. Thone N, Winter M, Garcia-Matte RJ, González C. Simulation in Otolaryngology: A Teaching and Training Tool. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2017 Mar-Apr;68(2):115–120. doi: 10.1016/j.otorri.2016.04.007
9. Ishman SL, Stewart CM, Senser E, et al. Qualitative synthesis and systematic review of otolaryngology in undergraduate medical education. *The Laryngoscope*. 2015;125(12):2695–708. doi: 10.1002/lary.25350