

УДК 617-089

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ И УМЕНИЙ
В ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ

Р.Г. КАЛИНИН*, Н.А. МАРТЫНОВА*, И.В. ГАЙВОРОНСКИЙ**, Н.Ф. ФОМИН**

*-Северный государственный медицинский университет (г. Архангельск)

** - Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова (г. С.-Петербург)

Аннотация. В статье описан алгоритм создания механического тренажера брюшной полости для отработки мануальных навыков в эндоскопической хирургии. Описаны способы изготовления моделей органов брюшной полости, представлен их внешний вид. Приведены примеры различных топографо-анатомических ситуаций, что позволяет студентам легко ориентироваться в условиях, максимально приближенных к естественным. Такой подход позволит исключить ошибки оперативной техники, что значительно сократит риск возникновения послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: Симуляторы, моделирование органов брюшной полости, эндоскопические операции, медицинские тренажеры.

USING SIMULATORS TO TRAIN SKILLS IN SURGICAL TECHNIQUE

R.G. KALININ*, N.A. MARTYNOVA*, I.V. GAYVORONSKY**, N.F. FOMIN**

* Northern State Medical University (Arkhangelsk)

** - Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg)

Abstract: This paper describes the algorithm for creating a mechanical simulator for training abdominal manual skills in endoscopic surgery. Described methods of making models of the abdominal cavity, presented their appearance. The examples of different topographic anatomical situations, allowing students to easily navigate in conditions as close to natural. Such an approach would eliminate errors operative techniques that significantly reduce the risk of postoperative complications.

Keywords: simulation, modeling abdomen, endoscopic surgery, medical simulators.

Одним из главных компонентов системы подготовки студентов лечебных факультетов и врачей-хирургов высокого класса является разработка тренажерных средств и методики их применения, обеспечивающих диагностику, контроль и развитие необходимых сторон подготовленности занимающихся.

В настоящее время разработано множество приложений различных медицинских тренажеров, позволяющих имитировать хирургические операции с высокой степенью достоверности, при этом области применения тренажерных технологий постоянно расширяются [3].

В современных тренажерах и программах обучения студентов закладываются принципы развития практических навыков с одновременной теоретической подготовкой. Следует отметить, что реализация такого подхода стала возможна в связи с прогрессивным развитием электронно-вычислительной техники, систем визуализации и 3D - моделирования органов [2].

Метод моделирования имеет ряд преимуществ перед обучением непосредственно в процессе клинической практики:

- можно создавать ситуации с заданными параметрами и ставить перед обучающимся структурированные, поэтапно выполняемые задачи;
- при совершении ошибок отсутствует опасность для пациента и для персонала;
- возможны полное «погружение» обучаемого в выполнение задания, осмысление собственных действий [1].

Цель исследования:

Нами был разработан механический тренажер, имитирующий брюшную полость человека в условиях выполнения эндохирургических операций. Имитация передней брюшной стенки достигалась путем использования эластичных полимеров, которые по упруго-прочностным характеристикам соответствуют тканям человеческого тела (рис. 1). Модели органов брюшной полости, на которых предполагалась отработка мануальных навыков, созданы нами из материалов гелеобразной структуры с высоким содержанием воды (с целью предотвращения воспламенения тканей при их коагуляции).

Для приближения условий выполнения эндоскопических операций к нативным (наложение пневмоперитонеума) в процессе создания медицинского механического тренажера предусмотрена система подачи воздуха в имитируемую брюшную полость, что достигается включением компрессора через один из 5 клапанов расположенных на его корпусе.



Рис.1. Внешний вид корпуса тренажера

Материалы и методы исследования:

Отработка эндохирургических манипуляций на разработанном нами медицинском механическом тренажере осуществляется с помощью эндоскопических инструментов, введение которых в корпус тренажера производится через систему клапанов, расположенных на его передней стенке. Врач с их помощью производит различные манипуляции, контролируя свои действия через видеомонитор. Для передачи изображения из корпуса тренажера на видеомонитор в нем предусмотрено наличие видеокамеры «ЖК-007В», в которую вмонтирован светодиод, позволяющий освещать осматриваемую поверхность.

Для создания моделей органов брюшной полости человека, позволяющих отрабатывать основные навыки манипулирования хирургическими инструментами, нами был использован силиконовый каучук «Пентэласт-750».

Внешний вид полученных моделей органов и их расположение в корпусе разработанного медицинского механического тренажера представлен на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид моделей органов брюшной полости человека

Результаты и их обсуждение:

Следует отметить, что изготовленные нами модели органов брюшной полости, на которых предполагается отработка мануальных навыков, имеют высокую степень схожести с органами человека. Так, модель толстой кишки сформирована по аналогии с моделью тонкой кишки из силикона Silastic P-1. На модели толстой кишки в проекции слепой кишки фиксирована модель аппендикса, сформированная методом отливки (рис.3).

Снаружи модель аппендикса имеет брыжейку, наличие которой было предусмотрено нами, поскольку мобилизация аппендикса с перевязкой брыжейки является важным этапом аппендэктомии.

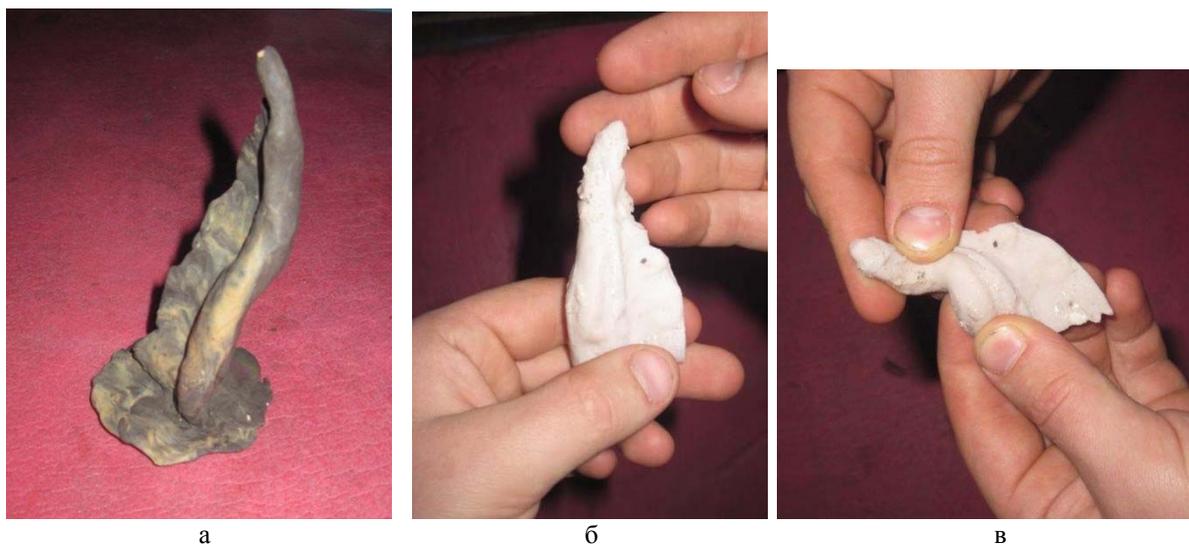


Рис. 3. Внешний вид модели аппендикса
(а – пластилиновая, б, в – силиконовая)

Все этапы операции аппендэктомии были апробированы на тренажере:

1-этап. Осмотр брюшной полости для установления локализации аппендикса.

С этой целью у основания аппендикса создали площадку округлой формы 4 х 4 см, на внутренней поверхности которой с помощью двухсторонней клейкой ленты аппендикс легко фиксируется к различным отделам толстой кишки, моделируя различные топографические ситуации. Такой подход даст возможность практиканту выполнять не только типичную аппендэктомию, но и осуществлять более сложные доступы при локализации аппендикса в нетипичных местах, а также отработать момент лапароскопической ревизии органов брюшной полости.

На наш взгляд, опыт выполнения таких операций позволит студенту лучше ориентироваться в условиях, приближенных к естественным, исключив ошибки оперативной техники, что значительно снизит риск осложнений и уменьшит срок реабилитации больных.

2- этап. Тракция. Цель данного этапа – приподнять аппендикс от слепой кишки для более удобного подхода (рис. 4.).



Рис. 4. Аппендэктомия (этап трaкции)

После апробации было выявлено, что аппендикс под действием зажима легко растягивается, изменяя свое направление, что хорошо имитирует упруго-прочностные характеристики отростка.

3 - этап. Пересечение брыжейки (рис. 5). Цель этапа – отделение аппендикса от брыжейки и последующее пересечение ее. Нами был использован метод формирования интракорпорального узла. Суть метода включает ряд последовательных действий: при помощи диссектора у основания отростка между ним и брыжейкой формируется отверстие, в которое заводят 2 лигатуры и формируют внутри брюшной полости узлы, затем пересекают брыжейку между лигатурами.

В процессе тестирования было выявлено, что прокол брыжейки у основания аппендикса происходит с небольшим сопротивлением, как и в реальных условиях. Лигатуры при формировании узла хорошо стягивают модель брыжейки, ткань не прорезывается. Пересечение осуществляется свободно.

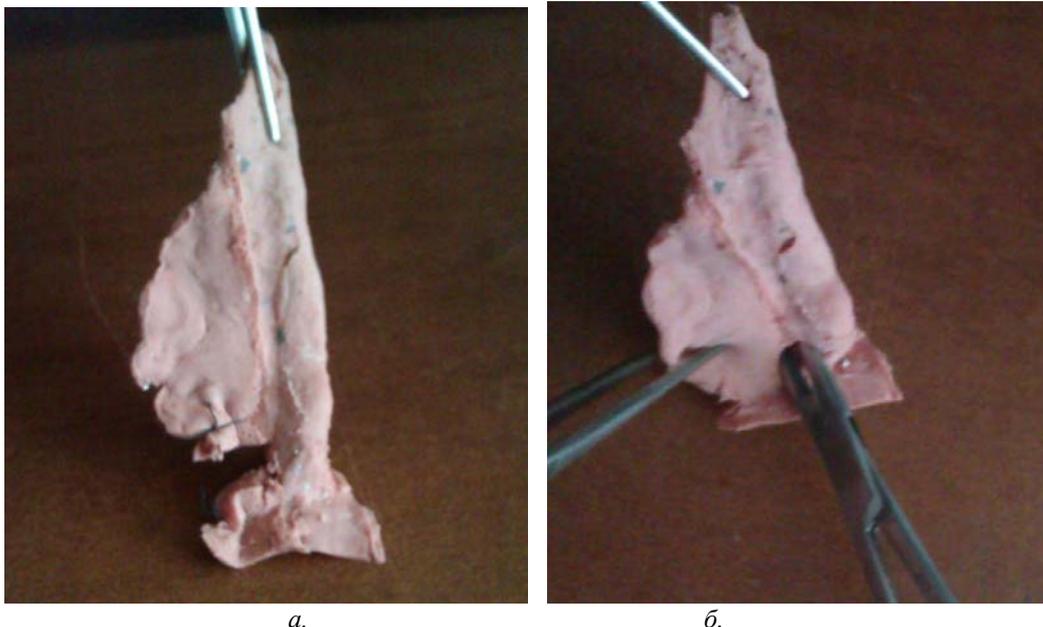


Рис. 5. Этап пересечения брыжейки на модели аппендикса
а – формирование отверстия в модели брыжейки,
б – модель брыжейки с наложенными интракорпоральными узлами.

4-этап. Формирование культи и удаление препарата (рис.6.). Цель этого этапа – удалить патологически измененный аппендикс. Для апробации был избран ручной метод удаления, состоящий в наложении эндопетли Редера которую при помощи эндозажимов накидывают на аппендикс и в области основания затягивают). Аналогичную петлю фиксируют на 1 см выше первой и пересекают между ними аппендикс. Препарат удаляют через троакар.



Рис.6. Процесс формирования культи и удаление препарата

В результате тестирования было установлено, что модель аппендикса при затягивании не прорезы-

вается, легко меняет свою форму. Пересечение модели осуществлялось свободно, с небольшим сопротивлением. Тестирование показало, что модель соответствует естественному аналогу.

Выводы:

Таким образом, разработанный нами механический медицинский тренажер с моделью аппендикса позволяет:

- отрабатывать технику выполнения эндохирургической аппендэктомии;
- снизить длительность отработки вмешательства в операционном блоке;
- дает возможность обучающимся объективно оценивать полноту и качество изучаемого материала;
- повысить производительность труда преподавателей.

Разработанный нами механический тренажер в отличие от имеющихся аналогов, достаточно дешев, прост в применении, и дает возможность отрабатывать практические навыки, в условиях, максимально приближенных к условиям операционной.

Данный тренажер планируется использовать на хирургических кафедрах медицинских вузов, специализированных курсах постдипломного образования интернов, ординаторов, а также для переподготовки и повышения квалификации врачей-хирургов.

Литература

1. Балкизов, З.З. Непрерывное медицинское образование: применение симуляционных технологий в ЛПУ / З.З. Балкизов // *Здравоохранение*. – №10. – 2011. – С.44–49.
2. Борисов, А.Е. Пути совершенствования обучения эндохирургии / А.Е. Борисов, Л.А. Левин, С.Е. Митин, С.И. Пешехонов // *Виртуальные технологии в медицине*. – М.: Изд-во: МЕДСИМ, 2009. – С.27–28.
3. Васильев, М.В. Результаты применения компьютерных симуляторов в процессе обучения хирургов / М.В. Васильев, А.И. Черепанин, Е.А. Безруков, Н.А. Краснова, Л.Б. Шубина // *Актуальные вопросы эндоскопической хирургии*. – М. – 2010. – С. 14–17.