

© CC BY Коллектив авторов, 2020
УДК 616.33-089.86-072.1
DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-6-50-54

СИМУЛЯЦИОННАЯ УЧЕБНАЯ МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧРЕСКОЖНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ГАСТРОСТОМИИ

М. В. Гавшук^{1, 2*}, А. В. Гостимский¹, О. В. Лисовский¹, А. Н. Завьялова¹,
И. В. Карпатский¹, И. А. Лисица¹, Т. А. Никольская¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница № 26», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 21.02.2020 г.; принята к печати 30.12.2020 г.

ЦЕЛЬ. Создать симулятор для отработки мануальных навыков выполнения чрескожной эндоскопической гастростомии (ЧЭГ).

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Разработан симулятор пациента, имеющий рот, ротоглотку, съемные пищевод, желудок и переднюю брюшную стенку, позволяющие выполнять все этапы операции. Для объективизации силы натяжения гастростомической трубки при фиксации и передаче должных мануальных ощущений использован измерительный прибор – безмен. Первоначально для симуляции использован одноразовый гастростомический набор Freka PEG, FR 20, что повысило себестоимость симуляции. Поэтому вместо одноразовых наборов в качестве гастростомической трубки использован катетер Пеццера № 24 с разработанным металлическим конусовидным наконечником (патент RU 2669483, 11.10.2018 г.). Для проведения симуляции использованы многоцветные хирургические инструменты, на завершающем этапе использованы дополнительно изготовленные наружное прижимное плато и коннектор с крышкой.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Разработанный способ симуляционного обучения наложению ЧЭГ позволяет выполнять все этапы наложения эндоскопической гастростомии. Простота изготовления и возможность замены изнашиваемых элементов обеспечивает возможность многократного выполнения методики. Использование многоцветных инструментов и катетера Пеццера с разработанным многоцветным наконечником повышает экономическую эффективность обучения. Использование измерительного прибора – безмена – позволяет передать необходимые ощущения натяжения гастростомической трубки при фиксации внешней прижимной пластиной, соответствующие ощущениям при выполнении операции пациенту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Разработанный способ обучения наложению ЧЭГ на симуляторе позволяет эффективно отработать мануальные навыки и снизить риск ятрогенных осложнений во время операции на пациенте.

Ключевые слова: чрескожная эндоскопическая гастростомия, симуляционное обучение, симулятор пациента, паллиативная медицина, экономическая эффективность

Для цитирования: Гавшук М. В., Гостимский А. В., Лисовский О. В., Завьялова А. Н., Карпатский И. В., Лисица И. А., Никольская Т. А. Симуляционная учебная методика выполнения чрескожной эндоскопической гастростомии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2020;179(6):50–54. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-6-50-54.

* **Автор для связи:** Максим Владимирович Гавшук, ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2. E-mail: gavshuk@mail.ru.

SIMULATION TRAINING TECHNIQUE FOR PERFORMING PERCUTANEOUS ENDOSCOPIC GASTROSTOMY

Maksim V. Gavshchuk^{1, 2*}, Alexander V. Gostimskii¹, Oleg V. Lisovskii¹,
Anna N. Zavyalova¹, Igor V. Karpatsky¹, Ivan A. Lisitsa¹, Tatyana A. Nikolskaya¹

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

² Saint-Petersburg municipal hospital № 26, Saint Petersburg, Russia

Received 21.02.2020; accepted 30.12.2020

The OBJECTIVE was to create a simulator for practicing manual skills of performing percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG).

METHODS AND MATERIALS. A patient simulator has been developed. It has a mouth, oropharynx, removable esophagus, stomach, and anterior abdominal wall that allows performing all stages of the operation. To objectify tension force of the gastrostomy tube during fixation and transmitting the proper manual sensations, a measuring device – bezmen was used. Initially, we used a single-use gastrostomy kit Freka PEG, FR 20 for the simulation. It increased the cost of the simulation. Therefore, instead of disposable kits, the Pezzer catheter No. 24 with a developed metal cone-shaped tip was used as a gastrostomy tube (patent RU 2669483, 11.10.2018). Simulation was performed with reusable surgical instruments. At the final stage, an additional external pressure plate and a connector with a cover were used.

RESULTS. The developed method of simulation training for PEG imposition allows performing all stages of endoscopic gastrostomy imposition. The simplicity of manufacturing and the possibility of replacing worn elements allows multiple implementation of the method. Using reusable instruments and a Pezzer catheter with a designed reusable tip increases the cost-effectiveness of training. The use of a measuring device allows to convey the necessary sensations of tension of the gastrostomy tube during fixation with an external pressure plate, corresponding to the sensations in real clinical simulation.

CONCLUSION. The developed method of training for PEG imposition with the simulator allows to effectively work out manual skills and reduce the risk of iatrogenic complications during surgery on the patient.

Keywords: *percutaneous endoscopic gastrostomy, simulation training, patient simulator, palliative medicine, cost-effectiveness*

For citation: Gavshchuk M. V., Gostimskii A. V., Lisovskii O. V., Zavyalova A. N., Karpatsky I. V., Lisitsa I. A., Nikolskaya T. A. Simulation training technique for performing percutaneous endoscopic gastrostomy. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(6):50–54. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-6-50-54.

* **Corresponding author:** Maksim V. Gavshchuk, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russia. E-mail: gavshuk@mail.ru.

Введение. Одной из важных проблем паллиативной помощи является обеспечение питанием пациентов, которые длительное время не могут получать пищу через рот. Чаще всего это тяжелобольные злокачественными новообразованиями или с неврологическими нарушениями акта глотания. Тяжесть основного заболевания и общего состояния пациентов повышает риск осложнений при наложении традиционных лапаротомных гастростом. Поэтому чрескожная эндоскопическая гастростомия (ЧЭГ) наиболее приемлема для обеспечения питания таких больных [1].

Распространение этой малоинвазивной паллиативной операции в России затруднено. По данным Территориального фонда ОМС в Санкт-Петербурге, за 2017 г. к оплате в системе ОМС предъявлены около 800 случаев наложения гастростом, из них 187 случаев эндоскопического наложения свищей полых органов (тариф 621309), что соответствует ЧЭГ [2].

Одной из причин относительно редкого использования этой методики является высокая стоимость одноразовых фирменных наборов для наложения ЧЭГ, которая в настоящее время уменьшилась. Другое препятствие для более широкого применения метода – сложность обучения. До встречи специалиста с пациентом проводится только теоретическая подготовка. Сообщений о применении симуляционного обучения методике ЧЭГ в России не выявлено. Практическая отработка навыков наложения ЧЭГ проводится во время операции на больных, что повышает риск иатрогенных осложнений. Для получения полноценных мануальных навыков необходимо несколько больных, нуждающихся в ЧЭГ и согласных участвовать в обучении, что достаточно сложно обеспечить.

Методы и материалы. Нами разработан симулятор пациента, представляющий собой манекен человека, имеющий рот, ротоглотку, съемные пищевод, желудок и переднюю брюшную стенку, позволяющие выполнять все этапы ЧЭГ.

Особое внимание в нашей работе было уделено изготовлению передней брюшной стенки, позволяющей передать обучающимся реалистичное восприятие тканей.

Желудок, изготовленный из силикона, имеет складки, аналогичные поверхности слизистой. Ткани передней брюшной стенки формировались из различных по плотности и составу материалов для достижения анатомического соответствия слоев. Так, тонкий слой, имитирующий листки брюшины и апоневроз (до 1–2 мм), состоял из латекса белого цвета. Сверху укладывалась отдельно изготовленная прокрашенная силиконовая пластинка (2–6 мм), визуально и тактильно напоминающая мышцы живота. На начальных этапах работы в качестве подкожно-жировой клетчатки дополнительно использовали вспененный полиэтилен (3 мм), покрывающий мышечный слой, однако недостаточная светопроводимость многослойной стенки затрудняла визуализацию сосудов, и в дальнейшей работе от слоя жировой клетчатки решили отказаться. Все вышеперечисленные ткани покрывались кожным лоскутом, изготовленным из силикона. Таким образом, при пункции передняя брюшная стенка воспринималась реалистично по плотности.

Следует отметить, что изготовление кожи состояло из трех этапов. В начале формировался тонкий слой, после застывания силикона на его поверхность укладывались прокрашенные химическим красителем плотные нити, имитирующие сосуды передней брюшной стенки, соответствующие нормальной анатомии человека (И. В. Гайворонский. «Нормальная анатомия человека». Том 1) [3]. В завершение кожа манекена доводилась до нужной толщины, что соответствовало 1,5–2 мм. Таким образом, при выполнении ЧЭГ в условиях диафаноскопии можно было не только определить точку для пункции передней брюшной стенки, но и визуально выбрать безопасный участок, свободный от сосудов (*рис. 1*).

При выполнении эндоскопического этапа со стороны слизистой определялась зона прокола, свободная от сосудов. Следует отметить, что объем инсуффляции воздуха отражался в чек-листах для контроля правильности выполнения процедуры. Передняя стенка искусственного желудка имела фиксированную площадку (64 см²), позволяющую определить оптимальную точку для пункции, над которой располагались брюшина с апоневрозом из латекса, мышечная пластинка и кожа из пищевого силикона (приоритетная справка на патент № 2020103299 от 24.01.2020 г.). Съемные элементы манекена были изготовлены на кафедре общей медицинской практики СПбГПМУ и могут быть заменены или сформированы по заданным параметрам по мере изнашивания.

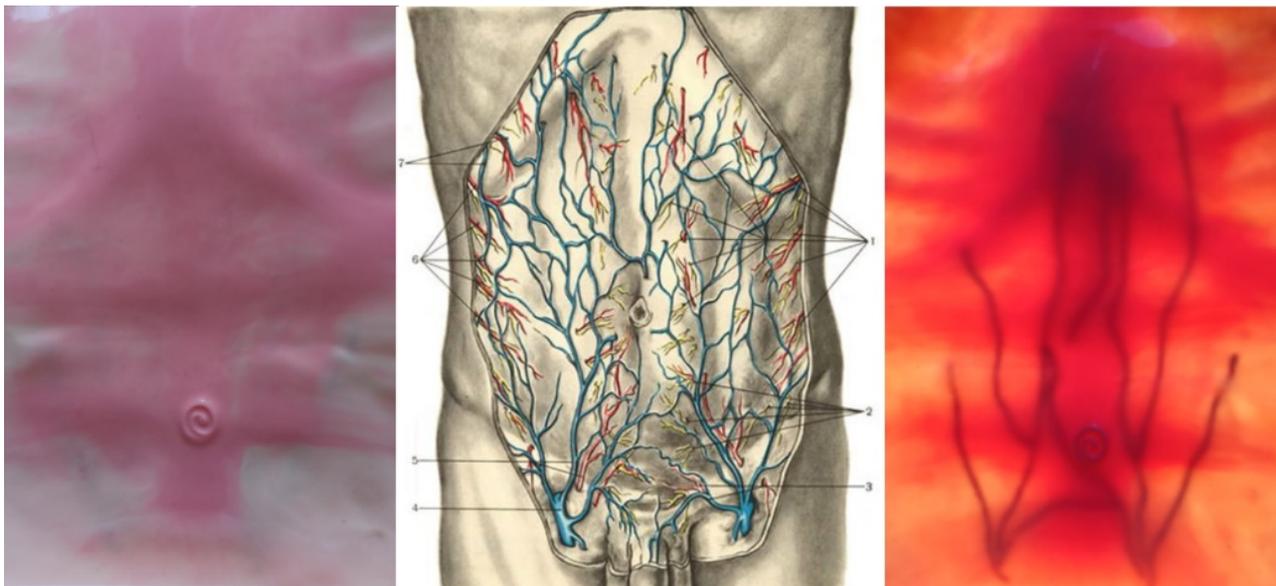


Рис. 1. Структура искусственной кожи передней брюшной стенки
Fig. 1. The structure of the artificial skin of the anterior abdominal wall

В учебной эндоскопической операции выполняли симуляцию наложения ЧЭГ на манекене с отработкой всех этапов: гастроскопия, выбор точки наложения гастростомы с помощью диафаноскопии, пункция желудка через переднюю брюшную стенку с последующим введением проводника, захват проводника в просвете желудка биопсийными щипцами и выведение с эндоскопом через рот наружу, фиксация гастростомической трубки к концу проводника, протягивание гастростомической трубки проводником через рот, пищевод, стенку желудка и переднюю брюшную стенку, фиксация гастростомы наружной прижимной пластиной и монтаж наружных приспособлений. Первоначально для наложения ЧЭГ использован одноразовый гастростомический набор Freka PEG, FR 20.

В случае проведения полного цикла наложения ЧЭГ повторно использовать одноразовый фирменный набор невозможно, что делает симуляцию экономически невыгодной. Поэтому было использовано разработанное на кафедре многоразовое устройство для наложения ЧЭГ с помощью катетера Пеццера

(патент RU 2669483, 11.10.2018 г.). Устройство представляет собой металлический конусовидный полый наконечник с металлической петлей, в котором фиксируется катетер Пеццера в качестве гастростомической трубки (рис. 2).

Для проведения симуляции использованы многоразовые хирургические инструменты, на завершающем этапе применяли дополнительно изготовленное наружное прижимное плато и коннектор с крышкой (рис. 3). В 2017 г. разработанное устройство с катетером Пеццера и многоразовыми инструментами было успешно применено для наложения ЧЭГ в эксперименте на кроликах [1].

Существенным недостатком симуляции ЧЭГ на манекене является несоответствие синтетических материалов тканям человека, что определяет различие тактильных ощущений при работе с манекеном и пациентом. Это особенно важно во время фиксации гастростомической трубки в натяжении наружной прижимной пластиной, что обеспечивает необходимое прижатие стенки желудка к передней брюшной стенке.

Для объективизации силы натяжения гастростомической трубки и передачи должных мануальных ощущений использован измерительный прибор – безмен. Перед фиксацией гастростомической трубки наружной прижимной пластиной к внешнему концу трубки крепился безмен, за который выполнялась тракция трубки наружу (рис. 4). Под контролем измерительного прибора проводили окончательную фиксацию гастростомической трубки наружной прижимной пластиной.

Результаты. Разработана и применена симуляционная учебная методика выполнения ЧЭГ, позволяющая отработать все этапы операции и получить необходимые мануальные навыки.

Обсуждение. В зарубежной литературе есть сообщения о применении симуляторов пациента для обучения ЧЭГ [4]. Эти методики не учитывают различия в тактильных ощущениях при фиксации гастростомической трубки наружной прижимной пластиной у манекена и пациента. Кроме того, использование одноразовых фирменных наборов для наложения ЧЭГ делает симуляционное обучение более дорогим. Разработанный способ симуляции

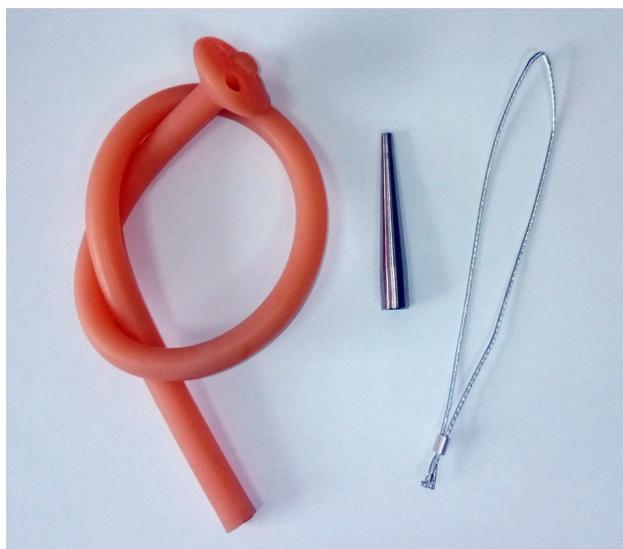


Рис. 2. Устройство для наложения ЧЭГ с помощью катетера Пеццера
Fig. 2. Device for PEG with use of Pezzer's catheter



Рис. 3. Симуляция ЧЭГ с помощью катетера Пеццера
Fig. 3. Simulation of PEG using a Pezzer's catheter



Рис. 4. Объективизация силы натяжения гастростомической трубки с помощью безмена
Fig. 4. Objectification of the tension force of the gastrostomy tube using measure device

онного обучения позволяет выполнять все этапы наложения эндоскопической гастростомы. Простота изготовления и возможность замены изнашиваемых элементов обеспечивают возможность многократного выполнения методики. Применение многоразовых инструментов и катетера Пеццера с разработанным многоразовым наконечником повышает экономическую эффективность обучения. Использование измерительного прибора – безмена – позволяет передать необходимые ощущения натяжения гастростомической трубки при фиксации внешней прижимной пластиной, соответствующие ощущениям при выполнении операции на живом человеке.

Выводы. 1. Малоинвазивность и техническая простота наложения эндоскопической гастростомы диктуют более широкое применение этой методики в паллиативной медицине.

2. Разработанный способ обучения наложению ЧЭГ на симуляторе позволяет эффективно отработать мануальные навыки и снизить риск ятрогенных осложнений во время операции на больном человеке.

3. Применение симуляции одноразовой фирменной гастростомической трубки с помощью катетера Пеццера и разработанного изобретения повышает экономическую эффективность обучения.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гавшук М. В., Гостимский А. В., Багатурян Г. О. и др. Возможности импортозамещения в паллиативной медицине // Педиатр. 2018. Т. 9, № 1. С. 72–76.
2. Гостимский А. В., Гавшук М. В., Завьялова А. Н. и др. Особенности нутритивной поддержки и ухода за пациентами с гастростомой // Медицина : теория и практика. 2018. Т. 3, № 2. С. 3–10.
3. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека: учебник для медицинских ВУЗов: изд. 9-е, переработанное и исправленное. СПб. : Спецлит, 2016. Т. 1. 558 с.
4. Hee Kyong Na, Ji Yong Ahn, Gin Hyug Lee et al. The efficacy of a novel percutaneous endoscopic gastrostomy simulator using three-

dimensional printing technologies // Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2019. Vol. 34, № 3. P. 561–566.

REFERENCES

- Gavshchuk M. V., Gostimskii A. V., Bagaturiya G. O., Lisovskii O. V., Zavyalova A. N., Karpatskii I. V., Kosulin A. V., Gostimskii I. A., Alad'eva E. E. Import substitution possibilities in palliative medicine. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2018;9(1):72–76. (In Russ.).
- Gostimskii A. V., Gavshchuk M. V., Zavyalova A. N., Barsukova I. M., Naidenov A. A., Karpatskii I. V., Petrosyan A. A., Lisovskii O. V. Features nutrition support and nursing of patients with gastrostomy. *Medicine: theory and practice*. 2018;3(2):3–10. (In Russ.).
- Gaivoronsky I. V. *Normal human anatomy: textbook for medical universities*. 9-e ed. revised and corrected. SPb., Spetslit, 2016. Vol. 1:558. (In Russ.).
- Hee Kyong Na, Ji Yong Ahn, Gin Hyug Lee, Jeong Hoon Lee, Do Hoon Kim, Kee Wook Jung, Kee Don Choi, Ho June Song, Hwoon-Yong Jung. The efficacy of a novel percutaneous endoscopic gastrostomy simulator using three-dimensional printing technologies. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2019 Mar;34(3):561–566.

Информация об авторах:

Гавшук Максим Владимирович, кандидат медицинских наук, врач-хирург, Городская больница № 26 (Санкт-Петербург, Россия), доцент кафедры общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-4521-6361; **Гостимский Александр Вадимович**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии с курсами травматологии и ВПХ, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6825-8302; **Лисовский Олег Валентинович**, кандидат медицинских наук, доцент, зав. кафедрой общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-1749-169X; **Завьялова Анна Никитична**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9532-9698; **Карпатский Игорь Владимирович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0047-6327; **Лисица Иван Александрович**, ассистент кафедры общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-3501-9660; **Никольская Татьяна Александровна**, аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсами травматологии и ВПХ, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-3176-0670.

Information about authors:

Gavshchuk Maksim V., Cand. of Sci. (Med.), Surgeon, Saint-Petersburg municipal hospital № 26 (Saint Petersburg, Russia), Associate Professor of the Department of General Medical Practice, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-4521-6361; **Gostimskii Alexander V.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery with courses of Traumatology and Military Field Surgery, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6825-8302; **Lisovskii Oleg V.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of General Medical Practice, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-1749-169X; **Zavyalova Anna N.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Department of General Medical Practice, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9532-9698; **Karpatsky Igor V.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Department of General Medical Practice, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0047-6327; **Lisitsa Ivan A.**, Assistant, Department of General Medical Practice, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-3501-9660; **Nikolskaya Tatyana A.**, Postgraduate Student, Department of Hospital Surgery with courses of Traumatology and Military Field Surgery, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-3176-0670.